

## ALAGAMENTO DO SOLO E ATRIBUTOS DE CRESCIMENTO EM GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO

BRUNO OLIVEIRA NOVAIS ARAÚJO<sup>1</sup>, FELIPE SANTOS ZULLI<sup>2</sup>,  
MANOELA ANDRADE MONTEIRO<sup>2</sup>, EMANUELA GARBIN MARTINAZZO<sup>3</sup>,  
TIAGO PEDÓ<sup>4</sup>, TIAGO ZANATTA AUMONDE<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [bruno-tec@outlook.com](mailto:bruno-tec@outlook.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [filipy@hotmai.com](mailto:filipy@hotmai.com), [manu\\_agro@hotmail.com](mailto:manu_agro@hotmail.com).

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – [emartinazzo@gmail.com](mailto:emartinazzo@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [tiago.aumonde@gmail.com](mailto:tiago.aumonde@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é um importante componente da dieta alimentar da população brasileira como excelente fonte proteica e também por fornecer carboidratos, vitaminas e minerais (EMBRAPA, 2005). A temperatura e a intensidade de precipitação pluviométrica são fatores climáticos que interferem na produção do feijoeiro. Altas temperatura prejudicam o florescimento e a quantidade de vagens, enquanto, as baixas temperaturas podem provocar o abortamento de flores (EMBRAPA, 2003).

O alagamento do solo modifica o crescimento e o desenvolvimento das plantas não adaptadas a este ambiente (PARENT et al. 2008). O encharcamento do solo pode limitar a absorção de água (FOLZER et al. 2006; PARENT et al. 2008), contribuindo para o declínio nos níveis de energia celular. Além disso, pode ocasionar a diminuição das clorofilas, a senescência foliar e a inibição da fotossíntese (PARENT et al. 2008).

As plantas podem estar sujeitas a fatores do ambiente, tais como, a redução na taxa de oxigenação do meio radicular ou a falta de oxigenação, podendo apresentar um crescimento e/ou desenvolvimento limitado (MEDRI, C. et al. 2012).

Sendo assim, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito do alagamento do solo em atributos de crescimento de dois genótipos de feijoeiro.

### 2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado na Universidade Federal de Pelotas, Departamento de Fitotecnia da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. O solo utilizado foi o Planossolo Háplico Eutrófico solódico, previamente corrigido de acordo com análise de solo e baseando-se no Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS RS/SC, 2004).

O experimento foi conduzido em delineamento experimental adotado de blocos casualizados em esquema fatorial, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram na combinação de dois genótipos de feijoeiro (BRS Esplendor e IPR Tuiuiú) e duas condições hídricas de solo (capacidade de campo e alagamento do solo).

O alagamento do solo foi imposto 35 dias após emergência, quando as plantas se encontravam no estágio R5 (botões florais formados) de acordo com Fernandez et al. (1982). As plantas da “capacidade de campo” foram mantidas sob suprimento adequado de água e àquelas do tratamento “alagamento do solo” foram mantidas sob tal condição por 72 horas. Decorrido o período,

realizou-se a abertura das “marachas” para drenagem da água, sendo as plantas mantidas em solo sob suprimento adequado de água até o final do ciclo.

As coletas das plantas foram realizadas em intervalos regulares de 15 dias, até o final do ciclo e para obtenção dos dados primários de crescimento de área foliar e de massa seca, em cada coleta, as plantas foram separadas em diferentes estruturas (folhas, caule, raízes e vagens, se presentes). Após a separação, cada estrutura foi acondicionada separadamente em sacos de papel pardo e para a obtenção da matéria seca, o material foi transferido para estufa de ventilação forçada, a temperatura de  $70 \pm 2$  °C, até massa constante. A área foliar ( $A_f$ ) foi determinada com medidor de área Licor modelo LI-3100 e a matéria seca de órgãos (parte aérea e raízes) ao longo do desenvolvimento das plantas foram determinados, separadamente, a partir da aferição da massa alocada em cada estrutura vegetal. Os resultados de  $A_f$  e de matéria seca foram expressos em  $\text{cm}^2\text{g}$  e g.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e quando significativos 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, foram ajustados por polinômios ortogonais.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas do genótipo BRS Esplendor e do IPR Tuiuiú cultivadas na capacidade de campo apresentaram decréscimo da área foliar a partir dos 56 dias após a emergência (DAE), atingindo ponto de máxima área foliar aos 46 DAE e 42 DAE, respectivamente. As plantas submetidas ao alagamento do solo demonstraram decréscimo na área foliar a partir dos 28 DAE, com ponto de máxima aos 22 DAE para o genótipo BRS Esplendor e 23 DAE para a IPR Tuiuiú (Figura 1A).

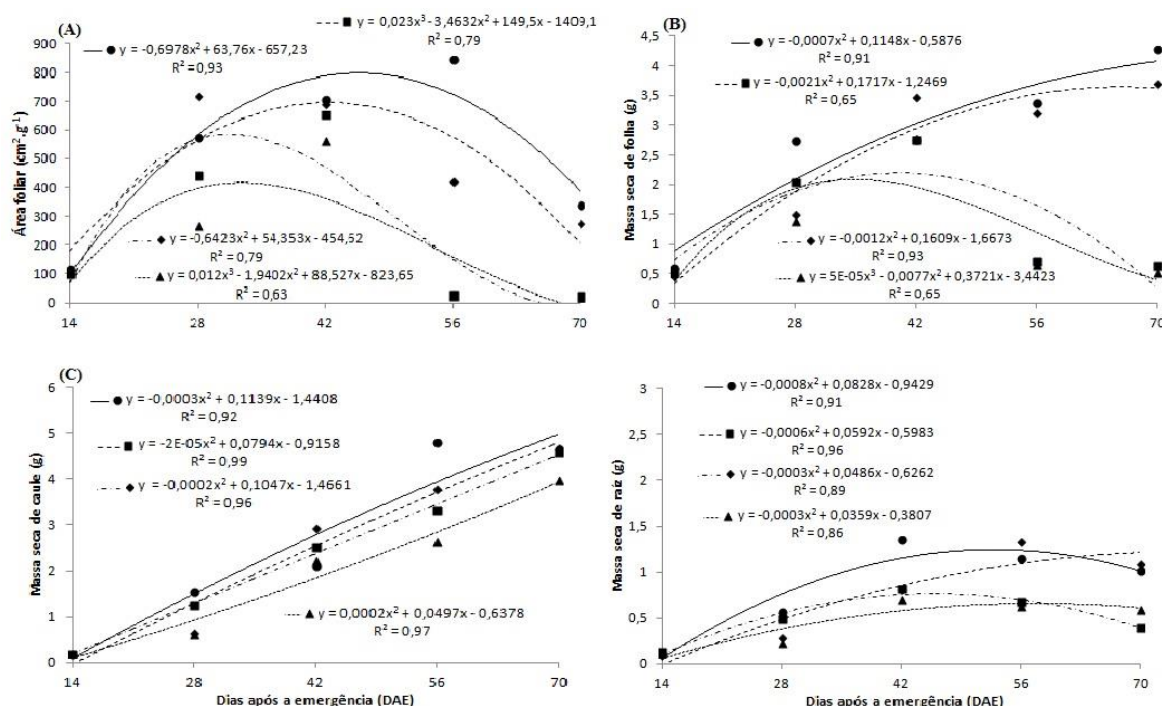
A redução na área foliar resulta em menor área captação de energia radiante (CARDOSO et al., 2000) e está relacionada com a fase de desenvolvimento da planta. Em condições de alagamento do solo ocorre baixa produção de energia, em parte, pela redução na fotossíntese (PARENT et al., 2008).

A massa seca de folhas para os genótipos mantidos sob a capacidade de campo apresentou acréscimo ao longo do ciclo. Para os genótipos sob alagamento do solo houve aumento da massa seca de folhas para BRS Esplendor até o ponto de máxima aos 41 DAE e para IPR Tuiuiú a máxima resposta ocorreu aos 24 DAE, com posterior decréscimo para ambos os genótipos.

O alagamento do solo aumenta a abscisão foliar e reduz a quantidade de assimilados armazenados nas folhas (VISSER et al., 2003). Este estresse abiótico modifica o balanço hormonal aumentando a concentração endógena de etileno e resultando na queda de folhas com decréscimo do alongamento das raízes (YIN et al., 2009).

A massa seca de caule de ambos os genótipos apresentou acréscimo tanto na capacidade de campo quanto sob alagamento até os 70 DAE. Observou-se que o genótipo IPR Tuiuiú, aos 56 DAE, apresentou inferioridade para massa de caule em relação à BRS Esplendor quando submetido ao alagamento do solo (Figura 1C). Após cinco dias de alagamento a massa do caule do milho aumenta em 36% (TROYJACK et al. 2017). O aumento da

massa de caule é um comportamento típico de plantas alagadas na tentativa de aumento da oxigenação (SAAB & SACHS, 1996).



**Figura 1.** Área foliar (A), massa seca de folhas (B), massa seca de caule (C) e massa seca de raízes (D) ao longo do ciclo de dois genótipos de feijoeiro sob capacidade de campo e alagamento do solo, sendo: (—●) Esplendor - capacidade de campo; (---■) Esplendor – alagamento; (---◆) Tuiuiú - capacidade de campo e (---▲) Tuiuiú - alagamento.

Para a massa seca de raízes quando as plantas foram mantidas na capacidade de campo, o genótipo BRS Esplendor atingiu ponto de máxima aos 52 DAE e o genótipo IPR Tuiuiú atingiu a máxima resposta aos 81 DAE. Quando as plantas foram mantidas sob alagamento do solo os pontos de máxima para os genótipos BRS Esplendor e IPR Tuiuiú foram aos 49 DAE e 60 DAE respectivamente, mostrando que o alagamento do solo pode afetar o crescimento das raízes. O alagamento do solo apresenta ação sobre a aeração das raízes, ocasionando redução no crescimento (CASTRO et al., 2012) e também das taxas fotossintéticas (ALAOUI-SOSSÉ et al., 2005).

#### 4. CONCLUSÕES

O alagamento do solo interfere de forma negativa no crescimento de plantas de feijoeiro, reduzindo a área foliar, a massa seca de folhas e de raízes.

Ocorre variação entre genótipos quanto aos valores de área foliar e massa seca de folhas, caule e raízes tanto em situação de capacidade de campo quanto de alagamento do solo.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ALAOUI-SOSSÉ, B.; GÉRARD, B.; TOUSSAINT, M.; BADOT, P. Influence of flooding on growth, nitrogen availability in soil, and nitrate reduction of young oak seedlings (*Quercus robur* L.). *Annals of Forest Science*, Paris, v.62, n.6, p.593-600, 2005.

CQFS. MANUAL DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **Comissão de Química e Fertilidade do Solo**. p.400 - 10ª. Ed. Porto Alegre, 2004.

CASTRO, G.S.A.; COSTA, C.H.M.; NETO, J.F. Ecofisiologia da aveia branca. *Scientia Agraria Paranaensis*, Marechal Cândido Rondon, v.11, n.3, p.1-15, 2012.

EMBRAPA. MANUAL DE MÉTODOS DE ANÁLISE DE SOLO. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**, p. 212, 1997.

FERNANDEZ, F.; GEPTS. P.; LOPES, M. Etapas de desarrollo de la planta de frijol comum. Cali: **Centro Nacional de Agricultura Tropical**. p.26, 1982.

FOLZER, H.; DAT, J.; CAPELLI, N.; RIEFFEL, D.; BADOT P-M. Response to flooding of sessile oak: An integrative study. **Tree Physiology**, v. 26, p.759-766, 1º de março, 2006.

MEDRI, C.; PIMENTA, J.A.; SOUZA, L.A.; MEDRI, P.S.; SAYHUN, S.; BIANCHINI, E.; MEDRI, M.E.; O alagamento do solo afeta a sobrevivência, o crescimento e o metabolismo de *Aegiphila sellowiana* Cham. (Lamiaceae) **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 123-134, 2012.

NOMURA, E. S.; CARDOSO, A. I. I. Redução da área foliar e o rendimento do pepino japonês. **Scientia Agricola**. v.57, n.2, p.257-261, 2000.

PARENT, C.; CAPELLI, N.; BERGER, A.; CRÈVECOEUR, M. & DAT, J.F. An overview of plant responses to soil waterlogging. **Plant Stress**, v.2, p.20-27. 11 de dezembro de 2008.

PEDÓ, T.; AUMONDE, T.Z.; LOPES, N.F.; VILLELA, F.A. MAUCH, C.R. Análise comparativa de crescimento entre genótipos de pimenta cultivados em casa de vegetação. **Bioscience Journal**, v.29, n. 1, p.125-131, 2013.

SAAB, I.N.; SACHS, M.M. A flooding-induced xyloglucan endo-transglycosylase homolog in maize is responsive to ethylene and associated with aerenchyma. **Plant Physiology**, 112: p.385-391. 1996.

TROYJACK, C.; SZARESKI, V. J.; MARTINAZZO, E.G.; AUMONDE, T. Z.; PEDÓ, T. ECOFISIOLOGIA, PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE PLANTAS DE LAVOURA EM RESPOSTA AO ALAGAMENTO DO SOLO E A RESTRIÇÃO HÍDRICA. In: AUMONDE, T.Z.; PEDÓ, T.; MARTINAZZO, E.G.; VILLELA, F. A. **ESTRESSES AMBIENTAIS E A PRODUÇÃO DE SEMENTES: Ciência e Aplicação**. 1ª ed. Pelotas: Cópia Santa Cruz, v. 1. 313p, 2017.

VERNETTI JUNIOR, F.J. Soja: Resultados de pesquisa na Embrapa Clima Temperado. Embrapa Clima Temperado. **Documentos**, p.78-273, 2009.

VISSER, E. J. W.; VOESENEK, L. A. C. J.; VARTAPETIAN, B. B.; JACKSON, M. B. Flooding and Plant Growth. **Annals of Botany**, v. 91, n. 1, p. 107-109, 2003.

YIN, D.; CHEN, S.; CHEN, F.; GUAN, Z.; FANG, W. Morphological and physiological responses of two chrysanthemum cultivars differing in their tolerance to waterlogging. **Environmental and Experimental Botany**, v. 67, n.1, p. 87-93, Nov. 2009.