

ALAGAMENTO DO SOLO E DESEMPENHO DE PLANTAS DE FEIJÃO

**GUILHERME MENEZES SALAU¹, EDUARDO GONÇALVES BORGES²,
EMANUELA GARBIN MARTINAZZO³, TIAGO PEDÓ⁴, TIAGO ZANATTA
AUMONDE⁴**

¹Universidade Federal de Pelotas – guilherme.m.salau@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – eduardogborges@gmail.com,

³Universidade Federal do Rio Grande (FURG) – emartinazzo@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – tiago.pedo@gmail.com,

tiago.aumonde@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) com produção média anual de três milhões de toneladas. Seus grãos apresentam-se ricos em proteínas, ferro, cálcio, magnésio, zinco, vitaminas (complexo B), carboidratos e fibras.

Plantas que se desenvolvem em condições estressoras como o alagamento do solo, podem ter o crescimento vegetativo e a fase reprodutiva afetados negativamente, podendo resultar na paralisação do crescimento vegetal (ALVES, et al., 2002). A deficiência de oxigênio no solo resulta em distúrbios fisiológicos, os quais refletem no amarelecimento das folhas e redução da fotossíntese. A redução da produção de energia via processo de fotossíntese frente ao estresse imposto pode modificar a produção de matéria seca (ARRUDA & CALBO, 2004).

O estresse ambiental pode ser amenizado em alguns genótipos pela ação de mecanismos de eliminação de compostos tóxicos. A capacidade de recuperação possui grande importância na sobrevivência de plantas submetidas a determinado estresse. O sistema de defesa envolvendo a atividade das enzimas antioxidantes pode estar relacionado com a tolerância das plantas ao alagamento do solo (AUMONDE et al., 2017).

Sendo assim, o presente estudo objetivou avaliar o efeito do alagamento do solo e de temperaturas no crescimento e na atividade da enzima superóxido dismutase de plantas de feijão no início do desenvolvimento.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no laboratório didático de análise de sementes da Universidade Federal de Pelotas. A semeadura foi realizada em bandejas de polietileno, contendo como substrato solo do horizonte A1 de um Planossolo háplico eutrófico solódico. O solo foi previamente corrigido de acordo com análise 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 delineamento utilizado foi de blocos ao acaso organizado em esquema fatorial, sendo: 2 cultivares x 4 períodos de alagamento x 2 temperaturas, dispostos em quatro repetições. As cultivares utilizadas foram BRS Esteio e BRS Esplendor e os períodos de alagamento do solo foram compreendidos de: 0, 48, 96 e 144 horas, enquanto, as temperaturas impostas de 15 e 25°C.

O solo foi mantido próximo a capacidade de campo até o estádio vegetativo V3 (primeira folha trifoliolada totalmente desdobrada), momento em que aplicou-se o alagamento, que foi mantido durante o período correspondente a cada um dos tratamentos. Logo após cada período de alagamento, foram coletadas plantas para a avaliação da massa seca e da atividade enzimática.

Para a avaliação da influência do alagamento do solo e das temperaturas no crescimento e na atividade enzimática foram efetuadas as avaliações:

Massa seca de plantas: foram coletadas cinco plantas para cada repetição após cada período de alagamento, sendo as plantas separadas em parte aérea e raiz, sendo alocadas em pacotes de papel pardo que foram transferidos para estufa de ventilação forçada, a temperatura de 70 ± 2 °C, até atingirem massa constante. Os resultados foram expressos em gramas.

Superóxido dismutase (SOD): foi determinada pela inibição da fotoredução do azul de nitrotetrazólio (NBT) de acordo com Giannopolitis e Ries (1977). O meio de reação foi formado por tampão fosfato de potássio 100 mM (pH 7,8), metionina 14 mM, EDTA 0,1 µM, NBT 75 µM e riboflavina 2 µM. Os tubos com o meio de reação e a amostra foram iluminados por 10 min, com lâmpada fluorescente de 20W. Para o controle, foi utilizado o mesmo meio de reação, porém sem a amostra, também com iluminação. O branco foi mantido no escuro. As leituras de absorbância foram realizadas a 560 nm, sendo que uma unidade da SOD corresponde à quantidade de enzima capaz de inibir em 50% a fotoredução do NBT nas condições do ensaio. A atividade de SOD foi expressa em U mg⁻¹ proteína.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade. Ao verificar a presença de interação realizou-se o desmembramento dos efeitos simples. As variáveis foram submetidas à regressão, testando o maior grau do polinômio significativo, os resultados foram apresentados na forma de gráficos individuais para cada componente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da avaliação do desempenho fisiológico, observou-se para a cultivar BRS Esplendor que não houve diferença significativa para a matéria seca de folhas para as temperaturas de 15 e 25°C. A matéria seca de folhas ajustou-se ao modelo quadrático ($R^2 \geq 0,89$). Para a cultivar BRS Esteio quando mantida a temperatura de 15°C e na temperatura de 25°C ajustou-se ao modelo linear ($R^2 \geq 0,96$). Ocorreu a tendência de redução destes valores até o período de 96 horas de alagamento, com posterior aumento dos valores para o período de 144 horas de alagamento, com temperatura de 15°C. Para a temperatura de 25°C houve redução constante na matéria seca de plantas submetidas ao alagamento do solo (Figura 1A).

A matéria seca de raiz ajustou-se ao modelo quadrático ($R^2 \geq 0,90$) para a cultivar BRS Esteio mantida a temperatura de 25°C, ocorrendo aumento expressivo neste atributo, quando as plantas foram originadas de sementes produzidas sob influência de 144 horas de alagamento do solo comparativamente com aquelas da capacidade de campo (0 horas) (Figura 1B).

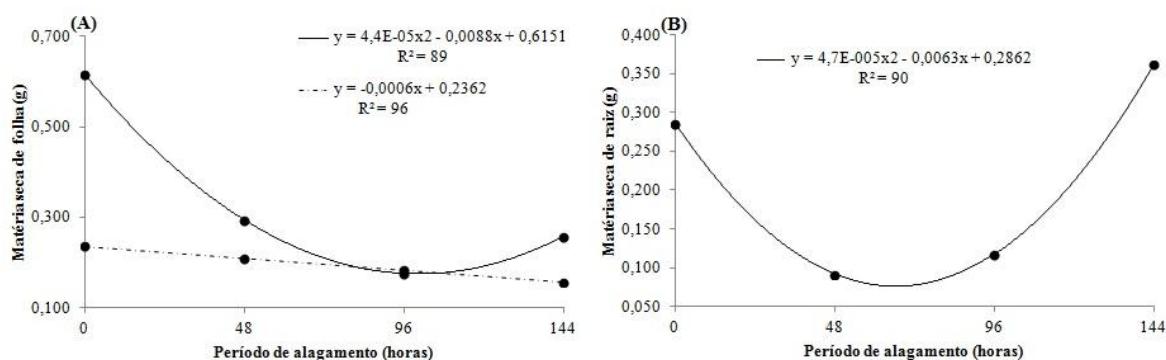


Figura 1. Massa seca de folhas (A) e massa seca de raízes (B) de plantas de feijão submetidas a períodos de alagamento do solo (0; 48; 96 e 144h) e às temperaturas de 15 e 25°C. Sendo: (—) BRS Esteio a temperatura de 25°C; (---) BRS Esplendor a temperatura de 15°C.

Pela quantificação da atividade das enzimas do sistema antioxidante superóxido dismutase (SOD) nas folhas, observou-se que a SOD ajustou-se ao modelo linear com elevado coeficiente de determinação ($R^2 \geq 0,99$ e 0,90). Houve maior atividade em plantas submetidas ao período de 144 horas de alagamento para a cultivar BRS Esteio a 15°C e 25° e BRS Esplendor a 25°C (Figura 2A).

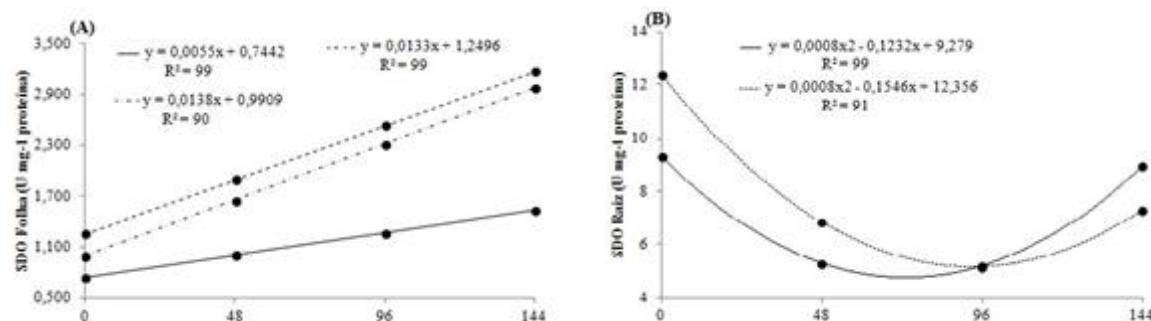


Figura 2. Atividade de enzimas SOD (A e B) nas folhas e raízes de plantas de feijão, submetidas a períodos de alagamento do solo (0; 48; 96 e 144h) e a temperaturas de 15 e 25°C. Sendo: (—) BRS Esteio a temperatura de 15°C; (---) BRS Esteio a temperatura de 25°C; (---) BRS Esplendor a 25°C e (----) BRS Esplendor a 15°C.

A atividade da enzima SOD nas raízes, observou-se que se ajustou ao modelo quadrático com elevado coeficiente de determinação ($R^2 \geq 0,99$ e 0,91). Até o período de 96 horas, as cultivares mantidas na temperatura de 15°C tiveram redução na atividade enzimática. Porém, no período de 144 horas de alagamento do solo, houve aumento da atividade enzimática, se destacando a cultivar BRS Esteio na temperatura de 15°C com maior atividade da SOD que a BRS Esplendor (Figura B).

4. CONCLUSÕES

A cultivar BRS Esteio quando submetida ao alagamento na temperatura de 25 °C apresentou incremento na matéria seca de folhas em relação à BRS Esplendor.

A cultivar BRS Esteio na temperatura de 25 °C graus demonstra maior atividade da enzima superóxido dismutase nas folhas quando sob alagamento por 144 horas.

A cultivar BRS Esteio sob 15 °C possui maior atividade da enzima superóxido dismutase nas raízes sob alagamento de 144 horas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J.D.; MAGALHÃES, M.M.; GOULART, P.F.P.; DANTAS, B.F.; GOUVÉA, J.A.; PURCINO, R.P.; MAGALHÃES, P.C.; FRIES, D.D.; LIVRAMENTO, D.E.; MEYER, L.E.; SEIFERT, M.; SILVEIRA, T. Mecanismos de tolerância da variedade de milho 'Saracura' (BRS-4154) ao alagamento. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, p. 41-52, 2002.
- ARRUDA, G.M.T.; CALBO, M.E.R. Efeitos da inundação no crescimento, trocas gasosas e porosidade radicular da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore). **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 18, p. 219-224, 2004.
- AUMONDE, T.Z.; PEDÓ, T.; MARTINAZZO, E.G.; VILLELA, F.A. **Estresses ambientais e a produção de sementes. Ciência e Aplicação**. p. 317p – 1^a Ed. Pelotas, 2017.
- 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 - 10^a. Ed. Porto Alegre, 2004.
- GIANNOPOLITIS, C.N.; RIES, S.K. Superoxide dismutases: I. Occurrence in higher plants. **Plant Physiol.** v. 59, p. 309–314, 1977.
- SUDHAKAR, C.; LAKSHMI, A.; GIRIDARAKUMAR, S. Changes in the antioxidant enzyme efficacy in two high yielding genotypes of mulberry (*Morus alba* L.) under NaCl salinity. **Plant Science**. v. 161, p. 613–619, 2001.