

PREPARADOS HOMEOPÁTICOS NO MANEJO DO FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.) SOB DÉFICIT HÍDRICO.

EYKO NATHAN^{1,2*}, SAMUEL NOSSAL³, MARCELLE ANDRADE⁴, TARITA CIRA DEBONI⁵, DENISE CARGNELUTTI^{2,6}

1 Introdução

As plantas estão constantemente expostas a estresses ambientais, tal como o hídrico. O estresse hídrico induz alterações metabólicas nas plantas ocasionando reduções drásticas na produtividade das culturas (Michael Groszmann, 2016). Fenômenos tais como as mudanças climáticas e a aplicação de fertilizantes nos solos agrícolas reduzido drasticamente a disponibilidade de água para as plantas (Angelotti e Ghino, 2015), prejudicando o crescimento e o desenvolvimento das culturas de interesse agrícola e promovendo uma desestabilização socioeconômica.

2 Objetivos

O presente estudo teve por objetivo avaliar o comportamento do sistema antioxidante em plantas de feijão submetidas a dois preparados homeopáticos (*Arnica montana* e *Arsenicum album*) na dinamização 24 CH e, se estes tratamentos estão envolvidos no aumento a resistência das plantas de feijão contra déficit hídrico. Além disso, os níveis de prolina também foram determinados.

3 Metodologia

Os experimentos foram conduzidos em vasos, na casa de vegetação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Erechim, utilizando o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições por tratamento. A variedade de feijão (*Phaseolus vulgaris*

1 Titulação acadêmica discente, instituição Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Erechim*, contato: eyko.prado@estudante.uffs.edu.br

2 Grupo de Pesquisa: Agricultura Familiar e Transição Agroecológica

3 Acadêmico do Curso de Agronomia – Bacharelado, Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Erechim*.

4 Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado, Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Erechim*.

5 Professora Doutora, Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Erechim*.

6 Professora Doutora, Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Erechim*, **Orientadora**.

L.) utilizada em todos os experimentos foi uma cultivar comercial (variedade de feijão recomendada para agricultura orgânica), oriunda da produção de agricultores familiares da região do Alto Uruguai Gaúcho. A indução ao déficit hídrico foi iniciada aos 20 dias após a semeadura e a aplicação das homeopáticas foi iniciada logo após a semeadura, estendendo-se até a fase R6 do desenvolvimento do feijão. Os tratamentos foram aplicados nas seguintes combinações: 100% capacidade de pote (CP) + água; 75% CP + *Arnica montana*; 75% CP + *Arsenicum album*.

Aos 45 dias após a semeadura as plantas foram coletadas para as determinações bioquímicas, as quais foram lavadas em água destilada, e o excesso de água foi removido com papel toalha, e então divididas em parte aérea e raízes, as quais foram imediatamente congeladas em nitrogênio líquido e armazenadas a -20°C. Subsequentemente foram determinados os seguintes parâmetros: concentração de proteínas, atividade da enzima guaiacol peroxidase (POD) (Zeraik, 2008) e conteúdo de prolina (Bates, 1973). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo Teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

4 Resultados e Discussão

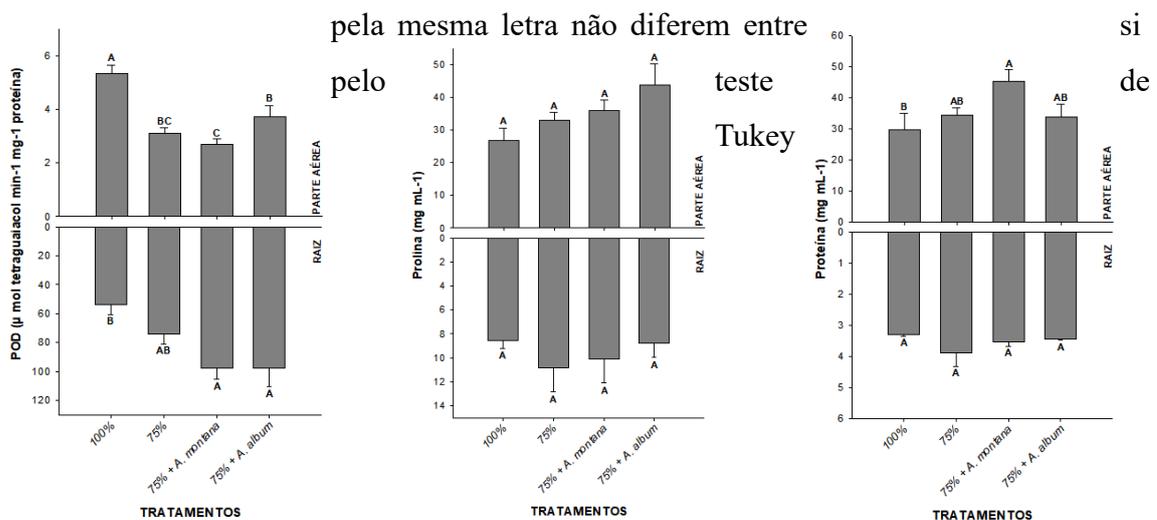
A atividade da enzima POD da parte aérea foi reduzida em 42,2% no tratamento com restrição hídrica, e os preparados homeopáticos não foram capazes de restabelecer a atividade da enzima aos níveis do controle (100% CP) (Figura 1a). Resultados similares ao do presente estudo, também foram observados por Abdel-Rahma (2018), no qual foi analisado a condição da área foliar do feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) em condições de estresse hídrico, conseguindo notar a redução da atividade da POD, pois com a aplicação do silício (Si) ativou além da POD, diversas outras enzimas que atuam como mecanismo de controle contra o dano oxidativo. Por outro lado, na raiz, uma tendência para aumento na atividade da POD foi observada para as plantas de *P. vulgaris* submetidas a deficiência hídrica e associada com os preparados homeopáticos, ocorrendo um incremento de 83% na atividade desta enzima, quando comparado ao controle (100% CP).

No presente estudo, também foram avaliados os níveis do aminoácido prolina, um marcador de estresse em plantas submetidas ao déficit hídrico. Na parte aérea, uma tendência, não significativa, para incremento nos níveis de prolina foram observados, tanto para a restrição hídrica quanto para os tratamentos com restrição hídrica associados com os

preparados homeopáticos (Figura 1.B). Essa tendência sugere que os preparados homeopáticos podem estar atuando na indução de resistência das plantas de *P. vulgaris*, através da indução do acúmulo de osmólitos, favorecendo a maior absorção de água. Por outro lado, na raiz, os níveis de prolina não foram alterados pelos tratamentos.

(A) (B) (C)

Figura 1. Atividade da enzima POD (μ mol tetraguaiacol min^{-1} mg^{-1} proteína) (a), concentração de Prolina (mg mL^{-1}) (b) e proteínas (mg mL^{-1}) (c) na parte aérea e raiz de *P. vulgaris* L submetidas ao tratamento com preparados homeopáticos de *Arnica montana* e *Arsenicum album* em diferentes dinamizações (24 CH), sob capacidade de pote de 75%. Colunas representam médias ($n=4$) \pm EP. Letras maiúsculas representam a diferença estatística entre os tratamentos homeopáticos para o mesmo nível de déficit hídrico. Médias seguidas



($p > 0,05$).

A concentração de proteína foi mais elevada na parte aérea se comparado com as raízes. O resultado obtido pelo tratamento de 75% da capacidade de pote com *A. montana* foi o único resultado significativo quando comparado ao controle, sendo a concentração da proteína 53% maior do que a concentração presente no tratamento controle, este último, tendo a menor concentração de proteína de todos os tratamentos (Figura 1C). Na raiz, os tratamentos não demonstraram diferenças estatísticas significativas. O aumento no teor de proteína reflete no aprimoramento dos mecanismos metabólicos. Dados semelhantes em relação ao aumento do teor de proteína foram encontrados ao se aplicar Nano-Gro em plantas

de *P. vulgaris* (Anna Kocira, 2015), que tem em sua composição oligossacarídeos saturados com sulfetos metálicos.

5 Conclusão

Os resultados do presente estudo demonstraram que o nível de estresse hídrico utilizado como tratamento (75% CP) não foi suficiente para induzir alterações na maior parte dos parâmetros analisados. Nestas condições os preparados homeopáticos não se mostraram efetivos para aliviar o efeito do estresse causado pelo déficit hídrico nas plantas de *P. vulgaris*.

Referências Bibliográficas

ANGELOTTI, Francislene. **Como o aumento da temperatura interfere nas doenças das plantas?**. 2015. 1-5.

GROSZMANN, Michael. **Carbon dioxide and water transport through plant aquaporins.** *Plant, Cell & Environment*, 2016. doi: <https://doi.org/10.1111/pce.12844>.

KOCIRA, Anna. **Effects of NANO-FRO preparation applications on yield components and antioxidant properties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.).** *Fresenius Environmental Bulletin*, volume 24 – No 11b. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Slawomir-Kocira/publication/289126517_Effects_of_na_no_gro_preparation_applications_on_yield_components_and_antioxidant_properties_of_com_mon_bean_Phaseolus_vulgaris_L/links/56dd53ca08aef38babcbf231/Effects-of-nano-gro-preparation-applications-on-yield-components-and-antioxidant-properties-of-common-bean-Phaseolus-vulgaris-L.pdf

MERWAD M.A., Abdel-Rahman. **Response of water deficit-stressed *Vigna unguiculata* performances to silicon, proline or methionine foliar application.** Zagazig, Egito. 2018. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2017.10.008>.

Palavras-chave: Restrição hídrica, Metabolismo Vegetal, Feijão Crioulo, Homeopatia Vegetal

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2021 – 0263.

Financiamento: UFFS.