



## FERTILIZAÇÃO DO SOLO E VIA FOLIAR COM ZINCO SOBRE A NUTRIÇÃO DO FEIJOEIRO-COMUM

Gabriela Betanin Marcon<sup>1</sup>, Fabrcio William Ávila<sup>2</sup>, Wagner Deckij Kachinski<sup>3</sup>, Marcelo Marques Lopes Muller<sup>4</sup>, Marcelo Cruz Mendes<sup>4</sup>, Julio Cezar Borecki Vidigal<sup>5</sup>

**RESUMO:** O zinco (Zn) é um dos micronutrientes mais deficientes nos solos do Brasil. Objetivou-se avaliar o teor foliar de Zn em função da fertilização do solo e via foliar com Zn em feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado sob sistema de plantio direto (SPD). Dois experimentos de campo foram conduzidos na safra de verão 2017/2018, usando a cultivar IPR Campos Gerais (grupo de feijão carioca) e a cultivar BRS Esteio (grupo de feijão preto). Os tratamentos foram compostos pela aplicação de Zn no solo durante a semeadura e pela pulverização foliar de Zn no estágio fenológico de florescimento. A aplicação de Zn no solo teve efeito sobre o teor foliar de Zn da cultivar IPR Campos Gerais e não afetou a produtividade de grãos de ambas as cultivares. Porém, a pulverização foliar de Zn no estágio fenológico de florescimento elevou consideravelmente o teor foliar de Zn em ambas as cultivares de feijoeiro-comum, mas, afetou negativamente a produtividade de grãos na cultivar BRS Esteio.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Phaseolus vulgaris* L., micronutriente, agricultura.

### INTRODUÇÃO

O zinco (Zn) é um micronutriente para os vegetais. Entretanto, estima-se que 50 % dos solos cultivados para produção de grãos são deficientes em Zn; pois, parte do Zn total do solo (30 a 60 %) pode estar em formas não disponível, ficando aprisionado na matéria orgânica e adsorvido de forma específica nos coloides minerais (Alonso et al., 2006). No Brasil, por exemplo, o Zn é o micronutriente de planta mais deficiente nos solos em condições naturais, especialmente na região do Cerrado (Lopes; Guilherme, 2016).

<sup>1</sup>Discente do curso de Graduação em Agronomia, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), *Campus* Cedeteg. Rua Alameda Élio Antônio Dalla Vecchia, 838, Vila Carli, CEP 85040-167, Guarapuava-PR. E-mail: [gabi\\_bmarcon@hotmail.com](mailto:gabi_bmarcon@hotmail.com)

<sup>2</sup>Professor do Departamento de Engenharia Florestal, UNICENTRO. E-mail: [fwavila@unicentro.br](mailto:fwavila@unicentro.br)

<sup>3</sup>Mestre em Agronomia. Pós-Graduação em Agronomia, UNICENTRO. E-mail: [wdkachinski@hotmail.com](mailto:wdkachinski@hotmail.com)

<sup>4</sup>Professores do Departamento de Agronomia, UNICENTRO. E-mail: [mmuller@unicentro.br](mailto:mmuller@unicentro.br); [mcruzmg@gmail.com](mailto:mcruzmg@gmail.com)

<sup>5</sup>Discente do curso de Mestrado em Agronomia. Pós-Graduação em Agronomia, UNICENTRO. E-mail: [juliocezarvidigal@hotmail.com](mailto:juliocezarvidigal@hotmail.com)



No metabolismo vegetal, o Zn apresenta papel de destaque na ativação de enzimas, regulação e expressão gênica, síntese de proteína, metabolismo de carboidratos, fotossíntese, atuação de fitohormônios, fertilidade, regulação de crescimento, produção de sementes e na defesa contra doenças (Marschner, 2012; Rehman et al., 2018).

Objetivou-se avaliar o efeito da fertilização foliar e via solo de Zn sobre a nutrição de plantas em cultivares de feijoeiro-comum cultivadas na região Sul do Brasil.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este estudo foi realizado na área experimental do *Campus Cedeteg* da UNICENTRO (Universidade Estadual do Centro-Oeste), situado na cidade de Guarapuava-PR.

Em 18 de dezembro de 2017, dois experimentos de campo com feijoeiro-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) foram instalados e conduzidos simultaneamente na área supracitada. Um experimento foi conduzido com o feijoeiro-comum cultivar BRS Esteio, pertencente ao grupo de feijão preto, e outro experimento com o feijoeiro-comum cultivar IPR Campos Gerais, pertencente ao grupo de feijão carioca, sendo que ambas as cultivares apresentam ciclo médio de 88 dias.

Em cada experimento, utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com quatro repetições, e tratamentos dispostos em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas compostas por dois tratamentos de Zn via solo (sem e com 4 kg ha<sup>-1</sup> de Zn aplicado na adubação de plantio) e as subparcelas compostas por dois tratamentos de Zn via foliar (sem a pulverização foliar e com pulverização na dose de 600 g ha<sup>-1</sup> de Zn). Cada subparcela experimental foi constituída por 4 linhas de plantas com 5 m de comprimento.

Para a aplicação do Zn na adubação de plantio foram obtidos os adubos formulados NPK sem Zn (12-27-06) e o NPK com Zn (12-27-06 com 1 % de Zn). A dose do formulado, com e sem Zn, aplicado no sulco de semeadura foi de 400 kg ha<sup>-1</sup>. Para a pulverização foliar, utilizou-se o ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O p.a. da marca Merck®. As doses de Zn foram aplicadas por meio de pulverizador costal, quando as plantas se encontravam no florescimento (estádio fenológico R6), usando vazão de calda de 160 L ha<sup>-1</sup>.

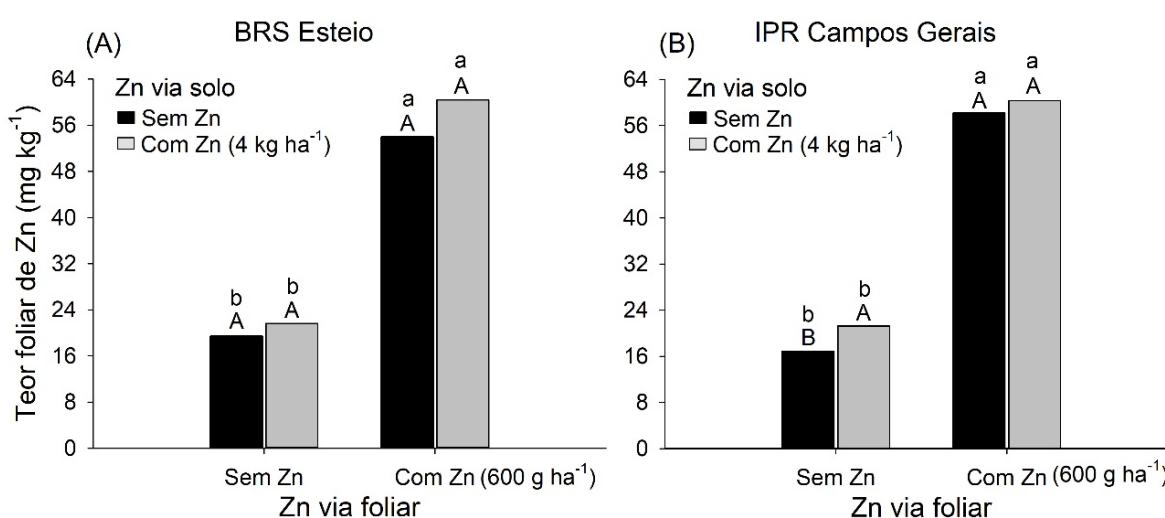
Após 10 dias da pulverização foliar de Zn, foi realizada a coleta de folhas conforme Embrapa (2009), em cerca de 30 plantas da área útil de cada subparcela. No Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas do Campus Cedeteg da UNICENTRO foi realizado as análises de teores de nutrientes, de acordo com Malavolta (1997). No final do ciclo a produtividade



de grãos foi avaliada. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA,  $p \leq 0,05$ ). As médias foram comparadas por meio do teste de Scott-Knott ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em ambos os experimentos, o teor foliar de Zn de ambas as cultivares de feijoeiro-comum foi afetado significativamente pelo fator Zn via foliar ( $p < 0,001$ ). Porém, o fator Zn via solo afetou significativamente apenas o teor foliar de Zn da cultivar IPR Campos Gerais ( $p < 0,05$ ) (Figura 1).



**Figura 1.** Teor foliar de Zn (3<sup>as</sup> folhas com pecíolo a partir do terço médio da planta, coletadas 10 dias após a aplicação dos tratamentos de pulverização foliar de Zn) em feijoeiro-comum ‘BRS Esteio’ (Figura 1A) e ‘IPR Campos Gerais’ (Figura 1B), em função da aplicação foliar e via solo de Zn, na safra de verão 2017/2018.

Médias seguidas da mesma letra, minúscula comparando os tratamentos de Zn via foliar dentro de cada tratamento de Zn via solo, e maiúscula comparando os tratamentos de Zn via solo dentro de cada tratamento de Zn via foliar, não diferem entre si (Scott-Knott,  $p < 0,05$ ).

As respostas em teor foliar de Zn em função dos tratamentos foram parecidas em ambos os experimentos. A aplicação foliar de 600 g ha<sup>-1</sup> de Zn durante o estágio de florescimento aumentou o teor foliar de Zn na magnitude de 180,5 % e 209,9 % nas cultivares BRS Esteio (Figura 1A) e IPR Campos Gerais (Figura 1B), respectivamente. Maior teor foliar de Zn em plantas de feijoeiro-comum após a pulverização de Zn foi também encontrado por outros autores (Oliveira Junior et al., 1995; Teixeira et al., 2008).

Quando os teores de Zn estão muito elevados nos tecidos pode-se resultar em toxicidade às plantas, por afetar negativamente o processo da fotossíntese em função da redução da atividade dos cloroplastos e diminuição da síntese de ATP (Mousavi; Galavi;



Rezaei, 2013). Ressalta-se que o aumento de teor de Zn nas folhas das plantas durante o estágio de florescimento resultou em efeito tóxico para a cultivar BRS Esteio, reduzindo a produtividade de grãos. Por outro lado, para a cultivar IPR Campos Gerais foi observado um pequeno aumento de produtividade de grãos com o aumento do teor foliar de Zn, mostrando que durante o florescimento (estádio fenológico R6), há variação genotípica quanto ao teor foliar adequado de Zn na cultura do feijoeiro-comum.

## **CONCLUSÕES**

A aplicação de Zn no sulco de semeadura não influenciou a produtividade de grãos das cultivares de feijoeiro-comum, porém, foi menos efetiva que a pulverização foliar em elevar o teor foliar de Zn.

A pulverização foliar de Zn durante o estágio fenológico de florescimento elevou consideravelmente o teor foliar de Zn em ambas as cultivares de feijoeiro-comum, porém, afetou negativamente a produtividade de grãos na cultivar BRS Esteio.

## **REFERÊNCIAS**

- Alonso, F. P. et al. Agronomic implications of the supply of lime and gypsum by-products to paleixerults from western Spain. *Soil Sci.* 2006; 171:65-81. DOI: 10.1097/01.ss.0000200557.253069.50
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. 2º ed. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; 2009.
- Lopes, A. S.; Guimarães Guilherme, L. R. A career perspective on soil management in the Cerrado Region of Brazil. *Adv Agron.* 2016; 137:1-72. DOI: 10.1016/bs.agron.2015.12.004
- Malavolta, E.; Vitti, G. C.; Oliveira, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicação. Piracicaba: Potafos; 1997.
- Marschner, H. Mineral nutrition of higher plants. 3ª ed. London: Academic Press; 2012.
- Mousavi, S. R.; Galavi, M.; Rezaei, M. Zinc (Zn) Importance for Crop Production – A Review, *Int J Agron Plant Prod.* 2013; 4:64-68. DOI:
- Oliveira Junior, J. A. et al. Efeito de fontes e de aditivos na absorção de <sup>35</sup>S via foliar pelo feijoeiro. *Sci Agr.* 1995; 52:452-457. DOI: 10.1590/S0103-90161995000300008
- Rehman, A. et al. Zinc nutrition in wheat-based cropping systems, *Plant Soil.* 2018; 422:283–315. DOI: 10.1007/s11104-017-3507-3
- Teixeira, I. R. et al. Fontes e doses de zinco no feijoeiro cultivado em diferentes épocas de semeadura, *Acta Sci-Agron.* 2008; 30 (2). DOI: 10.4025/actasciagron.v30i2.1739