

Aplicação de zinco via foliar na cultura do feijoeiro

Janpier Braga Bresson^{1*}; Luiz Antônio Zanão Júnior¹; Vinícius Miola¹; Edna Aparecida de Andrade²; Lucas I. Rotta¹

¹Curso de Agronomia, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná.

²Pós-graduação em Engenharia de Energia na Agricultura, Unioeste, Cascavel, Paraná.

^{1*}bressanbragajanpier@gmail.com

Resumo: A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*.) tem grande importância na alimentação humana, em vista de suas características proteicas e energéticas, com grande importância social e econômica. Entre os micronutrientes, o zinco (Zn) é um dos requeridos em maior quantidade pela planta, sendo a utilização desse micronutriente extremamente vantajosa. Baixas produtividades observadas em diferentes solos podem ser uma das causas de carência de Zn na planta. Desta maneira, objetivou-se neste trabalho avaliar a aplicação via foliar de diferentes doses de zinco (Zn) no feijoeiro quando a maioria das plantas estavam em pré-florescimento. O ensaio experimental foi implantado na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná, em Santa Tereza do Oeste, PR, durante o período de abril a junho de 2017. Foram avaliadas cinco doses de Zn: 0, 100, 200, 400 e 800 g ha⁻¹, utilizando-se como fonte o sulfato de zinco (20 % de Zn) em delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições. Foram avaliados a produção de vagens por planta, produtividade e massa de cem grãos. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Assistat. Não foi observado efeito significativo das doses de Zn aplicadas via foliar em nenhuma variável avaliada.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; nutrição de plantas; micronutrientes.

Foliar zinc application in common bean crop

Abstract: The bean (*Phaseolus vulgaris*.) Culture has great importance in human food, due to its protein and energy characteristics, with great social and economic importance. Among the micronutrients, zinc (Zn) is one of the most required by the plant, and the use of this micronutrient is extremely advantageous. Low yields observed in different soils may be one of the causes of Zn deficiency in the plant. In this way, the aim of this work was to evaluate the foliar application of different doses of zinc (Zn) in common bean when most of the plants were in pre-flowering. The experiment was carried out at the Experimental Station of the Agronomic Institute of Paraná, Santa Tereza do Oeste, PR, during the period from April to June 2017. Five doses of Zn were evaluated: 0, 100, 200, 400 and 800 g ha⁻¹, using zinc sulfate (20% Zn) as a source in a randomized complete block design with four replicates. The production of pods per plant, yield and mass of one hundred grains were evaluated. Data were submitted to analysis of variance and regression. Statistical analyzes were performed using the Assistat program. No significant effect of Zn doses was observed on any of the evaluated variables.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L., plant nutrition, micronutrientes.

Introdução

A cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) tem grande importância na alimentação humana, em vista de suas características proteicas e energéticas. Em nosso país, esta leguminosa tem importância social e econômica, por ser responsável pelo suprimento de grande parte das necessidades alimentares da população de baixo poder aquisitivo (BINOTTI *et al.*, 2009; MELO FILHO *et al.*, 2011).

A cultura do feijoeiro ocupa posição de destaque no cenário agrícola nacional. Estimativas da Conab (2017), na safra de 2015/2016, indicam que o consumo nacional tem

variado entre 3,3 e 3,6 milhões de toneladas. O sexto levantamento da safra 2016/17 da Conab indicam que o feijão deve alcançar uma produção de 3,27 milhões de toneladas.

Entre os micronutrientes necessários, o zinco (Zn), tem um importante papel durante a germinação das sementes e no crescimento inicial das plântulas. Segundo Zanão Júnior (2012) ele é um cofator estrutural, funcional ou que regula a atividade de muitas enzimas. Tudo indica que o Zn participa do metabolismo do ácido indol acético (AIA). Este micronutriente é necessário para a síntese do triptofano, possivelmente, o precursor desse hormônio vegetal.

A deficiência de Zn pode reduzir a produtividade de grãos, diminuir a resistência das plantas às doenças, diminuir a síntese proteica, retardar o crescimento, reduzir o tamanho, deformar folhas, reduzir a distância dos entrenós e ainda provocar clorose internerval (MARENCO; LOPES, 2009; BROADLEY *et al.*, 2006).

O fornecimento de Zn às culturas pode ser feito diretamente no solo, ou através de adubação foliar, e também, por tratamento de sementes (MALAVOLTA *et al.*, 1991).

Ao escolher uma fonte de fertilizante deve-se observar a solubilidade em água, como é o caso do sulfato de Zn, que é solúvel, porém ainda assim é muito utilizado produtos onde a composição do zinco na formulação é, óxido de Zn, insolúvel em água, o que diminui a eficiência do mesmo (JANEGITZ, M. C, 2008).

A disponibilidade de zinco para as plantas é limitada por várias características do solo que influenciam a sua adsorção. De maneira geral, as principais características são o pH, a concentração de fósforo, teor de carbono orgânico, porcentagem de argila, óxidos de ferro, alumínio e manganês e a presença de outros cátions divalentes no solo. Assim, a adubação foliar pode ser uma alternativa.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a aplicação via foliar de diferentes doses de Zn no feijoeiro em pré-florescimento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná, em Santa Tereza do Oeste, PR, durante o período de abril a junho de 2017. As coordenadas geográficas do local 25°5' 44,61'' S e 53° 35' 33,31'' W, com altitude de 750 m.

O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é, subtropical úmido, com temperaturas médias anuais variando entre 20 e 21 °C precipitações totais entre 1800 e 2000 mm, bem distribuídos durante o ano e com verões quentes (IAPAR, 2000).

O solo é classificado como Latossolo Vermelho Distroférico típico, textura muito argilosa, fase floresta subtropical perenifólia e relevo suave ondulado (EMBRAPA, 2013). Foi realizada análise química do solo antes da implantação do experimento. O solo apresentava os seguintes atributos químicos (Tabela 1).

Tabela 1- Análise química do solo.

P	Matéria orgânica	Ca	Mg	K	pH	v	Zn
mg dm ⁻³	g dm ⁻³	-----	cmol _c dm ⁻³	-----	CaCl ₂	%	mg dm ⁻³
11,7	58	4,9	2,1	0,55	4,8	50	15

Foram avaliadas cinco doses de Zn: 0, 100, 200, 400 e 800 g ha⁻¹ utilizando-se como fonte o sulfato de zinco (20 % de Zn). O delineamento estatístico adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições.

A aplicação do nutriente foi realizada com pulverizador costal a pressão constante de CO₂ e haste de quatro bicos, conduzida a 50 cm acima das plantas. O volume de calda utilizado foi equivalente a 200 L ha⁻¹, adicionando-se (1 % v v⁻¹) de espalhante adesivo. A aplicação dos tratamentos ocorreu quando a maioria das plantas estava em pré-florescimento.

A parcela experimental foi formada por seis linhas, com espaçamento de 0,45 m e com 6 m de comprimento. Foram consideradas como área útil, as quatro fileiras centrais, descartando-se dois metros das extremidades.

A semeadura foi efetuada no mês de abril. Foi semeado o feijoeiro IPR Curió, no sistema de plantio direto, de ciclo precoce com 13 sementes por metro linear. A cultura antecessora foi soja sob sistema plantio direto. A adubação química básica foi aplicada no sulco de semeadura para todos os tratamentos. Foram aplicados 270 kg ha⁻¹ do formulado NPK 04-30-10. A adubação nitrogenada de cobertura foi aplicada em uma única vez, a lanço, sem incorporação, quando as plantas estavam em estágio fenológico V3, aplicando-se 50 kg ha⁻¹ de N e o sulfato de amônio (20 % de N) como fonte.

Os tratos culturais foram efetuados seguindo recomendações técnicas para a cultura. Foram avaliados a produção de vagens por planta, produtividade e massa de cem grãos. Já na colheita, foram contados o número de vagens por planta e o número de grãos por vagem de dez plantas de cada parcela, para obtenção de um valor médio.

A massa de cem grãos foi determinada em balança de precisão de 0,01 g, com teor de água dos grãos corrigido para 13 % (base úmida), sendo realizadas em cinco repetições por unidade experimental. A produtividade de grãos foi determinada na área útil de cada parcela, transformados em kg ha⁻¹ a 13 % de umidade (base úmida).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e análise de regressão para avaliar o efeito das doses de Zn. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Assistat.

Resultados e Discussão

Não houve efeito significativo das doses de Zn no número de vagens por planta ($p > 0,05$), na massa de cem grãos ($p > 0,05$) e na produtividade ($p > 0,05$) (Figuras 1-3).

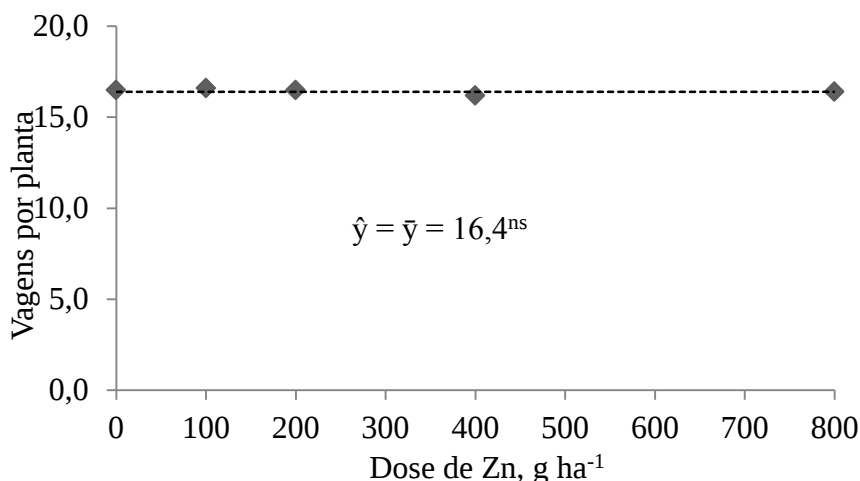


Figura 1 - Vagens por planta de feijoeiro IPR Curió em função da aplicação foliar de doses de Zn. Santa Tereza do Oeste, PR, 2017. ^{ns} = não-significativo a 5 % de probabilidade pelo teste de t.

A ausência de resposta à aplicação de Zn está relacionada com os teores adequados desse micronutriente no solo empregado, já que as análises químicas mostraram, de acordo com Raijet *et al.* (1996), teores altos de Zn ($> 10 \text{ mg dm}^{-3}$).

A produtividade de grãos do feijoeiro IPR Curió foi de 2143 kg ha^{-1} de média e não foi alterada pelas doses de Zn pulverizadas nas plantas. Muller e Zanão Júnior (2015) observaram resultados de 2427 kg ha^{-1} para IPR Curió, ficando abaixo do esperado do potencial de produtividade da cultivar devido a fatores climáticos. O potencial médio da produtividade da cultivar estudada gira em torno de 2.800 kg ha^{-1} . Os autores relacionam esta menor produtividade, com a baixa precipitação ocorrida no período de florescimento.

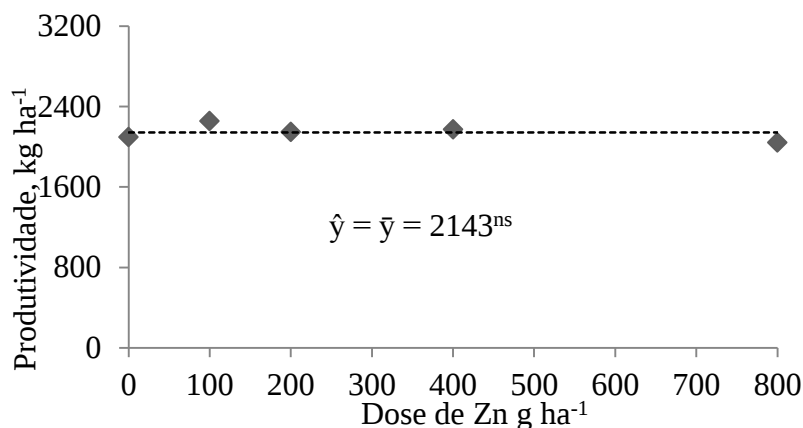


Figura 2 - Produtividade do feijoeiro IPR Curió em função da aplicação foliar de doses de zinco. Santa Tereza do Oeste, PR, 2017. ^{ns} = não-significativo a 5 % de probabilidade pelo teste de t.

A massa de cem grãos também não foi alterada significativamente pelas doses de Zn aplicadas em cobertura e ficou próximo de 24,5 g, em média (Figura 3). A massa de cem grãos para IPR Curió esperada é de aproximadamente 25,7 g, valor este semelhante ao encontrado no estudo. Muller e Zanão Junior (2015) também observaram médias semelhantes para massa de cem grãos da cultivar IPR Curió, 23,87 g, não sendo influenciada pelas épocas de aplicação de adubação nitrogenada em cobertura.

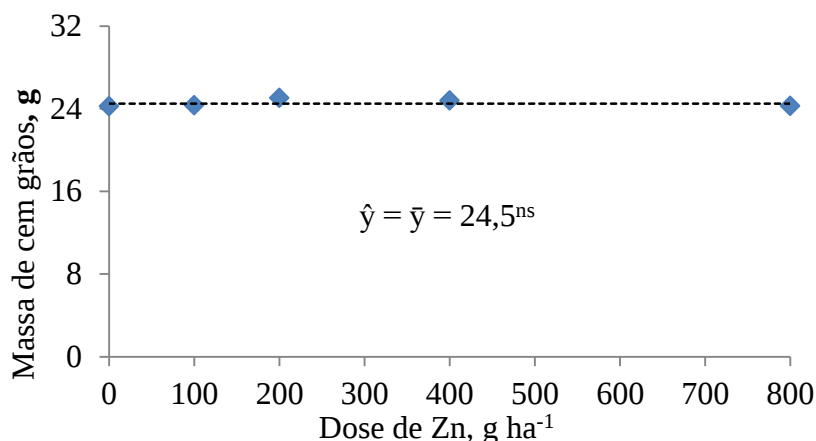


Figura 3 - Massa de cem grãos de feijoeiro IPR Curió em função da aplicação foliar de doses de zinco. Santa Tereza do Oeste, PR, 2017. ^{ns} = não-significativo a 5 % de probabilidade pelo teste de t.

Em estudo semelhante, Lima *et al.* (1999) também não verificaram efeitos significativos na quantidade de vagens por planta, massa de cem grãos e na produtividade de feijoeiros que receberam doses variando de 0 a 90 g ha⁻¹ de Zn. Teixeira *et al.* (2008), avaliando doses de 0

a 800 g ha⁻¹ de Zn aplicadas via foliar na cultura do feijoeiro também não verificaram aumento de produtividade e massa de cem grãos.

A ausência de resposta à adição de Zn pode estar relacionada com níveis adequados e disponibilidade (em função do pH) de tal micronutriente no solo, ou com concentrações de Zn na semente suficientes para suprir a necessidade do feijoeiro (GUARESCHI e PERIN, 2009).

Conclusão

Não foi observado efeito significativo nas variáveis, massa de cem grãos, número de vagens por planta e produtividade, em função das doses de Zn aplicadas via foliar

Referências

BINOTTI, F.F.S.; ARF, O.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; ALVAREZ, A.C.C.; KAMIMURA, K.M. Fontes, doses e modo de aplicação de nitrogênio em feijoeiro no sistema plantio direto. **Bragantia**, v. 68, n. 2, p. 473-481, 2000.

BROADLEY, M.R.; WHITE, P.J.; HAMMOND, J.P.; ZELKO, I.; LUX, A. Zinc in plants. **New Phytologist**, v.173, p. 677-702, 2007.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. 2017. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 15 de março de 2017.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Centro Nacional de Pesquisa de Solos: DF Brasília 2013.

GUARESCHI, R. F.; PERIN, A. Efeito do molibdênio nas culturas da soja e do feijão via adubação foliar. **Global Science Technology**, v. 2, n. 3, p. 08-15, 2009.

INSTITUTO AGRONOMICO DO PARANÁ-IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Versão 1.0. 2000. CD-ROM.

JANEGITZ, M. C.; SERRANO, F. B.; HERMANN, E. R.; TURINI, T. A. **Efeito de fontes de zinco no desenvolvimento inicial do milho e feijão**. Disponível em: <http://www.diadecampo.com.br/arquivos/materias/%7BE4D9609C-FF23-4C67-A378-4AD78C0E757E%7D_22_2.pdf>. Acesso em: 12/08/2018.

LIMA, S.F.; ANDRADE, M. J. B.; CARVALHO, J. G. Resposta do feijoeiro à adubação foliar de boro, molibdênio e zinco. **Ciencia e Agrotecnologia**, v. 23, n. 2, p. 462-467, 1999.

MALAVOLTA, E.; BOARETO, A. E.; PAULINO, V. T. **Micronutrientes: uma visão geral. In: Micronutrientes na agricultura**. Piracicaba: Potafos, 1991. 34 p.

MARENCO, R.A.; LOPES, N.F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 3º ed. Viçosa: Editora da UFV, 2009. 486 p.

MELO FILHO, L. C.; CAMARGO, S.L.; LEITE, U.T.; LIMA, A. A. Adubação molíbdica em feijoeiro no cone sul de Rondônia. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.17, n.2-4, p.228-233, 2011.

MULLER; F.; ZANÃO JUNIOR, L.A. Produtividade de cultivares de feijoeiro em função da época de aplicação da adubação nitrogenada de cobertura em sistema de plantio direto. **Acta Iguazu**, v.4, n.2, p. 45-57, 2015.

RAIJ, B.V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.N.C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996.

TEIXEIRA, I.R.; BOREM, A.; SILVA, A.G.; KIKUTI, H. Fontes e doses de zinco no feijoeiro cultivado em diferentes épocas de semeadura. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, p. 255-259, 2008.

ZANÃO JÚNIOR, L. A. Importância e função dos nutrientes no crescimento e desenvolvimento de plantas. In: ZAMBOLIM, L.; VENTURA, J. A.; ZANÃO JUNIOR, L. A. **Efeito da nutrição mineral no controle de doenças de plantas**. Viçosa, 2012, p. 1-21.