



## TRATAMENTO DE SEMENTES COM MICRONUTRIENTES NA CULTURA DO FEIJÃO

Fernanda Perondi De Melo<sup>1</sup>, Jaqueline Reche Thölken<sup>2</sup>, Kaiky Fraga Da Silva<sup>3</sup>, Rodrigo Wurlitzer<sup>4</sup>, Thaynara Adevente Castagna<sup>5</sup>, Weliton Vinícius K. Dos Santos<sup>6</sup>, Karina Sanderson Adame<sup>7</sup>

### RESUMO

A deficiência nutricional é um dos fatores que afetam a produção do feijão em diversas regiões do Brasil. O tratamento de sementes com a aplicação de micronutrientes é uma forma prática e eficiente de fornecê-los de maneira mais rápida para a cultura. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de feijão tratadas com zinco e molibdênio em diferentes doses. O experimento foi implantado em uma propriedade rural no município de Ubiratã – PR, nos meses de março e abril de 2023. O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco blocos: T1 – 0 mL kg<sup>-1</sup>; T2 – 0,5 mL kg<sup>-1</sup>; T3 – 2,0 mL kg<sup>-1</sup>; T4 – 4 mL kg<sup>-1</sup>. Utilizou-se a cultura de feijão (*Phaseolus vulgaris*), variedade BRS FC104 e o fertilizante utilizado via sementes foi o Booster®. Os parâmetros avaliados foram comprimento da parte aérea, comprimento radicular e peso da massa seca. Utilizou-se a análise de variância por meio do teste F. Quando se detectou diferenças significativas, empregou-se o método de estudo de regressão e quando não identificadas utilizou-se o teste de Tukey a 5%, com o auxílio do software SISVAR, versão 5.8, Build 92. Conclui-se que as diferentes doses de zinco e molibdênio não influenciaram no comprimento da parte aérea e comprimento radicular do feijão. O resultado do peso da massa seca ajustou-se a uma regressão quadrática, a dose de 0,5 mL kg<sup>-1</sup> apresentou o melhor desempenho, com resultado de 120,0 g.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Phaseolus vulgaris*, Aplicação, Molibdênio, Zinco, Fertilizantes.

### 1. INTRODUÇÃO

O feijão constitui o alimento básico para a maioria da população e o sucesso na sua produção está associado às práticas de manejo adotadas durante seu cultivo. A utilização de sementes de elevada qualidade fisiológica, entende-se, germinação e vigor elevados, por exemplo, superiores a 90%, contribui efetivamente para aumento de produtividade dos campos de produção, fato este já evidenciado (PANOZZO *et al.*, 2009; SCHUCH *et al.*, 2009; SCHERREN *et al.*, 2010). Porém, atualmente, ainda se encontram lotes de sementes de baixa qualidade fisiológica sendo comercializadas, por exemplo, a 80% e o uso de tratamentos em pré-semeadura vem sendo estudados como alternativa para melhorar o desempenho dessas sementes no campo (KIKUTI *et al.*, 2002).

Os micronutrientes são elementos químicos essenciais para o crescimento das plantas e são exigidos em quantidades muito pequenas, no entanto, a falta de qualquer um deles pode resultar em perdas significativas na produção (ÁVILA *et al.*, 2006). O tratamento de sementes com micronutrientes se baseia no princípio da translocação deles para a planta. Assim, a reserva destes elementos, torna-se importante fonte para a nutrição durante o desenvolvimento da cultura, prevenindo o aparecimento de sintomas iniciais de deficiência (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Carneiro *et al.* (2015) relatam que a disponibilidade de nutrientes logo após a germinação é essencial para o estabelecimento da cultura, portanto qualquer limitação no suprimento nutricional logo após esse período atrasa e reduz a formação das raízes, comprometendo o crescimento da planta.

Os micronutrientes são ativadores e/ou componentes estruturais de várias enzimas e quando fornecidos corretamente podem trazer benefícios à germinação e ao vigor das sementes (TAIZ e ZEIGER, 2017). Dentre os micronutrientes essenciais, pode-se citar o molibdênio (Mo) que tem importantes funções no sistema enzimático do metabolismo do nitrogênio (N), e por esse motivo, plantas dependentes de simbiose, quando sujeitas à deficiência desse nutriente, ficam carentes de nitrogênio. Este elemento é componente de duas enzimas, a nitrogenase, essencial à fixação do N do ar nos nódulos radiculares, e a redutase do nitrato, indispensável ao aproveitamento dos nitratos absorvidos pelo feijoeiro (CARNEIRO *et al.*, 2015).

O zinco (Zn) é outro elemento essencial para as plantas, que pode afetar o crescimento e o metabolismo normal de espécies vegetais, quando o ambiente apresenta níveis tóxicos ou insuficientes de sua concentração (MARSCHNER 1995). Este micronutriente está associado com o metabolismo de carboidratos, regulação da expressão de genes, integridade estrutural do ribossomo, metabolismo de fosfato, síntese de enzimas como as desidrogenases, proteinases e peptidases (KABATA-PENDIAS 1985, CHERIF *et al.*, 2010), preservação da orientação estrutural das macromoléculas das membranas celulares para a manutenção da integridade destas e do funcionamento do transporte de íons através das membranas (HAFEEZ *et al.*, 2013).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica de sementes de feijão tratadas com zinco e molibdênio em diferentes doses.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em uma propriedade rural no município de Ubiratã – PR, nos meses de março e abril de 2023. O clima é quente e temperado e a temperatura média anual é de 21,4 °C. Está situada a 507 metros de



altitude e tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 24° 33' 18" Sul, Longitude: 52° 58' 40" Oeste. O tipo de solo predominante é o latossolo, que apresenta elevada fertilidade e é adequado para a prática da agricultura (EMBRAPA, 2009). O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos e cinco blocos, sendo eles:

- T1 – 0 mL kg<sup>-1</sup>;
- T2 – 0,5 mL kg<sup>-1</sup>;
- T3 – 2,0 mL kg<sup>-1</sup>;
- T4 – 4 mL kg<sup>-1</sup>;

Foi realizada a semeadura das sementes de forma manual, em vasos, os quais foram dispersos com a utilização de sorteio para a casualização. Os blocos foram compostos por dois vasos, em cada vaso, foi semeado 8 sementes de feijão dispostas aleatoriamente. A irrigação das plantas foi realizada com o regador de acordo com a necessidade.

Foi utilizada cultura de feijão (*Phaseolus vulgaris*), variedade BRS FC104 (feijão carioca), cultivar superprecoce, com ciclo médio de 65 dias. Possui elevado potencial produtivo chegando em média a 3792 kg ha<sup>-1</sup>, com produtividade de aproximadamente 60 kg de grãos para cada dia de ciclo. O tempo médio de cocção é de 37 minutos. Em relação às doenças, a cultivar apresenta reação moderada à ferrugem, à antracnose e ao crestamento bacteriano-comum.

O fertilizante utilizado como fonte de Mo + Zn para tratamento de sementes foi o Booster® : 3,5 % Zinco (Zn) e 2,3 % Molibdênio (Mo). Os parâmetros avaliados foram comprimento da parte aérea, comprimento radicular e peso da massa seca.

As análises estatísticas dos dados obtidos foram realizadas de acordo com o modelo matemático apropriado para o delineamento adotado. Foi utilizado o programa computacional SISVAR, versão 5.8, Build 92, desenvolvido por Ferreira (2000), realizando a análise de variância dos dados por meio do teste F. Quando foram detectadas diferenças significativas, empregou-se o método de estudo de regressão e quando não identificadas utilizou-se o teste de Tukey a 5%, conforme metodologia recomendada por (Banzatto e Kronka) (1995).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os p-valores a 5% de significância, em relação análise de variância dos dados por meio do teste F para os parâmetros comprimento da parte aérea (cm) e comprimento radicular (cm) do feijão, não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ), (Tabela 1).

**Tabela 1.** Médias do comprimento da parte aérea (cm) e comprimento radicular (cm) do feijão.

Tratamentos	C.A	C.R
Tratamento 1	10,44 a	96,00 a
Tratamento 2	10,56 a	102,30 a
Tratamento 3	8,90 a	87,70 a
Tratamento 4	9,34 a	56,80 a
Média	9,81	93,20
C.V. (%)	12,29	29,53
p-valor Teste F	0,1290 <sup>ns</sup>	0,7856 <sup>ns</sup>

CV%: Coeficiente de variação; C.A.: comprimento da parte aérea; C.R.: comprimento da raiz.

ns.: Teste F não significativo, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Médias seguida de mesma letra na coluna não diferem entre si.

A comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de significância para os parâmetros agrônômicos analisados, não apresentaram diferenças significativas para as diferentes concentrações do fertilizante Booster®.

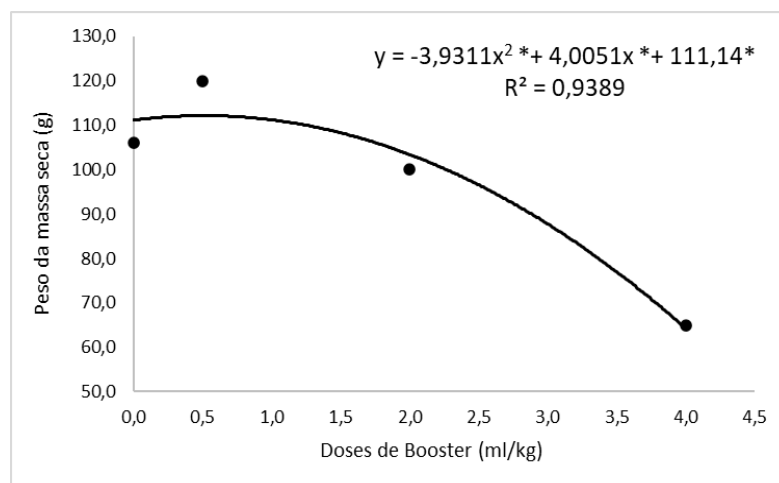
Observa-se que a maior média de comprimento da parte aérea e comprimento radicular do feijão foi sem aplicação do produto (T1) e com aplicação de 0,5 ml/kg (T2) de Booster® (Zn e Mo) via tratamento de semente.

O Coeficiente de Variação (CV) para o comprimento da parte aérea foi médio e para o comprimento da raiz foi médio. Como explica a classificação proposta por Pimentel-Gomes (1985), onde o CV será baixo quando inferior a 10%; médio, entre 10 e 20%; alto, quando entre 20 e 30%; e muito alto, quando são superiores a 30%.

Os p-valores a 5% de significância, em relação análise de variância dos dados por meio do teste F para o parâmetro peso da massa seca (g) da planta de feijão apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ).



Na Figura 1, são expostos os resultados obtidos das médias do peso da massa de seca do feijão para as diferentes concentrações do fertilizante Booster®.



**Figura 1.** Peso da massa de seca (g) do feijão.

\*: significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

O resultado do peso da massa seca ajustou-se a uma regressão quadrática, a dose de 0,5 ml/kg apresentou o melhor desempenho, com resultado de 120,0 g. Observou-se o aumento da dosagem diminui o peso da massa seca. Isso também foi observado nos parâmetros comprimento da parte aérea e comprimento radicular.

Em trabalhos realizados por Smiderle *et al.* (2008), foi verificado que os tratamentos de sementes de feijão com os micronutrientes cobalto, molibdênio e zinco não promoveram diferenças significativas na qualidade fisiológica das sementes.

Marcondes e Caíres (2005) também não encontraram influência significativa das doses de molibdênio sobre, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e massa de cem grãos, já o resultado obtido Andrade *et al.* (2000), que avaliando as limitações nutricionais no crescimento e produtividade do feijoeiro, em casa de vegetação, em quatro tipos de solo de várzea (Glei pouco húmico, Orgânico, Glei húmico e Aluvial), constatou que, onde foi adicionado o zinco houve acréscimo significativo na quantidade de grãos por vagem.

Trabalhando com o tratamento de sementes de milho, PRADO *et al.* (2007), utilizaram duas fontes de Zn, com a fonte o óxido de Zn, se observou aumento da matéria seca de raiz em função do aumento da dose, porém quando a fonte de Zn foi o sulfato de Zn o resultado obtido foi contrário ao óxido.

De acordo com Kikuti *et al.* (2007), diferentes doses de micronutrientes podem provocar significantes variações no desenvolvimento de plântulas, podendo promover o crescimento das culturas adequadamente quando fornecido na quantidade ideal.

#### 4. CONCLUSÃO

Conclui-se que as diferentes doses de zinco e molibdênio não influenciaram no comprimento da parte aérea e comprimento radicular do feijão. O resultado do peso da massa seca ajustou-se a uma regressão quadrática, a dose de 0,5 ml/kg apresentou o melhor desempenho, com resultado de 120,0 g.

#### 5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, C.A.B.; FAQUIN, V.; NETO, A.E.F.; VEIGA, P.M.R.; ANDRADE, M.J.B. Fertilidade de solos de várzea do sul de Minas Gerais para o cultivo do feijoeiro, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v.35, n.11, 2000.

ÁVILA, M.R. et al. Qualidade fisiológica e produtividade das sementes de milho tratadas com micronutrientes e cultivadas no período de safrinha. **Acta Scientiae Agronomy**, Maringá, v.28, n.4, p.535-543, 2006.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S. N. Experimentação agrícola. 3.ed. **Jaboticabal: FUNEP**, 1995. 245p



CARNEIRO, J.E.; et al. Feijão: do Plantio à Colheita. **Viçosa: Ed. UFV**, 2015.

KABATA-PENDIAS CHERIF J et al. 2010. Analysis of in vivo chlorophyll fluorescence spectra to monitor physiological state of tomato plants growing under zinc stress. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology** 101: 332- 339.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Centro nacional de pesquisa de solos. Sistema brasileiro de Classificação do Solo. Brasília, **EMBRAPA produção de informações**, 2009.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais... São Carlos: UFSCar**, 2000. p. 255-258.

Hafeez, B., Khanif, Y. and Saleem, M.. 2013. Role of zinc in plant nutrition - A Review. *American Journal of Experimental Agriculture* 3: 374-391.

KABATA-PENDIAS A. 1985. Trace elements in soils and plants. **Boca Raton: CRC Press**. 315p.

Kikuti ALP, Oliveira JA, Medeiros-Filho S & Fraga AC. 2002. Armazenamento e qualidade fisiológica de sementes de algodão submetidas ao condicionamento osmótico. **Ciência e Agrotecnologia** 26: 439-443.

KIKUTI, H. et al. Teores de micronutrientes na parte aérea do feijoeiro em função de doses de nitrogênio e fósforo. **Ensaio e Ciências**, Campo Grande, v.11, n.1, p.117-126, 2007.

MARCONDES, J.A.P.; CAIRES, E.F. Aplicação de molibdênio e cobalto na semente para cultivo da soja. **Bragantia, Campinas**, v.64, n.4, p.687-694, 2005.

MARSCHNER H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2.ed. **San Diego: Academic**. 889p.

OLIVEIRA, R.H. et al. Potencial fisiológico de sementes de mamona tratadas com micronutrientes. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.32, n.4, p.701-707, 2010.

PANOZZO LE et al. 2009. Comportamento de plantas de soja originadas de sementes de diferentes níveis de qualidade fisiológica. **Revista da FZVA** 16: 32-41.

PRADO RM et al. 2007. Fontes de zinco aplicado via semente na nutrição e crescimento inicial do milho cv. Fort. **Bioscience Journal** 23: 16-24.

PIMENTEL-GOMES, F. Curso de Estatística Experimental. 12. ed. Piracicaba: **Livraria Nobel**, 1985. 467p.

SCHEEREN BR et al. 2010. Qualidade fisiológica e produtividade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes** 32: 35-41.

SCHUCH LOB et al. 2009. Qualidade fisiológica da semente e desempenho de plantas isoladas em soja. **Revista Brasileira de Sementes** 31: 144-149.

SMIDERLE, O.J. et al. Tratamento de sementes de feijão com micronutrientes embebição e qualidade fisiológica. **Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v.2, n.1, p.22-27, 2008.

TAIZ, L. et al. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed.- Porto Alegre: **Artmed**, 168 p. 2017.