

## Doses de Níquel na germinação da soja (*Glycine max L.*)

DANILO MARCELO AIRES DOS SANTOS<sup>1</sup>, BRUNO BARBOSA DA FRANÇA<sup>2</sup>, MICHELE RIBEIRO RAMOS<sup>3</sup>, ISABELA CARDIAL MARTINS RIBEIRO<sup>4</sup>, JÉSSICA LEMOS CAVALCANTE<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Dr. em Sistema de Produção Vegetal, Prof. UNITIS Palmas - TO, danilo.ma@unitins.br;

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Analista Ambiental, Palmas-TO brunnolly2014@gmail.com,

<sup>3</sup>Dr<sup>a</sup>. Em Conservação da Natureza, Prof<sup>a</sup>. UNITIS, Palmas - TO, michele.rr@unitins.br;

<sup>4</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica UNITINS, Palmas, TO. isabelacardial@unitins.br,

<sup>5</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica UNITINS, Palmas, TO. cavalcantemos@unitins.br.

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC

**RESUMO:** O Níquel (Ni) é um dos elementos mais recentemente identificado como essencial para as plantas, porém há lacunas sobre a dose ideal para favorecer o desenvolvimento das plantas, por se tratar de um metal que em determinadas concentrações pode se tornar tóxico. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de doses de Ni aplicados em sementes de soja (cultivar 80I79). Foram utilizadas as doses de 0,0; 0,150; 0,300; 0,450 e 0,500 kg ha<sup>-1</sup> de Ni. As quantidades de Sulfato de Níquel foram dissolvidas em solução açucarada à 10%, utilizando 1 ml para cada 100 sementes. A testemunha recebeu apenas a solução açucarada. O teste de germinação foi realizado com 25 sementes por repetição, totalizando 100 sementes por tratamento. A semeadura foi realizada em papel toalha, tipo Germitest, na forma de rolo, umedecido com água destilada na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel. Em seguida, as sementes foram colocadas para germinar em germinador previamente regulado à temperatura de 25° C. A dose de Níquel favorece a germinação de sementes da soja cultivar 80I79 até a dose de 0,30 g ha<sup>-1</sup>.

**PALAVRAS-CHAVE:** Qualidade de sementes, vigor, nutrição de plantas.

### Ni levels in soybean germination (*Glycine max L.*)

**ABSTRACT:** Ni is one of the most recent elements identified as essential for plants, but there are gaps about the ideal dose to favor the development of plants because it is a metal that in certain concentrations becomes toxic. Thus, the objective of this work was to evaluate the influence of Ni applied via seeds on soybean cultivar 80I79. Ni doses were applied as follows: Nickel sulfate doses were: 0.0; 0.150; 0.300; 0.450 and 0.500 kg ha<sup>-1</sup> of Ni. The respective doses of nickel sulfate were dissolved in a 10% sugar solution, using 1 ml for every 100 seeds, the control received only the sugar solution. The germination test was performed with 25 seeds per repetition, totaling 100 seeds per treatment. Sowing was carried out on paper towel, Germitest type, in the form of a roll, moistened with distilled water in the amount of 2.5 times the weight of the paper. Then, the seeds were placed to germinate in a germinator previously regulated at a temperature of 25° C. The nickel dose favors the germination of seeds of soybean cultivar 80I79 up to a dose of 0.30 g ha<sup>-1</sup>.

**KEYWORDS:** Seed quality, vigor of soybean, plant nutrition.

### INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva da soja apresenta grande importância econômica, nutricional e social para o Brasil. Considerando que o cultivo da soja demanda alta quantidade de mão de obra, empregando milhares de pessoas direta ou indiretamente e sobretudo, contribuem para a economia, auxiliando no desenvolvimento do país. Segundo Aprosoja Brasil (2020), estima-se que a cadeia produtiva da soja reúna no país mais de 243 mil produtores, e um mercado de 1,4 milhões de empregos. Ela também é importante em termos de receita, movimentando cerca de US\$ 100 bilhões/ano no Brasil, sendo 11% antes da porteira (com aquisição de insumos), 26 % dentro da porteira (na produção) e 63 % com beneficiamento (logística, comércio e exportações).

Em se tratando de nutrição, a soja é uma cultura exigente e bastante eficiente em absorver e utilizar os nutrientes contidos no solo, principalmente Nitrogênio (N), Potássio (K), Cálcio (Ca), Fósforo (P), Magnésio (Mg) e Enxofre (S). Os nutrientes exportados em maior quantidade são: Nitrogênio (N), Potássio (K), Enxofre (S) e Fósforo (P). O período em que os nutrientes são absorvidos em maior quantidade, corresponde à fase do desenvolvimento da planta em que as exigências nutricionais são maiores. Este período vai desde V2 (primeira folha trifoliada completamente desenvolvida) até R5 (início de enchimento de grãos). A velocidade de absorção tende a aumentar durante a fase reprodutiva da cultura, a floração (R1) e início de enchimento dos grãos (R5). Aliado ao aumento da velocidade de absorção dos nutrientes, verificam-se também, uma alta taxa de translocação na planta ao longo desse mesmo período. (STAUT, 2007)

O Níquel (Ni) é um micronutriente catiônico normalmente encontrado nas rochas ígneas. Recentemente foi identificado como essencial para as plantas, podendo ser absorvido pelas plantas na forma de cátion divalente ( $Ni^{2+}$ ), em baixas concentrações na solução do solo.. Na forma solúvel o Níquel é rapidamente absorvido pelas raízes e apresenta grande mobilidade na planta. Porém, a quantidade do metal absorvido depende da espécie vegetal (SAUERBECK e HEIN, 1991) e de sua disponibilidade de acordo com os aspectos mineralógicos do solo (KABATA-PENDIAS, 2001).

Segundo estudos realizados por Dalton et al. (1988) e Levy (2013), o níquel exerce influência benéfica no que tange a germinação das sementes e conseqüentemente no vigor delas. Gerendas et al. (1999), constataram que o níquel afeta a germinação de sementes de cevada. Neste trabalho os autores concluíram que a concentração crítica de Ni necessária para a germinação de sementes de cevada, foi de  $100 \text{ mg g}^{-1}$  de massa seca. Assim o objetivo deste trabalho foi de avaliar a influência do Ni na soja aplicados via sementes.

## MATERIAL E MÉTODOS

As metodologias empregadas para execução desta pesquisa foram realizadas seguindo as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento disponível nas Regras de Análises de Sementes – RAS (BRASIL, 2009). O experimento foi realizado no laboratório de sementes do Complexo Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Estadual do Tocantins, localizado no município de Palmas – TO.

A aplicação das doses de Ni, ocorreu da seguinte forma: As dosagens de Sulfato de Níquel foram: D0 = 0,00 g/semente (Testemunha); D1 = 0,002964 g/semente (equivalente a  $0,150 \text{ g ha}^{-1}$  de Ni); D2 = 0,005928 g/semente (equivalente a  $0,300 \text{ g ha}^{-1}$  de Ni); D3 = 0,008893 g/semente (equivalente a  $0,450 \text{ g ha}^{-1}$  de Ni); D4 = 0,009881 g/semente (equivalente a  $0,500 \text{ g ha}^{-1}$  de Ni). As respectivas doses do sulfato de níquel foram dissolvidas em uma solução açucarada à 10%, utilizando 1 ml para cada 100 sementes, a testemunha recebeu apenas a solução açucarada.

O teste de germinação foi realizado com 25 sementes por repetição, totalizando 100 sementes por tratamento. A semeadura foi realizada em papel toalha, tipo Germitest, na forma de rolo, umedecido com água destilada na quantidade de 2,5 vezes o peso do papel. Em seguida, as sementes foram colocadas para germinar em germinador previamente regulado à temperatura de  $25^\circ \text{ C}$ . As avaliações foram feitas aos 5 e 8 dias (primeira e segunda contagem respectivamente) após a semeadura, seguindo as prescrições contidas nas regras para Análises de Sementes (BRASIL, 2009), considerando o número de plântulas normais. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais.

Os dados foram submetidos à análise de variância, realizou o teste de regressão polinomial e utilizou o programa Sisvar (Ferreira, 2011)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, tem-se o resultado do Teste F, para as variáveis porcentagem de germinação e, primeira contagem (5 dias) e para segunda contagem (8 dias) após o teste. Verifica -se que houve efeito significativo, ou seja, as doses de Ni aplicadas na semente da soja influenciaram na porcentagem de germinação, os valores médios das respectivas porcentagens estão apresentados nas figuras 1 e 2.

Tabela 1: ANOVA (teste F), para porcentagem de sementes germinadas na primeira e segunda contagem, para sementes de soja, tratadas com doses de Ni.

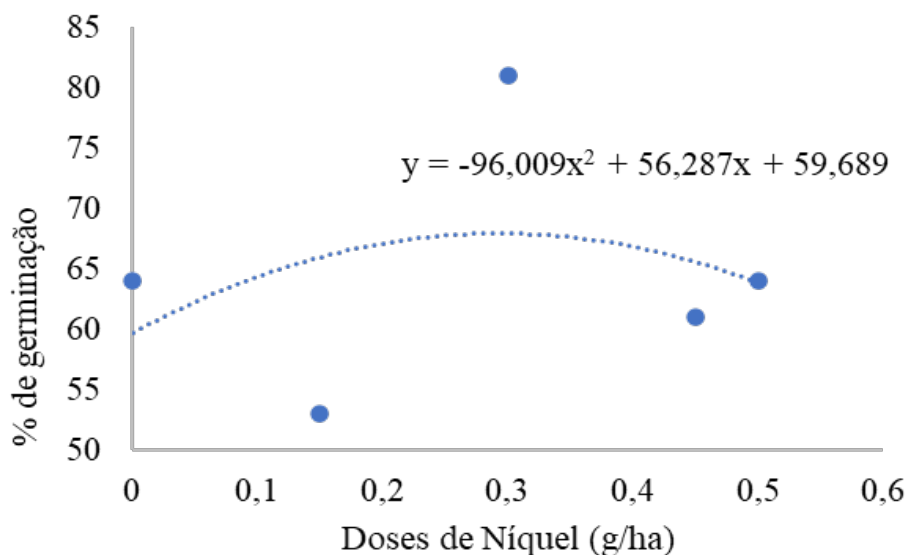
	Tratamentos	% de Germinação 1ª Contagem	% de Germinação 2ª Contagem
p>F	Doses de Ni	0,009*	0,019*
	CV (%)	13,39	13,61

ns – não significativo; \* - significativo a 5% pelo Teste F da análise de variância.

Pelos resultados obtidos, observa-se o ajuste quadrático para o teste de regressão polinomial (Figura 1). Derivando a equação, obtemos o valor de 0,29 g ha<sup>-1</sup> de Ni, o que resultou em 81% das sementes germinadas, com esse resultado mostra que as concentrações de Ni na dose de 0,29 g ha<sup>-1</sup>, favoreceu o potencial germinativo das sementes de soja cultivar 80I79. Rodak (2014) e Castro 2015, relatam que há escassez de trabalhos sobre o fornecimento de níquel aplicado via semente, cenário que permanece atualmente.

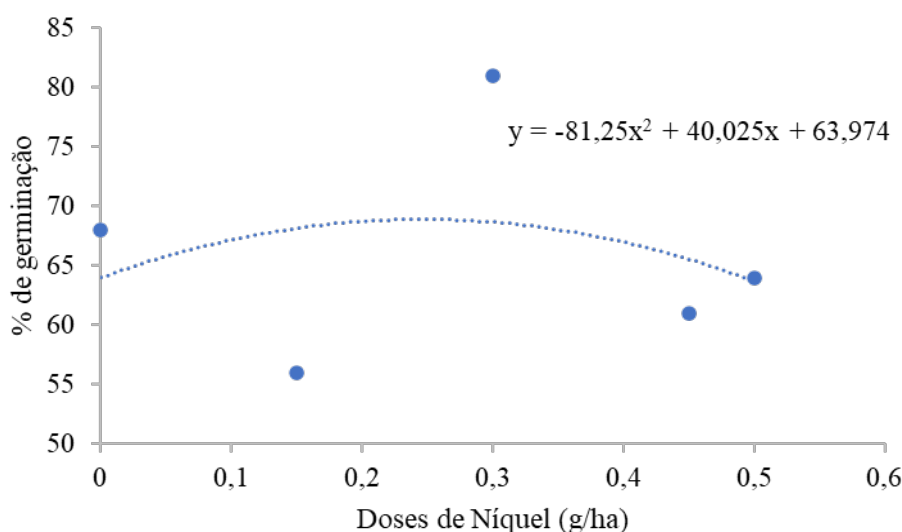
Kutman, Kutman e Cakmak (2013), relatam que o Ni está relacionado ao metabolismo de aminoácidos e que aumento da concentração deste nutriente promove efeitos positivos. Pieruzzi (2009) relata, que as poliaminas e os aminoácidos, podem estar envolvidos no processo germinativo das sementes.

Figura 1. Valores da porcentagem de sementes de soja com relação a doses de Níquel aos 5 dias (1ª contagem)



Na segunda contagem das sementes aos 8 dias após a implantação do teste (Figura 2), verifica-se que a dose que proporcionou a maior porcentagem de germinação das sementes foi a de 0,24 g ha<sup>-1</sup> de Ni, com 81% de sementes germinadas. A dose limite de 0,3 g ha<sup>-1</sup> de Ni, pode estar relacionado a uma série de distúrbios fisiológicos que as altas concentrações de Ni podem promover. Estudo realizado por Seregin e Kozhevnikova (2006), constataram esse efeito, os autores relatam que plantas crescendo em ambientes contaminados com níquel tiveram o crescimento do sistema radicular e transporte de solutos inibidos

Figura 2. Valores da porcentagem de sementes de soja com relação a doses de Níquel aos 5 dias (2ª contagem)



## CONCLUSÃO

A dose de Níquel favorece a germinação de sementes da soja cultivar 80I79 até a dose de 0,30 g ha<sup>-1</sup>. Doses superiores podem afetar negativamente a germinação das sementes.

## AGRADECIMENTOS

Ao Governo do Estado do Tocantins/UNITINS concessão de bolsa de pesquisa ao segundo autor.

## REFERÊNCIAS

- APROSOJA BRASIL. SOJA BRASILEIRA: HISTÓRIA E PERSPECTIVAS. Associação Brasileira dos Produtores de Soja, 2020. Disponível em: <<https://aprosojabrasil.com.br/comunicacao/blog/2020/08/27/brazilian-soybean-exports/>>, Acesso em: 27 ago. 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- CASTRO, F. G. Tratamento de sementes de soja com níquel para o aumento da fixação biológica e atividade da urease. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciências. Área de Concentração: Química na Agricultura e no Ambiente) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo. 62 p. 2015
- DANTON, D. A.; RUSSEL, S. A.; EVANS, H. J. Nickel as a micronutrient element for plants. BioFactors, Oxford, v. 1, p. 11-16, 1988.
- FERREIRA, D. F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia [online]. 35(6): 1039-1042. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>
- GERENDAS, J.; POLACCO, J. C.; FREYERMUTH, S. K. A.; SATTELMACHER, B. Significance of nickel for plant growth and metabolism. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, Hoboken, v. 162, p. 241–256, 1999.
- KABATA-PENDIAS, A. & PENDIAS, H. Trace elements in soils and plants. 3.ed. Boca Raton, CRC Press, 2001. 413p.
- KUTMAN, B. Y.; KUTMAN, U. B.; CAKMAK, I. Nickel-enriched seed and externally supplied nickel improve growth and alleviate foliar urea damage in soybean, Plant and Soil, Dordrecht, v. 363, p. 61-75, 2013
- LEVY, C. B. Níquel em soja: doses e formas de aplicação. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Sub Tropical). Instituto Agrônomo de Campinas. Campinas, 2013. 110 p.

- PIERUZZI, F. P. Quantidade de aminoácidos, poliaminas, AIA, ABA e marcadores protéicos na germinação de sementes de *Ocotea odorifera*. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica. 69 p. 2009.
- RODAK, B. W. Níquel em solos e na cultura de soja. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 88 p. 2014.
- SAUERBECK, D.R.; HEIN, A. The nickel uptake from different soils and prediction by chemical extractions. *Water, Air and Soil Pollution*. Dordrecht, v.57/58, p. 861-971, 1991.
- Seregin I.V. Kozhevnikova A.D. Physiological role of nickel and its toxic effects on higher plants, *J. Plant Physiol.*, 53, p. 257–277, 2006.
- STAUT, L.A. Adubação foliar com nutrientes na cultura da soja. 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/254238/1/Adubacaofoliar.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2022.