

## **PRODUTIVIDADE DO AMENDOIM RASTEIRO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE MOLIBDÊNIO EM SOLO ARENOSO DO CERRADO**

Myrella de Mello Domingues<sup>1</sup>, Lucas Emanuel Lopes<sup>1</sup>, Pedro Barbosa Silva<sup>1</sup>, Jorge González Aguilera<sup>1</sup> e Fábio Steiner<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Cassilândia (MS). Contato: steiner@uems.br

### **PROBLEMÁTICA**

O Brasil possui cerca de 30 milhões de hectares de áreas de pastagens em algum estágio de degradação, com baixíssima produtividade para o alimento animal (MAPA, 2023). Isso nos leva a refletir que a recuperação dessas áreas degradadas é fundamental para a pecuária, para o solo e todos os seus recursos, evitando impactos negativos na sociedade. Portanto, o adequado uso de tecnologias e de boas práticas de manejo torna possível reinserir estas áreas ao processo produtivo.

Em área de reforma de pastagens degradadas poderá haver maior produtividade do amendoim (*Arachis hypogaea* L.) com aplicação de molibdênio (Mo) (CRUSCIOL et al. 2019), pois a recomendação de calagem para a maioria das forrageiras tropicais do gênero *Urochloa* spp. visa elevar a saturação por bases à 50%, o que na maioria dos solos tropicais do Cerrado resulta em pH considerado baixo, ou seja, acidez alta, refletindo em menor disponibilidade de Mo (MENGEL & KIRKBY, 2001). O Mo é componente estrutural da enzima nitrogenase, responsável pela fixação simbiótica do N<sub>2</sub> atmosférico por rizóbios, e da enzima redutase do nitrato, responsável pela redução do nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) a nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), sendo que a fixação biológica do nitrogênio e a assimilação do NO<sub>3</sub><sup>-</sup> são seriamente afetadas pela deficiência de Mo (LI et al., 2013). Em geral, os sintomas de deficiência de Mo expressam-se em condições de deficiência de N, apresentando amarelecimento das folhas mais velhas e possíveis necroses marginais com acúmulo de nitrato (QUAGGIO et al., 2004).

### **CONHECIMENTO PRÉVIO**

A disponibilidade de Mo aumenta com o aumento do pH do solo e solos ácidos com pH inferior a 5,2, a quantidade de Mo disponível para as plantas é extremamente baixa, em geral, entre 0,10 e 0,25 mg kg<sup>-1</sup> (MENGEL & KIRKBY, 2001). Como o Mo é exigido em pequenas quantidades pelas culturas, este micronutriente pode ser aplicado como fertilizante foliar ou no tratamento de sementes. Caires e Rosolem (2000) constataram que a aplicação de Mo nas sementes aumentou a matéria seca de nódulos, mas não interferiu de forma significativa no número de nódulos por plantas de amendoim. Quaggio et al. (2004) constataram que o tratamento de sementes de amendoim com Mo resultou em aumentos significativos no teor de N nas folhas e conseqüentemente à produtividade dos grãos. Steiner et al. (2018) também verificaram que a aplicação de Mo via tratamento das sementes melhorou a nodulação das plantas de amendoim. Portanto, o Mo pode ser um micronutriente de maior resposta para o amendoim em solos tropicais; no entanto, há poucos estudos que avaliaram a aplicação desse micronutriente na cultura do amendoim.

Este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da aplicação de molibdênio via tratamento das sementes sobre a nodulação e a produtividade da cultura do amendoim cultivada em área de reforma de pastagem degradada no município de Cassilândia-MS.

## DESCRIÇÃO DA PESQUISA

O experimento de campo foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), em Cassilândia – MS (51°48' W, 19°05' S e altitude média de 470 m). O clima da região, segundo classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso (Aw), com verão chuvoso e inverno seco (precipitação no inverno menor que 60 mm), com precipitação pluvial e temperatura média anual de 1.520 mm e 24,1 °C, respectivamente.

O solo da área experimental é classificado como NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico latossólico (NQo), profundo, bem drenado e de textura arenosa (95 g kg<sup>-1</sup> de argila, 50 g kg<sup>-1</sup> de silte e 855 g kg<sup>-1</sup> de areia). Antes do início do experimento, área experimental vinha sendo ocupada com pastagem em elevado nível de degradação, em decorrência do inadequado uso e manejo do solo. Amostras de solo foram coletadas na camada superficial de 0,0–0,20 m e submetidas a caracterização das propriedades químicas do solo. A análise química do solo revelou os seguintes resultados: pH de 4,9, 7,8 mg dm<sup>-3</sup> de P, 3,60 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de H+Al, 1,50 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca, 0,50 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg, 0,16 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K, 5,8 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de CTC, 38% de saturação de bases, 15,1 g dm<sup>-3</sup> de matéria orgânica, 0,24 mg dm<sup>-3</sup> de Mo, 0,74 mg dm<sup>-3</sup> de Cu, 0,81 mg dm<sup>-3</sup> de Zn, 76,0 mg dm<sup>-3</sup> de Fe e 33,2 mg dm<sup>-3</sup> de Mn.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos pela aplicação (+Mo) ou não de molibdênio (-Mo) na proporção de 10 g de Mo para 50 kg de sementes. A fonte de Mo utilizada foi o fertilizante comercial para sementes Nodulus<sup>®</sup> Premium 125 contendo 10% de Mo. Cada unidade experimental foi constituída de quatro linhas de semeadura de amendoim no espaçamento entrelinhas de 0,75 m, sendo que as avaliações de nodulação e de produtividade foram realizadas nas duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m de bordadura nas extremidades de cada fileira de plantas [totalizando uma área útil de 3,75 m<sup>2</sup> (1,5 m de largura × 2,5 m de comprimento)].

A semeadura do amendoim foi realizada utilizando-se o cultivar RUNNER IAC 886 de porte rasteiro, ciclo longo de 125 a 130 dias. A adubação de semeadura foi realizada com aplicação de 800 kg ha<sup>-1</sup> da formulação NPK 04-14-08 no sulco de semeadura.

Aos 65 dias após a emergência das plantas, foram coletadas cinco plantas aleatórias para a avaliação do número de nódulos por planta e a matéria seca dos nódulos. Os nódulos foram secos em estufa à 65 °C, por 72 horas, e pesados. Na colheita do amendoim foram avaliados o número de vagens por planta, número de grãos por vagem, massa de 100 grãos e a produtividade de vagens.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software Sisvar<sup>®</sup> versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de Mo afetou significativamente ( $p < 0,05$ ) o número de nódulos por planta e a matéria seca dos nódulos (Tabela 1). Os resultados reportaram que a aplicação de Mo resultou no aumento de 50% (de 172 para 259 nódulos) no número de nódulos por planta e de 61% na matéria seca dos nódulos, passando de 84,4 para 135,9 mg. Resultados semelhantes foram obtidos por Caires e Rosolem (2000), os quais verificaram o aumento na nodulação das raízes de amendoim com a aplicação de Mo. Steiner et al. (2018) também verificaram que a aplicação de Mo via tratamento das sementes melhorou o número de nódulos e a matéria seca dos nódulos das plantas de amendoim. Quaggio et al. (2004) constataram que a aplicação de Mo via semente resultou em aumentos significativos no teor de N nas folhas de amendoim e, conseqüentemente, melhorou a rendimento de grãos da cultura.

Dentre os micronutrientes, o Mo se destaca por ser um constituinte básico das enzimas nitrogenase, que atua na redução do N<sub>2</sub> a amônia (NH<sub>3</sub>) (PESSOA et al., 2001), e da enzima nitrato

redutase, responsável pela redução de  $(\text{NO}_3^-)$  a  $(\text{NO}_2^-)$  (KERBAUY, 2012). Nesse sentido, Trevisan e Steiner (2016), relataram que a adubação de Mo melhorou a nodulação das raízes e a nutrição nitrogenada das plantas, porém, em relação aos componentes de produção e produtividade de vagens da cultura do amendoim surtiram poucos efeitos, entrando em concordância com este trabalho. Esses resultados provavelmente estão relacionados ao teor de Mo presente no solo que foi capaz de suprir as necessidades das plantas em estágio inicial de crescimento proporcionando adequado desenvolvimento das plantas.

### APLICAÇÃO PRÁTICA

O tratamento das sementes com molibdênio melhorou a nodulação das raízes de amendoim, no entanto, não teve efeito nos componentes de produção e na produtividade de amendoim, quando cultivado em um solo arenoso sob área de reforma de pastagem degradada no município de Cassilândia-MS.

### LITERATURA CITADA

- CAIRES, E. F.; ROSOLEM, C. A. Nodulação e absorção de nitrogênio pelo amendoim em resposta à calagem, cobalto e molibdênio. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 2, p. 337-341, 2000.
- CRUSCIOL, C. A. C.; FERRARI-NETO, J.; MUI, T. S.; FRANZLUEBBERS, A. J.; COSTA, C. H. M.; CASTRO, G. S. A.; RIBEIRO, L. C.; COSTA, N. R. Rhizobial inoculation and molybdenum fertilization in peanut crops grown in a no tillage system after 20 years of pasture. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 43, e0170399, 2019.
- KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. 2 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. 2012, 431p.
- LI, S. X.; WANG, Z. H.; STEWART, B. A. Chapter Five. Responses of Crop Plants to Ammonium and Nitrate N. **Advances in Agronomy**, v. 118, p. 205-397, 2013.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Recuperação de Áreas Degradadas**, 2023.
- MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition**. 5th ed. Academic Publishers, Dordrecht, Kluwer, USA, 2001.
- PESSOA, A. C. S.; RIBEIRO, A. C.; CHAGAS, J. M.; CASSINI, S. T. A. Atividades de nitrogenase e redutase de nitrato e produtividade do feijoeiro “Ouro Negro” em resposta à adubação foliar com molibdênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 24, p. 217-224, 2001.
- QUAGGIO, J. A.; GALLO, P. B.; OWINO-GERROH, C.; ABREU, M. F.; CANTARELLA, H. Peanut response to lime and molybdenum application in low pH soils. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 28, n. 4, p. 659-664, 2004.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5ª Ed., Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- STEINER, F.; ZUFFO, A. M.; SANTOS, D. M. S.; BUSH, A. Molibdênio e coinoculação de sementes de amendoim com *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* em solo do Cerrado. **Acta Igazu**, v. 7, n. 4, p. 128-137, 2018.
- TREVISAN, M. V.; STEINER, F. Inoculação e adubação molíbdica no amendoim cultivado em áreas de recuperação de pastagens degradadas. In: ENCONTRO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO- ENEPEX. 2016, Dourados-MS. **Resumos...** Dourados- MS: Universidade Federal da Grande Dourados- UFGD, 2016.

**Tabela 1.** Efeitos do tratamento das sementes com molibdênio na nodulação e na produtividade da cultura do amendoim (*Arachis hypogaea* L., cv. RUNNER IAC 886), cultivado em área de reforma de pastagem degradada no município de Cassilândia-MS

Aplicação de molibdênio	Nódulos por planta (n°)	Matéria seca de nódulos (mg/planta)	Vagens por planta (n°)	Grãos por vagem (n°)	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )
-Mo	172 b	84,4 b	12,2 a	1,47 a	68,2 a	1.824 a
+Mo	259 a	135,9 a	13,2 a	1,46 a	68,5 a	1.913 a
CV (%)	24,23	21,74	13,56	8,75	13,49	12,96

-Mo: sem aplicação de molibdênio. +Mo: com aplicação de molibdênio nas sementes. Valores médios representados por letras diferentes nas colunas são estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: coeficiente de variação.