

## MELHORANDO A DISPONIBILIDADE DE MICRONUTRIENTES EM SOLOS ARENOSOS COM CULTIVO DE AMENDOIM VIA ADUBAÇÃO

Antonio Cesar Padovan<sup>1</sup>, Carlos Felipe dos Santos Cordeiro<sup>2</sup>, Gian Lucas Bresqui Andrade<sup>1</sup>, Giovanna Maniezzo de Mattos<sup>1</sup>, Gilmar Santos Martins Junior<sup>1</sup>, Leonardo Vesco Galdi<sup>1</sup> & Fábio Rafael Echer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Oeste Paulista, Departamento de Agronomia – UNOESTE-Presidente Prudente-SP. fabioecher@unoeste.br

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista, Departamento de Melhoramento e Produção Vegetal – UNESP-Botucatu-SP. cordeirocfs@gmail.com

### PROBLEMÁTICA

O amendoim é cultivado principalmente em ambientes de solos arenosos que têm baixa disponibilidade de micronutrientes, e, aliado ao alto potencial produtivo das cultivares modernas de amendoim, pode limitar a produtividade da cultura, uma vez que a adubação com doses adequadas de micronutrientes ainda não é adotada pela maioria dos produtores. Portanto, melhorar a disponibilidade de micronutrientes em solos arenosos cultivados com amendoim é um dos fatores que podem contribuir para o aumento da produtividade.

### CONHECIMENTO PRÉVIO

O nível crítico dos micronutrientes no solo é de 0,6, 0,8, 5,0 e 1,2 mg dm<sup>-3</sup> (DTPA) para boro (B), cobre (Cu), manganês (Mn) e zinco (Zn), respectivamente (Raij et al., 2001). Entretanto, na maioria das vezes o teor dos micronutrientes no solo em ambientes com cultivo de amendoim é baixo, principalmente para B e Zn. Normalmente os produtores não realizam adubações com micronutrientes ou fazem aplicações com doses baixas, o que não é suficiente para aumentar o teor no solo e nem para suprir a demanda da planta. Estudos recentes mostram que há dificuldade em aumentar o teor de B em solos arenosos, principalmente quando há o preparo convencional do solo e uso de fontes de alta solubilidade como o ácido bórico (Cordeiro et al., 2022). Além disso, em casos que o teor inicial de B no solo era menor que 0,2 mg dm<sup>-3</sup> a fertilização com B via solo aumentou a produtividade do amendoim (Cordeiro et al., 2024). Adicionalmente, não há relatos sobre adubação de Zn, Cu e Mn para aumentar o teor nesses nutrientes em solos arenosos e esse efeito sobre a produtividade do amendoim. O objetivo do estudo foi avaliar os teores de B, Cu, Zn e Mn no solo em função de aplicação via solo desses micronutrientes de forma isolada ou associada.

### DESCRIÇÃO DA PESQUISA

O estudo foi conduzido nas safras 2021/2022 e 2022/2023 em área comercial localizada em Regente Feijó- SP (22° 13' 7" S, 51° 18' 21" O e 440 metros de altitude). O solo da área é classificado como Latossolo de textura arenosa (14% de argila). O teor inicial de B, Cu, Mn e Zn no solo (0-20 cm) antes da semeadura do amendoim era de 0,2, 0,7, 9,1 e 0,6 mg dm<sup>-3</sup> – 2021/2022 e 0,19, 0,7, 1,9 e 0,7 mg dm<sup>-3</sup> – 2022/2023, respectivamente.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram a aplicação de micronutrientes via solo: B, Cu, Mn, Zn, B+Cu+Mn, B+Cu+Zn, B+Zn+Mn, Cu+Mn+Zn, B+Cu+Mn+Zn e um tratamento controle sem aplicação de micronutrientes. A aplicação dos micronutrientes foi realizada no dia da semeadura do amendoim, via solo. Foi utilizado 2 kg ha<sup>-1</sup> de B (ácido bórico), 2 kg ha<sup>-1</sup> de Cu (sulfato de cobre), 6 kg ha<sup>-1</sup> de Mn (sulfato de manganês) e 6 kg ha<sup>-1</sup> de Zn (sulfato de zinco). A dose dos micronutrientes aplicada seguiu a recomendação de Souza e Lobato (2004). Os fertilizantes foram diluídos em água e aplicados em área total na parcela com

auxílio de um pulverizador pressurizado a CO<sub>2</sub>, com vazão de 200 L ha<sup>-1</sup>. As parcelas tiveram dimensões de 3,6 m (largura) (quatro linhas) x 6 m (comprimento).

O amendoim foi semeado no mês de outubro (cultivar Granoleico – tipo runner) de cada safra e a colheita foi realizada aproximadamente 120 dias após a emergência do amendoim. Logo após a colheita do amendoim foi realizada a coleta de solo na camada de 0-20 cm com cinco subamostras por parcela para avaliar os teores de micronutrientes no solo. As análises foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Rajj et al., (2001). O estudo estatístico constou de análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível mínimo de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da adubação com boro aumentar o teor desse micronutriente no solo, em nenhum caso o teor B no solo após a colheita do amendoim foi maior que 0,6 mg dm<sup>-3</sup> – nível crítico (Figura 1a), o que reflete a dinâmica desse nutriente no solo, pois por não formar cargas, ele fica livre na solução do solo, o que aumenta sua mobilidade para camadas mais profundas. Assim parte desse B foi absorvida pelo amendoim e o restante pode estar em camadas mais profundadas do solo. Assim, a adubação com B deve ser realizada todos os anos quando o teor no solo for baixo, optando-se por fontes de menor solubilidade.

Com relação ao Zn, em ambas as safras os tratamentos que receberam a adubação de zinco aumentaram o teor no solo em relação aos demais tratamentos (Figura 1b). Porém apenas na safra 2021/2022 os teores foram maiores que 1,2 mg dm<sup>-3</sup>. Uma possível explicação para isso foi que na safra 2022/2023 houve alta precipitação e alta produtividade havendo maior extração de Zn pelo amendoim. Assim a adubação deve ser ajustada em função no nível produtivo da lavoura. Algo similar ocorreu para Cu e Mn que tiveram teores maiores na safra 2021/2022 (Figura 1c;d).

Na safra 2021/2022 sempre que houve aplicação de Cu o teor no solo foi maior que 0,8 mg dm<sup>-3</sup>, enquanto no tratamento controle o teor foi de 0,6 mg dm<sup>-3</sup> (Figura 1c). Porém na safra 2022/2023 o maior teor de Cu no solo foi de apenas 0,45 mg dm<sup>-3</sup> (B+Cu+Mn) sendo 89% maior que o controle.

O teor de Mn antes da semeadura do amendoim na safra 2021/2022 já era alto (9,1 mg dm<sup>-3</sup>), mas ainda assim a aplicação de B+Zn+Mn aumentou o teor de Mn no solo em 28% em relação ao controle (Figura 1d). Na segunda safra o teor inicial de Mn no solo era baixo (1,9 mg dm<sup>-3</sup>) e quando não foi realizada adubação com esse micronutriente o teor reduziu (1,09 mg dm<sup>-3</sup>), e isso se deve a alta extração de Mn pelo amendoim, 120 g por tonelada de amendoim em casca produzido (Cordeiro et al., 2023). Além disso, foi realizada calagem nessas áreas e a medida que o pH do solo aumenta a disponibilidade de Mn, Cu e Zn no solo reduz (Peng et al., 2023).

## APLICAÇÃO PRÁTICA

Os teores de B, Cu, Mn e Zn no solo aumentaram sempre que a adubação continha esses nutrientes. Porém o teor de B sempre esteve menor que o nível crítico, sendo necessário a aplicação desse micronutriente em áreas de cultivo de amendoim em ambientes de solos arenosos de baixa fertilidade. Para os demais micronutrientes a aplicação via solo deve ser avaliada a cada ano, conforme o histórico de adubação do ano anterior e a taxa exportação de nutrientes da cultura.

## AGRADECIMENTOS

Ao produtor rural Helder Lamberti pela parceria para condução do ensaio em sua propriedade.

**LITERATURA CONSULTADA**

CORDEIRO, C.F.S.; GALDI, L.V., ANDRADE, G.L.B., JUNIOR, G.S.M., ECHER, F.R. Extração e exportação de nutrientes por cultivares modernas de amendoim. Boletim de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Agronomia – UNOESTE. v. 4, 2023, p. 88-93.

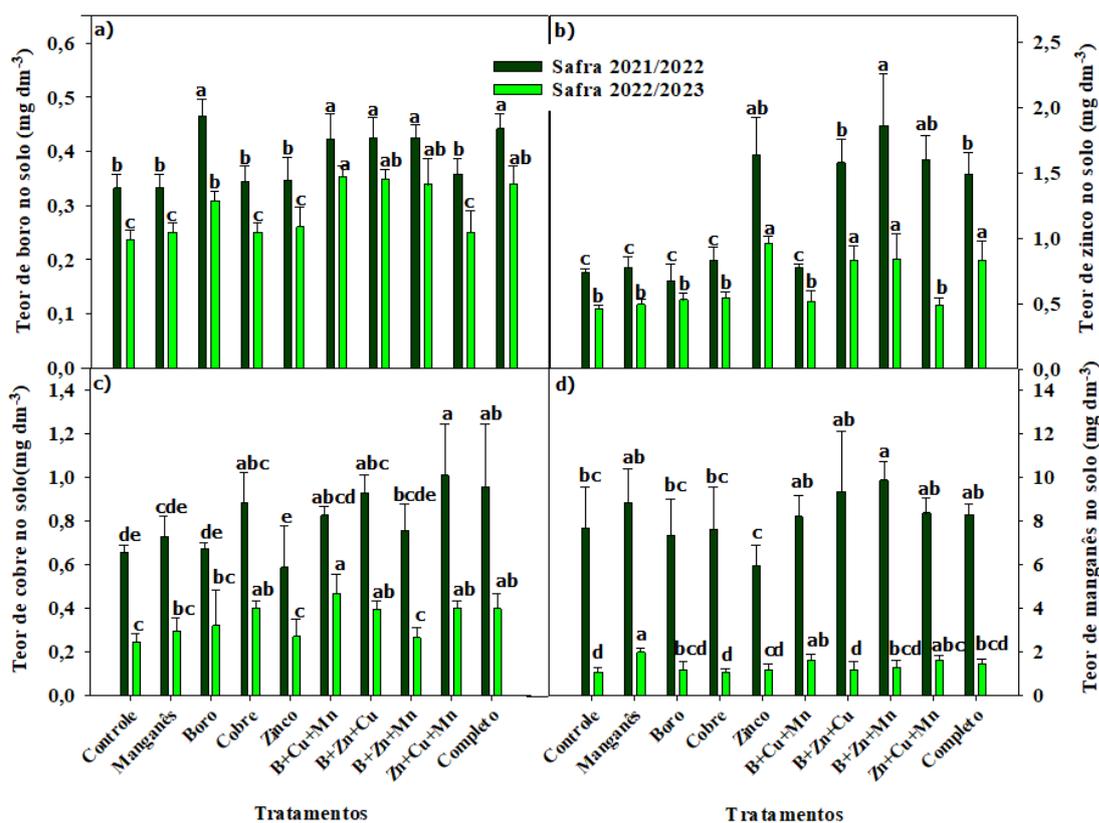
CORDEIRO, L.F.S.; CORDEIRO C.F.S.; FERRARI, S. Cotton yield and boron dynamics affected by cover crops and boron fertilization in a tropical sandy soil. Field Crops Research. 284:108575 2022. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2022.108575>

CORDEIRO, C. F. S.; GALDI, L. V.; SILVA, GUSTAVO FERREIRA DA; CUSTODIO, C. C.; ECHER, FÁBIO R. Boron nutrition improves peanuts yield and seed quality in a low B sandy soil. REVISTA BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO (ONLINE), 2024. (no prelo).

RAIJ, B. van.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas. 2001.

SOUSA, D.M.; LOBATO, E. Cerrado, correção do solo e adubação. 2004 (2º ed), p. 202–203.

PENG, Z.; LIU, Y.; AN, Y.; WANG, Z.; LI, X.; GAO, H.; JIAO, S. Contrasting patterns and drivers of soil micronutrient availability in paddy and maize fields of eastern China. Geoderma, v.431, p.116342. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2023.116342>



**Figura 1.** Teores dos micronutrientes no solo (mg dm<sup>-3</sup>) na camada de 0-20 cm do solo, nas safras de 2021/2022 e safra 2022/2023, após a colheita do amendoim em função dos diferentes tratamentos. Letras minúsculas comparam manejos de adubação com micronutrientes e se diferenciam pelo teste Tukey a 5%.