

# Nível crítico de zinco trocável para a soja, em solos do Cerrado do Brasil

**GEDI JORGE SFREDO<sup>(1)</sup>, WALDO NEY STORER<sup>(1)</sup>, NELSON DOS SANTOS SILVA<sup>(1)</sup>  
& MIGUEL PEREIRA DE SOUZA<sup>(1)</sup>.**

**RESUMO**-A aplicação de Zn nos solos de cerrado constitui uma prática indispensável, para obtenção de altos rendimentos da soja. Na soja, os níveis críticos para a interpretação da disponibilidade de zinco trocável, nas análises de solo, são de 1,6 e 1,2 mg.dm<sup>-3</sup> de Zn<sup>2+</sup>, respectivamente, para os métodos de análise Mehlich e DTPA. Foram instalados experimentos, com a cultura da soja, em três solos do Cerrado brasileiro: Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), com 26% de argila, no município de Tasso Fragoso, Latossolo Vermelho (LV), com 45% de argila, no município de São Raimundo das Mangabeiras, ambos no sul do Estado do Maranhão, e em Latossolo Vermelho (LV) com 55% de argila, no município de Pedra Preta, sudeste do Estado do Mato Grosso, com seis doses de Zn (0, 1,25, 2,5, 5, 10 e 15 kg/ha), da fonte sulfato de zinco (21% de Zn) e seis níveis de saturação por bases (V%=30, 40, 50, 60, 70 e 80), com quatro repetições. Pelos resultados obtidos, houve correlação e os níveis críticos estimados de Zn no solo, foram: 1,3 e 0,7 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente, para os métodos Mehlich e DTPA.

**Palavras-Chave:** (solos; nível crítico; cerrado; *Glycine max*)

## Introdução

A cultura da soja não tem apresentado resposta à adubação com zinco (Zn), nas áreas tradicionais de cultivo. Entretanto, seu cultivo expandiu-se para regiões com solos de Cerrado, de textura média a arenosa, com CTC baixa e originalmente pobres em Zn. A aplicação de Zn nesses solos, constitui uma prática indispensável, para obtenção de altos rendimentos da soja. A elevação do Zn-trocável (Zn<sup>2+</sup>) está associada à adubação em quantidades superiores ao exportado pela soja, à reaplicação anual de Zn e, também, associada como contaminante no calcário e no adubo fosfatado aplicados.

A utilização da análise de solo, para recomendação de adubação com micronutrientes, ainda é limitada. Embora os micronutrientes sejam requeridos em pequenas quantidades, as respostas aos mesmos são

elevadas, quando o solo é pobre nesses nutrientes.

A adição de micronutrientes, como o zinco (Zn), esporadicamente, em pequenas quantidades, pode representar um custo desnecessário quando o solo é bem suprido, podendo induzir excessos e toxicidade neste caso. Entretanto, quando esse nutriente é aplicado com base em quantidades exigidas pelas culturas, e não pela análise de solo, pode haver erros de recomendação.

Com o uso da diagnose foliar, tem sido obtida melhor estimativa da necessidade de reposição dos nutrientes, visando aumento da produtividade. No entanto, a análise foliar deve ser feita na floração e, com isso, dificilmente as deficiências serão corrigidas na mesma safra, servindo apenas como um indicativo de que a planta não absorveu o nutriente, situação que necessita ser corrigida para o próximo cultivo.

Como a solubilidade do Zn, no solo, depende do seu estado de oxidação, sua imobilização está associada à elevação do pH, pela calagem. Portanto, a reaplicação anual de Zn para o aumento da disponibilidade desse nutriente nesses solos, com o passar dos anos pode levar a teores excessivamente elevados, criando problemas de fitotoxicidade para as plantas. Quando a adição de micronutrientes é feita em pequenas quantidades, sem nenhum parâmetro para sua aplicação, pode representar um custo desnecessário e, também, induzir a excessos nesses solos. Em estudos de fertilidade do solo, com experimentos de rotação de culturas de longa duração, Mitchell et al [1] não observaram resposta a zinco, em um período de dez anos.

A utilização da análise de solo para a recomendação de adubação com micronutrientes ainda é limitada, pois os níveis críticos desse micronutriente são pouco conhecidos e estudados.

O nível crítico no solo, para o Zn, é de 1 mg dm<sup>-3</sup>, independentemente da cultura a ser implantada (Galvão [2]). Na soja, os níveis críticos para a interpretação da disponibilidade de zinco trocável nas análises de solo são de 1,6 a 1,2 mg.dm<sup>-3</sup> de Zn<sup>2+</sup>, respectivamente, para os métodos de análise Mehlich e DTPA

<sup>1</sup>Embrapa Soja, Caixa Postal 231, Distrito da Warta, Londrina, PR. CEP 86001-970. Email: [sfredo@cnpso.embrapa.br](mailto:sfredo@cnpso.embrapa.br).

(Correção... [3]). Quando a adição de micronutrientes é feita em pequenas quantidades, sem nenhum parâmetro para sua aplicação, pode representar um custo desnecessário e, também, induzir a excessos nesses solos.

### Objetivo

O trabalho teve como objetivo estabelecer níveis críticos de zinco trocável, nos solos do Cerrado, na cultura da soja, para facilitar a interpretação das análises e a recomendação da aplicação deste micronutriente ou não, evitando problemas futuros de contaminação do solo.

### Materiais e Métodos

Foram instalados experimentos com a cultura da soja, em três solos do Cerrado: Latossolo Vermelho Amarelo (LVA) com 26% de argila, no município de Tasso Fragoso, Latossolo Vermelho (LV) com 45% de argila, no município de São Raimundo das Mangabeiras, ambos no sul do Estado do Maranhão, e em Latossolo Vermelho (LV) com 55% de argila, no município de Pedra Preta, sudeste do Estado do Mato Grosso, com seis doses de Zn (0, 1,25, 2,5, 5, 10 e 15 kg/ha), da fonte sulfato de zinco (21% de Zn) e seis níveis de saturação de bases ( $V\% = 30, 40, 50, 60, 70$  e  $80$ ), com quatro repetições. O trabalho teve início na safra 1997/98 e os dados são das safras 1997/98 a 2003/04. Durante esse período, a soja foi cultivada, analisando-se a produtividade de grãos e foram coletadas amostras de solo, analisadas pelos métodos de extração Mehlich-1 e DTPA (Silva [4]). Os dados de análise de solo, pelos dois métodos, foram utilizados para a estimativa do nível crítico, analisando-se os resultados entre o teor de  $Zn^{2+}$ , no solo, e a produção relativa, em cinco anos de pesquisa.

A produção relativa é calculada em cada etapa, em relação à maior produtividade (em cada ano e em cada etapa, há um 100%). Os resultados geraram um total de pontos, de 2448, para Mehlich e de 2016, para DTPA, que dividindo-se pelo nº de repetições (quatro), obteve-se 612 pontos e 504 pontos, para Mehlich e DTPA, respectivamente, reunidos em ordem crescente do teor de  $Zn^{2+}$ . Como o cálculo do nível crítico do nutriente, pelo método de Cate & Nelson [5], só é possível com no máximo 50 pontos os totais acima foram divididos por 13 e 10, obtendo-se 47 pontos, para o Mehlich e 50 pontos, para o DTPA, respectivamente. Com esses pontos, estimou-se o nível crítico pelo método matemático de Cate & Nelson [5]

### Resultados e Discussão

Pelos resultados obtidos, em todos os experimentos estudados, houve correlação positiva e os níveis críticos estimados de Zn, no solo, foram 1,3 e 0,7  $mg\ dm^{-3}$ , respectivamente para os métodos Mehlich e DTPA (Fig.1 e 2). Nessas figuras, a produtividade máxima obtida (100%), em todos os anos estudados, foi de 4022  $kg\ ha^{-1}$  e a mínima (14%) foi de 809  $kg\ ha^{-1}$ .

### Conclusões

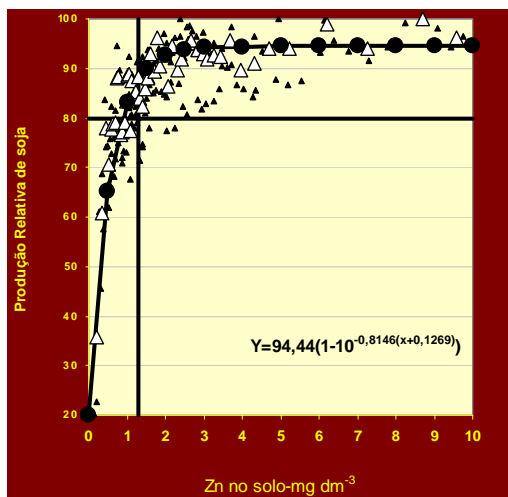
1. As faixas de Zn no solo, em  $mg\ dm^{-3}$ , para recomendação de aplicação do micronutriente, em solos do Cerrado, são:

Teor	Zinco	
	Mehlich-1	DTPA
Baixo	< 0,6	< 0,3
Médio	0,6 – 1,3	0,3 – 0,7
Alto	> 1,3	> 0,7

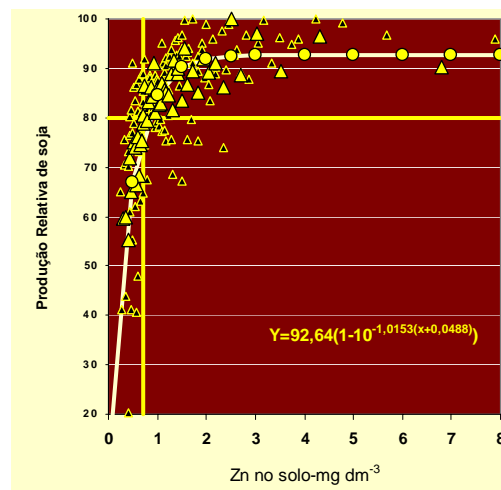
2. Acima do nível **Alto** há pouca probabilidade de resposta à aplicação de Zn.

### Referências

- [1] MITCHELL, C.C.; DELANEY, D.; BALKCOM, K.S. Cullars rotation: the South's oldest continuous soil fertility experiment. **Better Crops**, Atlanta, v.89, n.º 4, p.5-9, 2005.
- [2] GALRÃO, E. Z. **Micronutrientes**. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. p. 185-226.
- [3] CORREÇÃO e manutenção da fertilidade do solo. In: TECNOLOGIAS de produção de soja - região central do Brasil - 2007. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. p.41-63 (Sistemas de Produção/Embrapa Soja., 11).
- [4] SILVA, F.C. da. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. 370p.
- [5] CATE JUNIOR, R.B.; NELSON, L.A. A simple statistical procedure for partitioning soil test correlation data into two classes. **Soil Science Society of América Proceedings**, v.35, n.º 6, p.658-660, 1971.



**Figura 1.** Produção de grãos de soja (%), em função dos teores de Zn no solo ( $\text{mg dm}^{-3}$ ), analisado pelo método Mehlich, em solos do Cerrado.



**Figura 2.** Produção de grãos de soja (%), em função dos teores de Zn no solo ( $\text{mg dm}^{-3}$ ), analisado pelo método DTPA, em solos do Cerrado.