

MICRONUTRIENTES E SÓDIO EM SOLO E CAMPO NATIVO ADUBADOS COM RESÍDUO LÍQUIDO DE INDÚSTRIA DE ENZIMAS

André Faé Giostri, Luiz Fernando Montrucchio Bond, Antônio Carlos Vargas Motta, Beatriz Monte Serrat, Fabiane Machado Vezzani

Resumo - O sucesso da fertilidade do solo no futuro será o uso racional dos recursos renováveis, com destaque para os resíduos industriais. As pastagens apresentam, aproximadamente, 75% da área ocupada no Brasil com solos de baixa fertilidade, tendo um alto potencial para receber resíduos. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de doses crescentes de resíduo líquido da produção de enzimas (Novogro) sobre disponibilidade de micronutrientes e Na no solo e absorção pela planta (pastagem nativa melhorada com hermatría). O experimento foi instalado em campo nativo sobre um Cambissolo Háplico. O resíduo foi aplicado nas doses de 0, 45, 90, 135 e 180 m³ ha⁻¹. Realizou-se análise química de Fe, Cu, Zn, Mn, B, Na e pH do solo, em duas amostragens. Na biomassa da pastagem, realizou-se a análise química de Fe, Zn, Cu, Mn, B, Cl e Na, em 4 cortes. Os teores no solo de Fe, Zn, Cu, Mn e B não apresentaram diferença entre as doses aplicadas. A dose de 180m³ ha⁻¹ apresentou maiores teores de cloreto, Na e maiores extrações de nutrientes pela pastagem. A biomassa Novogro proporcionou poucas alterações sobre a disponibilidade no solo para micronutrientes no solo e planta. Alterações expressivas foram observadas apenas para Na.

Palavras-Chave: Pastagem Natural, Fertilidade, Nutrição Mineral.

MICRONUTRIENTS AND SODIUM IN SOIL AND NATIVE GRASS FERTILIZER WITH LIQUID WASTE OF INDUSTRY OF ENZYMES

Abstract- The industrial waste of the enzyme industry has potential for agricultural use, since their constitutions are few attributes impacting environment. This residue is able to raise the soil pH, thereby influencing the concentration of micronutrients. The pastures have high response to fertilization and it is important for cattle feed. The objective is to evaluate micronutrients in soil and pasture fertilized with liquid residue of the enzyme industry. The experiment was carried out on native pasture. The residue was applied in 5 doses equivalent to 0, 45, 90, 135 and 180 m³ ha⁻¹. Chemical analysis was performed of Fe, Cu, Zn, Mn, B, Na, and soil pH. The pasture biomass was carried out chemical analysis of Fe, Zn, Cu, Mn, B, and Na. Levels in the soil of Fe, Zn, Cu, Mn and B showed no difference between the doses applied. The dose of 180m³ ha⁻¹ showed greater nutrients extraction.

KeyWord: Natural Pasture. Fertility. Mineral Nutrition.

1. INTRODUÇÃO

O sucesso da fertilidade do solo no futuro será o uso racional e ecológico dos recursos renováveis, preservando as poucas reservas minerais naturais e esgotáveis. Neste sentido, o uso de resíduos industriais na agricultura é uma das alternativas promissoras, pois além de constituir um destino a estes resíduos, eles podem contribuir no incremento da fertilidade do solo, principalmente, em áreas em processo de degradação.

As áreas com menor fertilidade do solo encontram-

se sob pastagens pastejadas, muitas vezes com carga animal excessiva, o que acelera o processo de degradação do solo. Como as pastagens constituem o principal e mais barato componente da dieta de bovinos e representam a base da pecuária de corte no Brasil, estas são as áreas aptas a receber a adição de resíduos industriais com a expectativa de incrementar a fertilidade do solo e aumentar a produção de biomassa das pastagens, resultando em ganho de peso animal.

Neste contexto, os objetivos deste trabalho foram

avaliar a disponibilidade de micronutrientes no solo e o efeito inicial e residual no crescimento e na composição química de micronutrientes em pastagem natural em solo adubado com resíduo líquido da indústria de enzimas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em uma área pastejada de campo nativo com predomínio de gramíneas em um Cambissolo Háplico Tb Distrófico. Os tratamentos foram cinco doses de Novogro®: 0, 45, 90, 135 e 180 m³ ha⁻¹.

A Biomassa Novogro ▪ Phytase, originada da fabricação da enzima Fitase, é caracterizada como um resíduo de origem biológica. Antes de ser liberada da indústria, esta biomassa passa por um processo de elevação do pH para 12,8 em 24 h, utilizando, para isto, cal hidratado [Ca(OH)₂ + Mg(OH)₂]. O teor de sódio no resíduo gerado é elevado, 1,18g de Na em 100g do produto.

A aplicação de Novogro® Fitase foi realizada manualmente, nos dias 3 e 4 de agosto de 2006. Após aplicação procedeu-se coleta de solo aos 34 e aos 261 dias, nas profundidades de 0-10 e 10-20 cm, para avaliação do teor Fe, Cu, Zn, Mn, Cloreto, B e Na disponível e pH. Amostras de plantas para avaliação da produção de matéria seca e dos teores de nutrientes (Fe, Zn, Cu, Mn, B e Na) foram coletadas aos 58, 128, 233 e 300 dias após a aplicação, com corte das plantas a 2 cm de altura.

Os dados foram analisados segundo um delineamento em blocos ao acaso, com 5 tratamentos e 4 blocos. Foi realizada a análise de variância e, em seguida, o teste de comparação de médias de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se uma elevação do pH, variando de 4,5 a 4,9, de modo geral, para todos os tratamentos em até 20cm de profundidade, nas duas épocas amostradas. Isso indica que Novogro® tem ação sobre acidez do solo em curto período de tempo, tanto na superfície, 0-10cm, como em profundidade, 10-20cm, face a adição de cal na neutralização da biomassa. Tal fato pode estar associado à ocorrência de grande quantidade de bioporos em condições naturais como as pastagens e a adição de compostos orgânicos, facilitando a penetração do resíduo aplicado.

A análise demonstrou que não houve diferença entre as doses aplicadas e os teores de Fe, Cu, Zn, Mn e B em nenhuma profundidade e época de coleta no solo (dados não apresentados). Estes resultados indicam que as variações nos valores de pH de 0,5 a 0,2, ocorrido na camada superficial de 0-10 e 10-20 cm, respectivamente, quando do uso de Novogro® não foram suficientes para alterar a disponibilidade de micronutrientes (TEIXEIRA et al.,

2003).

Diferente dos micronutrientes, o Novogro® proporcionou acréscimo do teor trocável de sódio do solo, nas duas profundidades e épocas de coletas avaliadas (dados não apresentados). Isto era esperado, visto que o resíduo aplicado apresenta altos teores de sódio em sua constituição.

Em relação ao Fe, não foi constatado efeito de doses crescentes de Novogro® no teor de Fe no tecido da pastagem, em nenhum dos cortes realizados, demonstrando não haver efeito imediato e residual do produto (Tabela 2).

Constatou-se elevação no teor de Cu no tecido da pastagem aos 58 dias após a aplicação do Novogro®. Esta diferença foi significativa apenas para primeira coleta após a aplicação do resíduo, indicando que houve mudança na capacidade de absorção de Cu pelas plantas, por outros meio que não foi observado pela análise do solo.

Tabela 02. Teores de micronutrientes e Na em pastagem, após 58, 128, 233 e 300 dias da aplicação de doses crescentes de biomassa Novogro®, respectivamente, em área de pastagem nativa, na região metropolitana de Curitiba (PR).

Doses m ³ ha ⁻¹	mg kg ⁻¹						M.S. Mg ha ⁻¹
	Fe	Cu	Zn	Mn	B	Na	
58 DAA							
0	122a	6,22b	18,14ab	81a	14,52a	99b	0,2c
45	118a	5,93b	22,02a	55ab	11,61b	224ab	0,3c
90	111a	7,83ab	16,60ab	44b	11,00b	248a	0,6b
135	86a	9,06ab	14,68b	36b	11,69b	199ab	0,8ab
180	101a	11,30a	14,81b	51ab	10,74b	274a	1,1a
128 DAA							
0	59a	6,05a	12,53b	54a	9,25ab	124b	0,9d
45	50a	9,29a	13,80ab	54a	10,30a	299a	2,1c
90	55a	8,13a	15,94a	63a	9,65ab	373a	3,1b
135	56a	8,83a	14,56ab	54a	9,34ab	149b	3,7b
180	55 ^a	7,3a	12,72b	40a	6,60b	149b	5,3a
233 DAA							
0	72a	7,08a	11,94a	122a	5,25a	99a	3,1c
45	84a	6,52a	8,5a	97a	5,85a	124a	4,0bc
90	77a	7,99a	6,37a	90a	5,38a	99a	4,6b
135	78a	8,55a	9,34a	70a	5,73a	99a	6,4a
180	80a	10,89a	10,07a	93a	6,3a	99a	6,1a
300 DAA							
0	72a	7,08a	11,94a	122a	5,25a	99a	3,1c
45	84a	6,52a	8,5a	97a	5,85a	124a	4,0bc
90	77a	7,99a	6,37a	90a	5,38a	99a	4,6b
135	78a	8,55a	9,34a	70a	5,73a	99a	6,4a
180	80a	10,89a	10,07a	93a	6,3a	99a	6,1a

Letras diferentes na mesma coluna diferem (p<0,05) pelo Teste de Tukey.

Os teores de Zn, Mn e B nas folhas decresceram quando do uso do Novogro® para a primeira coleta. Isso, provavelmente, ocorreu porque a disponibilidade de Zn às plantas é controlada pela adsorção do nutriente aos constituintes sólidos do solo, por meio de complexos de esfera interna e pela formação de alguns precipitados (Ma e Lindsay, 1993). Como a magnitude dessas reações aumenta com a elevação do pH, a concentração de Zn na solução do solo e nas plantas diminui com a diminuição da acidez (Galvão, 1995). Relação inversa entre pH e teor de manganês foliar vem sendo demonstrada em diversas condições de solo, clima e plantas (Heinrichs et al. 2008). O mesmo foi observado para o teor de B na planta (Motta et al., 2007).

Os decréscimos observados para Zn, Mn e B no

tecido da pastagem são pequenos, não houve prejuízo ao crescimento das plantas nem o aparecimento de sintomas. Desta forma, o uso de Novogro tem efeito na concentração de micronutrientes apenas no período logo após a aplicação e, mesmo assim, com baixa intensidade.

Os teores de sódio no tecido da pastagem sofreram acréscimos expressivos para a primeira e segunda épocas amostradas (Tabela 2), quando da aplicação de Novogro®.

A quantidade de micronutrientes e sódio extraída pela pastagem em 4 cortes, aumentaram com uso de Novogro®, dado ao grande aumento na produção de massa seca, promovendo uma maior ciclagem de nutrientes no sistema. A quantidade extraída de Fe, Cu, Zn, Mn, B e Na, na dose de 180m³ha⁻¹ de Novogro® em 4 cortes, é 1204, 142, 188, 975, 100, 2234 g ha⁻¹, respectivamente.

4. CONCLUSÕES

Os teores de micronutrientes disponíveis no solo não sofreram alteração em função do uso de Novogro®. Mas, constatou-se acréscimo no teor de Cu e decréscimo no teor de Mn, Zn e B no tecido da pastagem logo após a aplicação. Elevado aumento no teor de Na no solo e na planta foi constatado quando da aplicação de Novogro®, indicando ser uma fonte em potencial do elemento. O grande aumento na produção de massa seca da pastagem determinou um aumento na extração de nutrientes pela planta, independente das variações no teor foliar dos nutrientes e Na.

O Novogro® atuou na correção da acidez do solo e no suprimento de Na. Mas, proporcionou pequena alteração para os micronutrientes.

REFERÊNCIAS

- BARCELAR, C. A.; ROCHA, A. A.; LIMA, M. R.; POHLMANN, M. Efeito residual do lodo de esgoto alcalinizado em atributos químicos e granulométricos de um Cambissolo Húmico. *Scientia Agraria, Curitiba*, v. 2, 2001.
- GALRÃO, E. Z. Níveis críticos de zinco para o milho cultivado em Latossolo Vermelho – Amarelo, fase cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas*, v. 19, n. 3, p. 255-260, 1995.
- HEIRICHS, R.; MOREIRA, A.; FIGUEIREDO, P.A.M.; MALAVOLTA, E. Atributos químicos do solo e produção do feijoeiro com aplicação de calcário e manganês. *Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa*, v. 32, n.3, Maio/Junho. p.1157-1164, 2008.
- MA, Q. Y.; LINDSAY, W. L. Measurements of free zinc+2 activity in uncontaminated and contaminated soils using chelation. *Soil Science Society of America Journal, Madison*, v. 57, n. 4, p. 963-967, 1993.
- MOTA, A.C.V.; MONTE SERRAT, B.; REISSMAN, C.B.; DIONÍSIO, J.A. Micronutrientes na rocha, no solo e na planta. Curitiba: UFPR. 2007.
- TAMANINI, Cristina Rincon; ANDREOLI, C. V. ; MOTTA, A. C. V. ; CARNEIRO, C. Teor de metais pesados no solo e absorção pelo milho em área degradada tratada com altas doses de biossólido. In: 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005, Campo Grande. Anais do 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro : ABES, 2005. p.15.
- TEIXEIRA, I. R.; SOUZA, C. M.; BORÉM, A.; SILVA, G. F. Variação dos valores de pH e dos teores de carbono orgânico cobre, manganês, zinco e ferro em profundidade em argissolo vermelho-amarelo, sob diferentes sistemas de preparo de solo. *Bragantia, Campinas*, v.62, n.1, p.119-126, 2003.