

Boro e Zinco encontrados em subprodutos da industrialização do xisto utilizados como micronutrientes na agricultura.

Jaqueline Nicolini (PG),^a Betânia Fraga Pereira (PQ),^b Clênio Nailto Pillon (PQ),^b Carlos Augusto P. Silveira (PQ),^b Reinhard Sembritzki (TC),^c Vanderlei Gageiro Machado (PQ),^d Jailson Bittencourt de Andrade (PQ),^e Antonio Salvio Mangrich (PQ),^{a*} Gudrun Abbt-Braun (PQ),^c Fritz Hartmann Frimmel (PQ).^e *mangrich@quimica.ufpr.br*

^a Universidade Federal do Paraná (DQ/UFPR) - Centro Politécnico, Jardim das Américas, 81531-990, Curitiba, PR. ^b FAPEG/EMPRA - Clima Temperado, Pelotas, RS. ^c Engler-Bunte-Institut, Universität Karlsruhe (TH), Engler-Bunte-Ring 1, 76131 Karlsruhe, Alemanha. ^d Universidade Regional de Blumenau (DQ-FURB), 89030-000, Blumenau, SC. ^e Universidade Federal da Bahia (IQ/UFBA) - Campus de Ondina, 40170-290, Salvador, BA.

Palavras Chave: Fertilizante, Solo, Nutrientes, Subprodutos do xisto.

Introdução

Pesquisas buscando a preparação de fertilizantes de liberação lenta têm sido desenvolvidas.¹ O processo Petrosix® (Petrobras) de industrialização do xisto é um dos mais eficientes do mundo e gera diversos subprodutos sólidos e líquidos que estão sendo testados para uso agrícola. No momento nosso laboratório estuda os subprodutos, finos de xisto (FX), xisto retornado (XR) e calxisto (CX) como novos fertilizantes. O objetivo deste trabalho é simular o processo de lixiviação natural de boro e de zinco, importantes micronutrientes, em amostras de FX, XR e CX, e de solos condicionados com estes subprodutos.

Resultados e Discussão

Os subprodutos FX, XR e CX e as amostras, solo 1 a solo 6, (S1 a S6) foram estudados quanto aos teores de B e Zn (Tabela 1) e em testes de lixiviação em batelada (DIN 38414-4 S4)^{2,3} (Figura 1). As amostras FX e XR apresentam os maiores teores de B e Zn e são boas fontes destes micronutrientes para as plantas. A lixiviação do zinco apresentou correlação inversa com o pH da solução devido as suas formas mais lábeis $[Zn(OH)_2]_2$ e $Zn(MO)$ (MO = matéria orgânica).⁴ enquanto que para o B a lixiviação independeu do pH do meio (Figura 1).

Tabela 1. Determinação de B e Zn por digestão ácida das amostras usadas nos testes de lixiviação.

Amostra	Conteúdo elementar no sólido (mg kg ⁻¹ massa seca)	
	B	Zn
FX	101 (± 0)	86 (± 3)
XR	117 (± 2)	88 (± 1)
CX	66 (± 3)	42 (± 1)
Solo 1	99 (± 2)	45 (± 1)
Solo 2	101 (± 2)	47 (± 1)
Solo 3	104 (± 3)	47 (± 0)
Solo 4	99 (± 1)	46 (± 1)
Solo 5	101 (± 1)	46 (± 1)
Solo 6	100 (± 1)	48 (± 0)

Todas as amostras apresentaram concentrações de B e Zn, nas soluções de lixiviação, abaixo dos valores permitidos pelas normas brasileiras de padronização (CETESB e CONAMA).^{5,6}

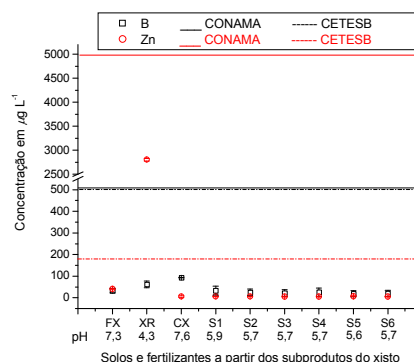


Figura 1. Comparação do comportamento do boro e do zinco a partir dos testes em batelada realizados em laboratório. Para orientação, as concentrações dos eluatos de acordo com o CETESB e CONAMA sendo dados os valores limites.

Conclusões

Além de outros benefícios, os subprodutos da industrialização do xisto, FX e XR, podem ser utilizados como fontes dos micronutrientes B e Zn para as plantas.

Agradecimentos

FINEP, Capes/CNPq, DQ/UFPR, Termo de cooperação tecnológica PETROBRAS/EMBRAPA, FAPEG, Engler-Bunte-Institut - Universität Karlsruhe, Alemanha.

¹ Fukamaki, C.R.B.; Wypych, F.; Mangrich, A.S. *J. Colloid Interf. Sci.* **2007**, *313*, 537.

² DIN - Instituto Alemão de Padronização, **1984**. DIN 38414-4. Determination of Leachability by Water (S4).

³ Delay, M.; Lager, T.; Schulz, H. D.; Frimmel, F. H. *Waste Manage.* **2007**, *27* (2), 248-255.

⁴ Fest, E.P.M.J.; Temminghoff, E.J.M.; Griffioen, J.; Riemsdijk, W.H.V. *Environ. Sci. Technol.* **2005**, *39*, 7901-7908.

⁵ CETESB. Resolução N° 195-2005- E de Novembro, **2005**.

⁶ CONAMA. Resolução N° 357 de Março, **2005**.