

IPEN/CNEN-SP
BIBLIOTECA
"TEREZINE ARANTES FERRAZ"

Formulário de envio de trabalhos produzidos pelos pesquisadores do IPEN para inclusão na
Produção Técnico Científica

AUTOR(ES) DO TRABALHO:

ANDERSON R. TREVIZAM ; CASSIO H. ABREU JR, MARIA JOSE A.
ARMELIN ; M. TIPO SAIKI ; V. F. C. ALVAREZ

LOTAÇÃO: ERN

RAMAL: 9289 / 9174

TIPO DE REGISTRO:

art. / períod.:
cap. de livro

Publ. IPEN
art. conf

resumo
outros

(folheto, relatório, etc...)

TITULO DO TRABALHO:

Conte minerais Inorgânicos em Fertilizantes Fosfatados
marmelin^o
IPEN-br

APRESENTADO EM (informar os dados completos - no caso de artigos de conf., informar o título
da conferência, local, data, organizador, etc.)

FERTIBIO 2004

LAGES - SANTA CATARINA

PALAVRAS CHAVES PARA IDENTIFICAR O TRABALHO:

ROCHAS FOSFATADAS

ELEMENTOS INORGÂNICOS ; ANÁLISE POR ATIVAÇÃO NEUTRÔNICA

ASSINATURA: Marie Jri Aquino Armelin

DATA: 20/06/2005

MA
23 JUN 2005

CONTAMINANTES INORGÂNICOS EM FERTILIZANTES FOSFATADOS*

A.R. Trevizam⁽¹⁾, C.H. Abreu Jr.⁽¹⁾, M.J.A. Armelin⁽²⁾, M.Saiki⁽²⁾, Alvarez V., F.C.⁽³⁾

⁽¹⁾ CENA – USP, Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas, Av. Centenário 303, CEP13400-970, Piracicaba-SP, e-mail:trevizam@cena.usp.Br; ⁽²⁾ IPEN/CNEN, Laboratório de Análise por Ativação, CEP 05422-970, São Paulo-SP. ⁽³⁾ Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, Habana, Cuba; *FAPESP.

Introdução

A agricultura altamente tecnificada, baseada em aplicações contínuas de fertilizantes minerais em doses elevadas, tem causado preocupação quanto à possibilidade de acúmulo de elementos não essenciais, como por exemplo, arsênio (As), cádmio (Cd), cromo (Cr) e titânio (Ti) oriundos dos fertilizantes, podendo causar danos à agricultura e ao meio ambiente. O teor total de um elemento inorgânico encontrado em insumos agrícolas pode informar, preliminarmente, o potencial deste elemento em contaminar o sistema solo-água-planta (Raven & Loeppert, 1997).

De acordo com Primavesi et al. (2000), os fertilizantes minerais podem introduzir elementos potencialmente ativos nos sistemas de produção agrícola, elementos estes que não são garantidos pelos fabricantes, nem conhecidos pelos agricultores. Trevizam et al. (2004), caracterizando 15 fertilizantes contendo micronutrientes, do tipo “fritas”, constataram a presença de elementos que não são comumente estudados em sistemas agrícolas brasileiros, como por exemplo: As, bromo (Br), Cr, lantânio (La) e samário (Sm), com teores médios, em mg kg^{-1} , de 337, 212, 2.70, 8.438 e 1.022, respectivamente.

Os fertilizantes fosfatados também podem conter contaminantes, porém em teores inferiores ao da rocha fosfática. No entanto, as aplicações intermitentes de fertilizantes fosfatados podem acarretar em acúmulo de contaminantes ao solo (Mortvedt, 2001). Desta forma, o estudo de contaminantes em rochas fosfatadas é de grande importância, visto que os metais existentes nas rochas fosfatadas poderão ser transferidos aos fertilizantes fosfatados, dependendo do processo de fabricação (Mortverdt, 2001), e, posteriormente, contaminar o solo, à planta, o animal e o homem.

O objetivo deste trabalho foi de avaliar a presença de elementos contaminantes As, Br, Cd, cloro (Cl), cobalto (Co), Cr, céσιο (Cs), cobre (Cu), európio (Eu), ferro (Fe), La, manganês (Mn), molibdênio (Mo), rubídio (Rb), Sb, Sc, Sm, tantalio (Ta), tório (Th), Ti, urânio (U), vanádio (V), itérbio (Yb), W e zinco (Zn), em fertilizante e rochas fosfatadas (RFs): fosfato natural de Patos (Patos), hiper fosfato reativo de Gafsa (Gafsa), Apatita de

Jacupiranga (Jacupiranga), rocha fosfatada de Catalão (Catalão) e superfosfato triplo (SPT), através da técnica de análise por ativação neutrônica instrumental (AANI)

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado nos Laboratórios de Nutrição Mineral de Plantas, do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba – SP, e de Análise por Ativação, do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo – SP.

Alíquotas que variaram de 40 a 200 mg, dos materiais, foram pesadas dentro de envelopes de polietileno, para irradiação em um reator nuclear de pesquisas IEA-R1. As amostras foram irradiadas dentro de um recipiente de nylon por períodos de tempo que variaram de 0,5 a 2 minutos, sob fluxo de nêutrons térmicos da ordem de $2 \times 10^{14} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Depois de 2 minutos de decaimento, foi medida a radiação, por 3 minutos, para a detecção dos seguintes radionuclídeos: ^{38}Cl (1642 keV), ^{66}Cu (1039 keV), ^{51}Ti (320 keV), ^{52}V (1434 keV). O ^{56}Mn (846 keV) depois de um tempo de decaimento mínimo de 90 minutos. Em outro caso, as amostras foram irradiadas em recipiente de alumínio por 8 horas, sob fluxo de nêutrons térmicos da ordem de $2 \times 10^{12} \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Depois de 3 dias de decaimento, os seguintes radionuclídeos foram medidos nas amostras: ^{76}As (559 keV), ^{82}Br (776 keV), ^{115}Cd (527 keV), ^{64}Cu (1345 keV), ^{140}La (1596 keV), ^{99}Mo (140 keV), ^{122}Sb (563 keV), ^{153}Sm (103 keV), ^{239}Np (277 keV), ^{175}Yb (396 keV) e ^{187}W (686 keV), enquanto que o ^{60}Co (1332 keV), ^{51}Cr (320 keV), ^{134}Cs (604 keV), ^{152}Eu (1408 keV), ^{86}Rb (1076 keV), ^{46}Sc (889 keV), ^{182}Ta (1221 keV), ^{233}Pa (312 keV) e ^{65}Zn (1115 keV) foram medidos depois de 10 dias de decaimento. O equipamento utilizado para a medida da radiação gama foi um Canberra modelo GX2020 acoplado a um detector de germânio (Ge) hiperpuro.

Resultados e Discussão

O elemento Cu não foi constatado nas RFs e no SPT analisado, através da AANI, sendo o Cu encontrado por Kpombreku-A & Tabatabai (1994) em 12 RFs, nas concentrações de 5 a 41 mg kg^{-1} , através da espectrometria de absorção atômica com chama. Teores do contaminante Cs não foram encontrados nas RFs e no SPT, mas teores pequenos de Cs foram encontrados por Raven & Loeppert (1997) em duas RFs e em dois SPT, valores inferiores a 1,13 mg kg^{-1} , através da AANI. Outro elemento não encontrado nas RFs e no SPT foi o Cd, que poderia oferecer riscos a saúde humana, entretanto teores de Cd foram encontrados por Kpombreku-A & Tabatabai (1994) em RFs nas concentrações de 5 a 47 mg kg^{-1} .

Teor de As foi encontrado por Raven & Loeppert (1997) na RF Tilemsi (20,5 mg kg⁻¹), valor superior ao encontrado nas RFs analisadas. Enquanto o As encontrado no SPT esta em conformidade ao encontrado por Primavesi et al (2000), através da AANI. Apenas a RF Patos apresentou um teor baixo do contaminante W, sendo que as outras RFs e o SPT não apresentaram teor de W.

Os teores de Co e Cr estão abaixo do maior valor encontrado por Kpombreku-A & Tabatabai (1994) em RFs, que são respectivamente de 104 e 331 mg kg⁻¹. Estando o teor de Co no SPT em conformidade ao encontrado por Primavesi et al. (2000), porem o teor de Cr encontrado pelo autor apresentou-se 3,4 vezes abaixo do SPT analisado.

Raven & Loeppert (1997), através da AANI encontraram teores de Ti no SPT de 1560 mg kg⁻¹ e de 2900 mg kg⁻¹ na RF Tilemsi, valores inferiores ao encontrado nos materiais analisados, com exceção das RFs Gafsa e Catalão que não apresentaram teores de Ti através da AANI.

Os teores de Eu, La, Sb, Sc, Sm e U em algumas das RFs analisadas encontram-se superiores ao teor encontrado por Raven & Loeppert (1997) na RF Tilemsi, teores de 13,5; 147; 0,56; 6,3;62,7 e 62 mg kg⁻¹ respectivamente. Enquanto os teores de Rb, V e Yb encontraram-se inferiores ao encontrado por Raven & Loeppert (1997), 48,8;69,4 e 33,5 respectivamente teores analisados na RF Tilemsi. Os teores de Ta e Th apresentam-se baixo nas RFs, entretanto estes dois elementos se destacam na RF Catalão que apresenta teores elevados em relação as outras RFs analisadas.

Os teores de Eu, Sc, V e Th encontrado no SPT estão superior ao encontrado por Primavesi et al (2000). Em conformidade com o trabalho de Primavesi et al (2000) estão os teores dos elementos La, Rb e U. Os elementos Sb e Ta não foi constatado por Primavesi et al. (2000), mas teores de 12,10 e 3,40 mg kg⁻¹ respectivamente, foi encontrado no SPT analisado. Os teores dos elementos Sm no SPT esta inferior ao encontrado por Primavesi et al. (2000), sendo encontrado pelo autor teores de 65 mg kg⁻¹.

Entre as RFs analisadas destaca-se a RF Catalão o qual apresentou teor de elevado dos contaminantes As, Eu, La, Sc, Sm, Ta, Th, Ti, U e Yb em relação as demais RFs analisadas, teores que somados representam 0,48%. Os contaminantes As, Cr, Eu, La, Sc, Sm, Th e V foram constatados nas quatro RFs e no SPT ocorrendo indícios de que estes elementos são transferidos das RFs para o STP, no processo de fabricação do SPT. Para os contaminantes Sb, Ta, Ti, U e Yb ocorreu à presença destes contaminantes em algumas das RFs e no SPT.

Os micronutrientes Fe, Mn, Mo e Zn foram constatados em quantidades apreciáveis em algumas das RFs e no SPT, podendo se estimar os teores destes micronutrientes que estão

sendo adicionados ao solo através destas RFs ou de seus subprodutos. Teor não significativo de Cl apresentou a RF Gafsa, sendo que as demais não apresentaram teores de Cl.

Não obstante a presença dos contaminantes analisados, em especial o As, Cr, Eu, La, Ti e V podem causar contaminações ao solo dependendo das aplicações de fósforo aplicadas através de RF ou de sub-produtos destas Rochas como o SPT.

Bibliografia

MORTVEDT, J.J. Tecnologia e Produção de Fertilizantes com micronutrientes: Presença de Elementos Tóxicos In: FERREIRA, M.E.; CRUZ, M.C.P.; RAIJ, B. van; ABREU, C. A. (ed.) Micronutrientes e Elementos Tóxicos na Agricultura. Jaboticabal: CNPq / FAPESP / POTAFOS, 2001. cap. 10, p. 237-251

PIMAVESI, O.; PIASENTIM, R.M.; ARMELIN, M.J.A.; PRIMAVESI, A.C.P.A.; PEDROSO, A. Caracterização mineral de insumos agrícolas, pelo método de análise por ativação com nêutrons. Anais II Simpósio Nacional de Instrumentação Agropecuária, São Paulo, p. 148-153, 2000.

RAVEN, K.P.; LOEPPERT, R.H. Trace Element Composition of Fertilizers and Soil Amendments. Journal Environmental Quality, v. 26, p. 551-557, Mar-April, 1997.

KPOMBLEKOU-A, K. & TABATABAI, M. A. Metal Contents of Phosphate Rocks. Communication of Soil Science and Plant Analysis, v. 25, n. 17/18, p. 2871-2882, 1994.

TREVIZAM, A. R.; ABREU J., C. H.; ARMELIN, M. J. A.; VILLANUEVA, F. C. A.; SAIKI, M. Contaminantes en fertilizantes comerciales brasileños del tipo "fritas". Anais II Congresso de Agricultura Tropical, Havana, Cuba, p. 1-15, 2004.

Tabela 1. Contaminantes em Rochas Fosfatadas e Superfosfato Triplo.

Amostras	As	Br	Cl	Co	Cr	Eu	Fe	La	Mn	Mo	Rb
	mg / kg										
Patos	4,23	0,28	-	25,50	38,0	2,56	19000,0	51,6	648,0	15,0	38,0
Gafsa	2,50	4,30	31,0	0,33	246,0	5,50	1922,0	83,0	169,0	68,0	-
Jacupiranga	2,50	-	-	1,38	12,0	18,00	1421,0	248,0	248,0	-	9,0
Catalão	5,30	-	-	17,20	77,0	60,00	13500,0	1617,0	525,0	219,0	-
STP	9,40	-	-	10,30	34,0	36,10	9567,0	647,0	774,0	-	-

Amostras	Sb	Sc	Sm	Ta	Th	Ti	U	V	Yb	W	Zn
	mg / kg										
Patos	1,15	9,23	0,01	0,29	9,7	1064,0	6,8	50,0	4,9	1,16	98,0
Gafsa	-	4,77	18,8	-	16,3	-	29,0	47,0	8,1	-	438,0
Jacupiranga	9,60	5,15	0,07	3,45	9,7	-	-	28,0	-	-	-
Catalão	6,70	26,80	265,0	36,60	113,0	2379,0	83,0	25,0	20,0	-	132,0
STP	12,10	29,00	0,10	3,40	115,0	3141,0	13,6	147,0	17,0	-	346,0