



CONGRESSO DE GEOQUÍMICA DOS
PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA

CONGRESSO BRASILEIRO
DE GEOQUÍMICA



ANALIS



SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOQUÍMICA - SBGq

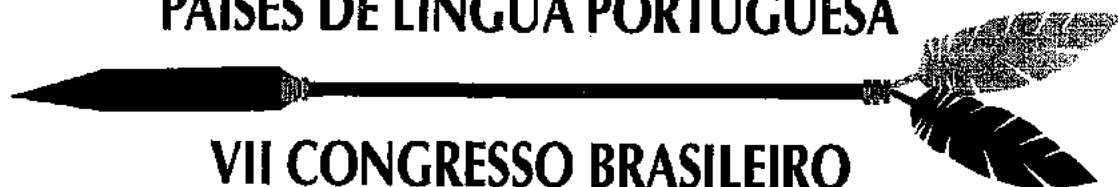
17 a 21 de outubro de 1999

PORTO SEGURO - BAHIA - BRASIL

Ismael Montenegro Barbosa



V CONGRESSO DE GEOQUÍMICA DOS
PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA



VII CONGRESSO BRASILEIRO
DE GEOQUÍMICA

ANAIIS



SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOQUÍMICA - SBGq

17 a 21 de outubro de 1999
PORTO SEGURO - BAHIA - BRASIL



COMISSÃO DE HONRA

Dr. Benito Gama
Secretário da Indústria, Comércio e Mineração do Estado da Bahia

Dr. Milton Luiz Lanquintine Formoso
Presidente da Sociedade Brasileira de Geoquímica

Dr. Umberto Raimundo Costa
Diretor de Geologia e Recursos Minerais - CPRM

COMISSÃO ORGANIZADORA

Presidente:

Dr. Herbet Conceição (UFBA)

Vice-Presidentes:

Dr. Manuel Serrano Pinto (Universidade de Aveiro, Portugal)
Dra. Maria José Correia Martins Matias (Instituto Superior Técnico, Portugal)

Secretário Geral:

Dr. Moacyr Moura Marinho (CBPM/UFBA)

Coordenação Técnico-Científica e Publicações:

Dra. Angela Beatriz de Menezes Leal (UFBA)
MSc. Maria de Lourdes da Silva Rosa (UFBA)

Conferências e Cursos:

Dr. Rommulo Vieira Conceição (UFBA)
Dra. Marilda Alves Santos Pinto (UEFS)

Sessão Painel e Stands:

MSc. Olga Maria Fragueiro Otero (UFBA)

Excursão:

Dr. Léo Rodrigues Teixeira (CPRM)
MSc. Olívia Maria Cordeiro de Oliveira (UFF)

Finanças:

MSc. Amalvina Costa Barbosa (UFBA)
MSc. Cristina Maria Gusmão de Burgos (UFBA)

Assessoria de Imprensa:

Dr. Luiz Rogério Bastos Leal (UFBA)
Dr. Ronaldo Montenegro Barbosa (UFBA)

Assuntos Estudantis:

Bel. Basílio Elesbão da Cruz Filho (UFBA)
Jacira Barreto dos Santos (UFBA)

Ronaldo Montenegro Barbosa



**V CONGRESSO DE GEOQUÍMICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA
VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA**

**Porto Seguro - Bahia - Brasil
17 a 21 de outubro de 1999**

Coordenação Editorial: Angela Beatriz Menezes Leal & Maria de Lourdes da Silva Rosa

Sessões Temáticas: Geoquímica Ambiental, Geoquímica Analítica, Geoquímica dos Depósitos Minerais, Geoquímica Isotópica, Geoquímica Orgânica e do Petróleo, Geoquímica de Superfície, Litogeoquímica, Prospecção Geoquímica.
666 páginas. 300 exemplares.

Projeto Gráfico e Logomarca: Helida Rocha

Editoração Eletrônica: Helida Rocha & Antonio Caldas

Impressão Gráfica: Bureau Gráfica e Editora



DETECÇÃO DE METAIS PESADOS EM RESÍDUOS SÓLIDOS ASSOCIADOS A INDÚSTRIA DE RECICLAGEM DE Cu E Zn

C. DAUGA^{1,4}; J.B. SÍGOLO²; A. J. MELFI³; J.P. AMBROSI⁴

1. dauga@cerege.fr - Instituto de Geociências/USP;

2. jbsigolo@usp.br - Dpto Geologia Sedimentar e Ambiental, Inst. Geociências/USP;

3. ajmelfi@usp.br - ESALQ/USP;

4. jpambros@arbois.cerege.fr - CEREGE/França

INTRODUÇÃO

Os resíduos resultantes de tratamentos de águas de esgotos ou provenientes de diversos processos químicos industriais representam concentrado rico em vários elementos e substâncias que exibem certa toxicidade (Adriano, 1986; Alloway, 1995). A dispersão no ambiente natural deste tipo de resíduo sólido pode se reverter em sérios danos ambientais. No caso específico de metais pesados (MP), o aumento de teores nos solos ou no ambiente deve-se principalmente a aportes de ordem antropogênica. O objeto desta investigação é a detecção em resíduo sólido da localização espacial de metais pesados (Manganes-Mn, Zinco-Zn, Cobre-Cu e Chumbo-Pb) e de sua forma química provável. A indústria instalada na área (Produção química) recicla resíduos industriais principalmente escórias e sucatas de Cu e Zn, além de outros produtos provenientes de indústrias metalúrgicas várias. Tal atividade é exercida com a finalidade de obtenção destes metais para fabricação de sais empregados em micronutrientes agrícolas, pesticidas e suplemento alimentar animal.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Localizada no município de Suzano a 40 Km em linha reta do centro geográfico da cidade de São Paulo, a área caracteriza-se pelo domínio de formas de relevo não muito suavizadas, onde o principal modelo é o de meia laranjas, desenvolvido principalmente sobre rochas metamórficas do Complexo Embu (gnaisse, micaxistos, metabásicas e migmatitos principalmente). O clima da região é classificado como superúmido sem seca. Associado a uma das colinas no entorno da usina de processamento, foi depositado resíduo sólido proveniente de diversos procedimentos industriais do local (1994). Localmente o solo foi decapado (retirado o horizonte A e parte do B) e ligeiramente compactado antes da disposição dos rejeitos no terreno.

METODOLOGIA

Foram abertos três poços de investigação no local; um a montante da colina (P1), um na zona intermediária (P2) e um a jusante (P3). O intermediário foi locado sobre o depósito de resíduo e escavado até atingir o perfil de solo natural. Neste foram descritas as organizações das camadas formadas pelo resíduo industrial e pelo perfil restante de solo natural conforme descrito por Cornu et al. (1999). Nos diferentes poços foram efetuadas coletas de amostras indeformadas e deformadas de todos os fácies observados. Das amostras indeformadas foram confeccionadas lâminas delgadas que foram submetidas a análises em Microscópio Óptico convencional (MO) e posteriormente analisadas em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) e

executadas análises químicas pontuais por Energy Dispersive Spectrum (EDS) em porções e estruturas específicas dos diferentes materiais. As amostras deformadas foram submetidas a análises químicas totais e a determinação mineral por Difração de Raios X (DRX).

CARACTERIZAÇÃO DO DEPÓSITO DE RESÍDUO

O depósito do resíduo apresenta-se sob a forma de camada compacta e bem definida com 20 a 25 cm de espessura. Essa camada assemelha-se a brecha sedimentar e possui organização bastante heterogênea. As amostras analisadas em seção delgada exibem constituição de matriz argilosa contendo numerosos fragmentos de estruturas, coloração e textura particulares, e de diferentes composições. Devido a esta heterogeneidade do resíduo a investigação vertical dos teores de metais na camada não foi possível de ser realizada. Os resultados das análises químicas totais exibem que o resíduo é rico em metais pesados: 4,5 a 5,5% de MnO; 2,5% de Zn; 1 a 2% de Cu e de 0,25 a 0,5% para Pb (tabela 1). No entanto, os constituintes principais resumem-se em MgO (perto de 35%) e SiO₂ (entre 16 e 24,1%). Os principais minerais identificados a partir dos DRX são fases de magnésio como magnesita e brucita e filosilicatos da família do talco (Dauga et al. 1997).

METAIS PESADOS NO RESÍDUO

Apesar das altas porcentagens em metais pesados (MP) no resíduo (análises químicas totais) não foi possível a detecção de fases cristalizadas destes elementos nos DRX. Após as análises efetuadas e os resultados obtidos, diferentes hipóteses podem ser aventadas para se explicar o fenômeno:

1. Os MP estão provavelmente incluídos em fases amorfas ou mal cristalizadas,
2. Os MP estão sendo adsorvidos ou precipitados na superfície de outros minerais,
3. Existem fases bem cristalizadas de MP mas a porcentagem destes encontra-se abaixo do limite de detecção para os métodos de determinação utilizados.

As observações obtidas em MEV/EDS evidenciaram existir poucas fases bem cristalizadas (unicamente magnesita e brucita). As análises pontuais efetuadas nessas fases exibem a inexistência de MP associados com elas (fotografia 01 e espectro 01), o que conduz a segunda hipótese a situação de pouca credibilidade. De fato, os metais foram identificados no interior de plasmas mal cristalizados, ricos em numerosos elementos ou ainda em compostos concentrados em metais sem forma cristalina evidente (fotografia 02 e espectro 02). Exceto o Mn, o qual

encontra-se como micro-nódulos concêntricos (fotografia 03 e espectro 03) e exibe forma cristalina bem definida. Deste modo, os difratogramas obtidos podem ser vislumbrados a luz dos numerosos picos existentes e exibem um "background" importante, conduzindo a terceira hipótese a prejuízo de sua consistência, pois os conjuntos dos resultados analíticos efetuados com as amostras do resíduo passam a tornar a primeira hipótese mais aceitável e coerente com estes resultados.

CONCLUSÃO

Especificamente no depósito de rejeito estudado, os MP encontram-se principalmente no interior de compostos não cristalizados, metálicos ou não. Fica no entanto difícil de se afirmar que estes compostos possam representar neoformações ou constituem-se de produtos gerados no processamento

industrial e assim sendo, já se encontravam no resíduo antes de sua disposição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADRIANO, D.C. (1986) Trace elements in the terrestrial environment. New York, Spring Verlag, 532 p.
ALLOWAY, B.J., (1995) Heavy metals in soils. London, Blackie Academic & Professional, 368p
CORNÜ, S.; NEAL, C.; WHITEHEAD, P.; NEAL, M.; SÍGOLO, J.B.; VACHIER, P. (1999) The environmental impact of heavy metals from sewage sludge in ferrasols (São Paulo, Brazil). (In press).
DAUGA, C.; SÍGOLO, J.B.; MELFI, A.J. (1997) Geoquímica dos rejeitos industriais sólidos ricos em metais pesados (Zn, Cu, Pb e Mn) depositados sobre cobertura laterítica. VI Cong. Bras. Geoquímica, Anais, vol 1, 225-227, Salvador- BA.

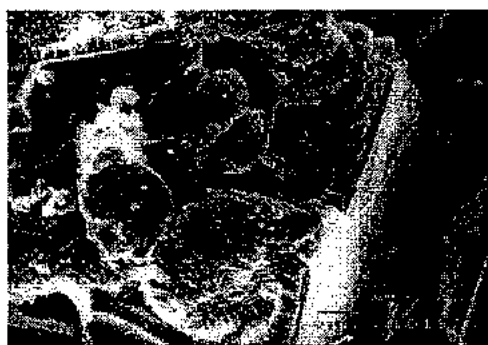
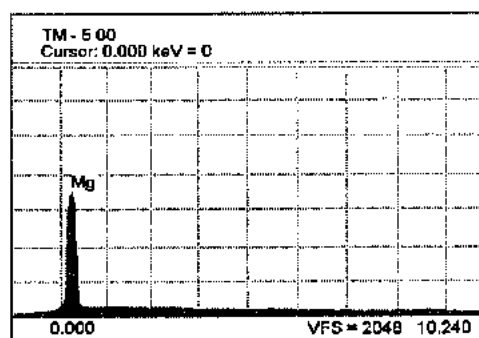


Foto 1 : Imagem com gerações de cristais de magnetita. Deposições de cristais menores sobre cristais maiores. Aumento 1000X.



Espectro 1 : Espectro EDS correspondente, com indicação apenas do magnésio. Aumento de 2000X.

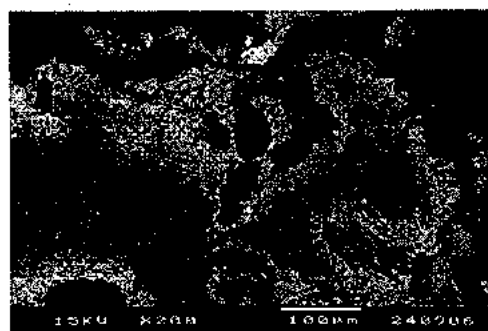
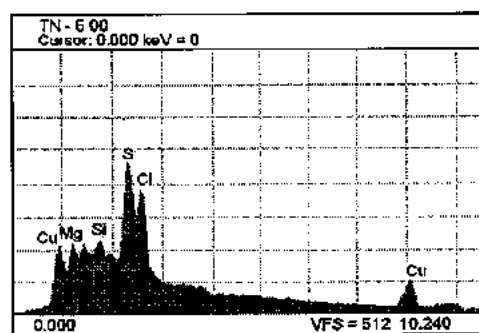


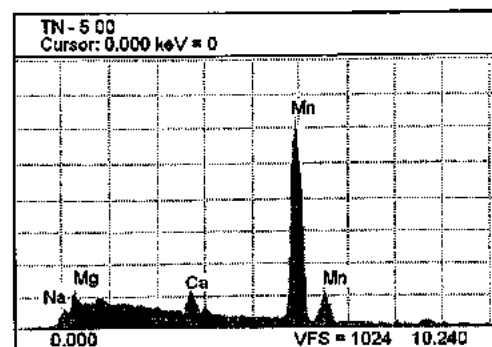
Foto 2 : Figuras de precipitação encontradas no resíduo. Imagem obtida com emprego de elétrons retrodifusos. Os elementos destacados em tonalidades claras exibem a existência de metais pesados. Aumento de 2000X.



Espectro 2 : Espectro de EDS com os elementos identificados na feição mais clara observada na foto 2. Destaca-se a existência de Cu e Cl como elementos principais, segue-se S, Si e Mg.



Foto 3 : As formasondas escuras são nódulos de Mn. Aumento de 5000X.



Espectro 3 : Espectro EDS dos nódulos. A composição química destaca o pico do Mn, associado a picos de Ca, Mg e Na.