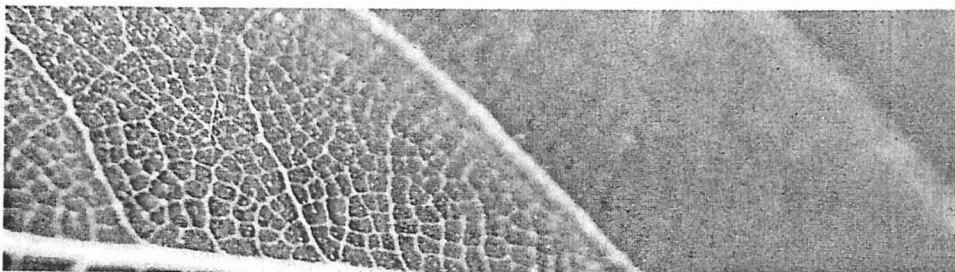




III Congresso Brasileiro

ICTR 2006

Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.
Resíduo: Desafio Brasileiro



Parceria:



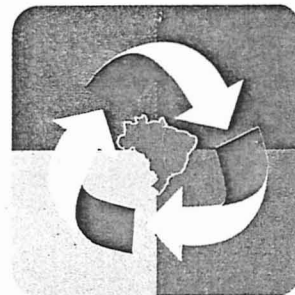
Organização:



LIVRO DE RESUMOS

HIPOLITO, R.

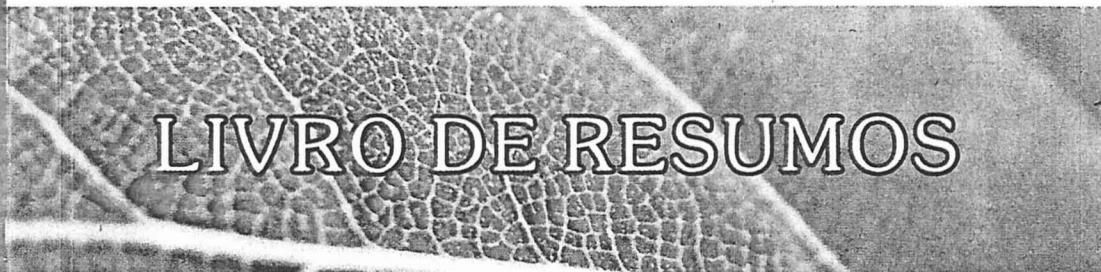
New 595



III Congresso Brasileiro

ICTR 2006

Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável.
Resíduo: Desafio Brasileiro



LIVRO DE RESUMOS



III Congresso Brasileiro
Resíduo: Desafio Brasileiro

658.40806
C749
3.L

6 a 9 de agosto de 2006
Hotel Fonte Colina Verde - São Pedro - SP
www.ictr2006.com.br

1662701



Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável

688.46806

C349

3.1

Revisão

Angela M. Magosso Takayanagui
Arlindo Philippi Jr.
Celina Lopes Duarte

Apoio Técnico e Científico

Angela M. Magosso Takayanagui (USP)
Arlindo Philippi Jr. (USP)
Celina Lopes Duarte (USP)
Edson Abdul Nour (UNICAMP)
Eglé Novaes Teixeira (UNICAMP)
Jörgé Hamada (UNESP)
Leny Borghesan A. Alberguini (USP)
Nemésio N. Batista Salvador (UFSCar)
Pedro C. Sanches Mancuso (USP)
Ruben Bresaola Júnior (UNICAMP)
Tadeu Fabrício Malheiros (USP)

Realização

ICTR - Instituto de Ciência e Tecnologia em
Resíduos e Desenvolvimento Sustentável
NISAM-USP – Núcleo de Informações em Saúde Ambiental da USP
CEPEMA-USP – Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente da USP

Patrocínio

CNPQ, FAPESP, FINEP,
PETROBRÁS, SIECESC

Apoio

Revista Meio Ambiente Industrial, Editora Signus, Editora Manole

Ficha Catalográfica

ICTR - Instituto de Ciência e Tecnologia em Resíduos e
Desenvolvimento Sustentável. NISAM - Núcleo de Informações em
Saúde Ambiental da USP.

III Congresso Brasileiro ICTR 2006 – Gestão ambiental e
desenvolvimento sustentável. Resíduo: desafio brasileiro. **Livro de
Resumos...** São Pedro (SP), 06 a 09 de agosto 2006. Organizado por
Angela M. Magosso Takayanagui; Arlindo Philippi Jr. e Celina Lopes
Duarte. Brotas: Gráfica e Editora Rimi, 2006.

568 p.

1. Pesquisadores em resíduos e desenvolvimento sustentável
– Congresso.
2. Especialistas em resíduos e desenvolvimento
sustentável. I. Takayanagui, Angela M. Magosso, org. II. Philippi Jr.,
Arlindo, org. III. Duarte, Celina Lopes, org.

Os textos aqui apresentados, redação, ortografia e conteúdo são de exclusiva
responsabilidade de seus autores.

A reprodução integral ou parcial de qualquer texto ou imagem, contidos neste
livro, é permitida desde que citados a fonte e seus autores.

Direitos reservados aos Autores – 2006



**ICTR - Instituto de Ciência e Tecnologia em
Resíduos e Desenvolvimento Sustentável**

**III Congresso Brasileiro
ICTR 2006**

**Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Resíduo - Desafio
Brasileiro.**

São Pedro – SP – Brasil, 06 a 09 de Agosto de 2006

PROMOÇÃO

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - SP
INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES

COMISSÃO ORGANIZADORA

Eglé Novaes Teixeira (UNICAMP) – Coordenadora
Angela Maria Magosso Takayanagui (USP); Arlindo Philippi Junior (USP);
Celina Lopes Duarte (IPEN); Clarita Schvartz Peres (IPT);
Jorge Hamada (UNESP); Leny Borghesan A. Alberguini (USP);
Márcio J. Estefano de Oliveira (UNESP);
Nemésio N. Batista Salvador (UFSCar); Tadeu Fabrício Malheiros (USP)

COMISSÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Angela M. Magosso Takayanagui (USP)
Arlindo Philippi Junior (USP)
Celina Lopes Duarte (IPEN)
Edson Abdul Nour (UNICAMP)
Eglé Novaes Teixeira (UNICAMP)
Jorge Hamada (UNESP)
Leny Borghesan A. Alberguini (USP)
Nemésio N. Batista Salvador (UFSCar)
Pedro C. Sanches Mancuso (USP)
Ruben Bresaola Júnior (UNICAMP)
Tadeu Fabrício Malheiros (USP)

TEMAS

- 1 - Política, Planejamento e Gestão Ambiental e Sustentabilidade;
- 2 - Gestão Integrada de Recursos Hídricos;
- 3 - Sistemas de Gerenciamento, Tratamento, Disposição e Remediação;
- 4 - Resíduo Doméstico e de Serviços de Saúde;
- 5 - Resíduo Agrícola e Industrial;
- 6 - Legislação e Licenciamento Ambiental.

O ICTR

O INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM RESÍDUOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – ICTR é uma sociedade civil sem fins lucrativos, com sede e foro na cidade de São Paulo – SP, Brasil, criado oficialmente em 27 de novembro de 2002, por um grupo de pesquisadores e professores das Universidades Públicas Paulistas. Surgiu a partir da necessidade de se constituir um foro, não apenas de debates e discussões, mas também de realizações de projetos voltados para a melhoria das condições ambientais e, conseqüentemente, sociais da comunidade, com foco na área de resíduos e no desenvolvimento sustentável.

COMPORTAMENTO DE ÍONS DE METAIS PESADOS (Pb, Cu, Cr e Ni) NO SISTEMA SOLO-LIXO-CHORUME DE ATERROS SANITÁRIOS

Sibele Ezaki* (IG/SMA, PQ; IGc/USP, PG),

Raphael Hypolito (IGc/USP, PD).

sibezaki@yahoo.com.br, sibezaki@usp.br

Introdução:

O aterro sanitário é um ambiente complexo em constante transformação física, físico-química, química e microbiológica. O estudo do comportamento dos metais pesados neste ambiente implica na investigação das condições que influem nos mecanismos de liberação, transporte e fixação dos metais e, portanto, na sua interação com outros materiais ou substâncias no interior do aterro, sejam estes resíduos líquidos e sólidos ou solos de cobertura.

O somatório dos íons presentes nos três compartimentos – solo/lixo/chorume – corresponde ao conteúdo total de metais, disponíveis ou não, num aterro. No lixo, a disponibilidade dos íons depende das atividades físicas, químicas, microbiológicas (função de temperatura, fase de decomposição e outros fatores) que ocorrem no aterro, influenciando no tempo de liberação dos metais dos resíduos originais.

No solo, além da participação estrutural, a presença de íons ocorre preferencialmente sob a forma adsorvida à superfície mineral, e/ou em solução intersticial, na forma complexada ou associada a colóides. Sua disponibilidade também é função das condições químicas e físico-químicas reinantes no meio, bem como de outras características como as mineralógicas, texturais, pH, CTC etc.

No chorume os íons encontram-se em solução, associados às partículas coloidais (orgânicas e inorgânicas) e sob forma de complexo.

O estudo dos metais nestes meios depende da análise isolada e conjuntural de fatores, que envolvem: (1) reconhecimento da composição do lixo quanto ao conteúdo original de metais, (2) caracterização dos atributos naturais do meio (geológicos, pedológicos, climatológicos etc.) e dos materiais utilizados na cobertura do lixo, (3) caracterização dos

resíduos gerados nas fases de decomposição de materiais orgânicos, (4) estudo das propriedades específicas inerentes a cada metal pesado e (5) averiguação das alterações que ocorrem no sistema solo/lixo/chorume com distribuição dos íons metálicos em cada um destes compartimentos.

Este trabalho foi desenvolvido em duas etapas. Na primeira, levantaram-se dados sobre a distribuição dos íons de metais pesados no lixo, chorume e solo de cobertura em dois Aterros Sanitários da Região Metropolitana de São Paulo-SP. A segunda parte tratou dos mecanismos de fixação ou mobilidade dos metais nesses sistemas. Os comportamentos dos íons foram estudados pelo acompanhamento de colunas experimentais na simulação dos processos que ocorrem em células com características semelhantes a dos aterros sanitários estudados.

Objetivos:

Determinar mecanismos de fixação e mobilidade de íons de metais pesados (Pb, Cu, Cr, Ni) associados a solos de dois aterros sanitários da RMSP-SP.

Estabelecer correlações entre dados de campo - solo, lixo, chorume - e experimentais, objetivando melhor compreensão da dinâmica de aterros sanitários.

Metodologia:

Foram coletadas amostras de solos (referência e impactadas) e chorumes para caracterização química, que foram analisadas quanto a textura, mineralogia (DRX/D5000-Siemens) e química (FRX/PW2400-Phillips). As determinações dos metais pesados associados aos solos foram também realizadas por espectrofotometria de absorção atômica (AA700BC/CG), em soluções obtidas por extrações totais (HNO₃, 8M) e seletivas (Marques 2003).

Para caracterização dos resíduos quanto ao conteúdo de metais pesados utilizou-se como referência os trabalhos de LIMPURB (2003) e Orth & Motta (1999).

Os experimentos consistiram na reprodução das condições ambientais de aterros para controle das fases de decomposição dos resíduos orgânicos e no acompanhamento das características do chorume gerado. A geração de percolado foi obtida pela adição controlada de água

(branco) e soluções de íons metálicos.

Durante este as fases de decomposição microbiológica foram acompanhadas através de leituras de parâmetros indicativos como temperatura, pH (Potenciômetro DIGIMED), potencial de oxi-redução (Potenciômetro DIGIMED) e condutividade elétrica (Conduvímetero WTW). Efetuou-se também leituras de Na^+ e K^+ por Fotometria de Chama (B262/Micronal). Para acompanhamento da concentração dos íons Pb, Cr, Cu e Ni no chorume (das colunas e do aterro) as amostras foram previamente tratadas com H_2O_2 para eliminação da matéria orgânica, procedendo-se a leitura das concentrações de metais por espectrofotometria por absorção atômica.

Resultados e Discussões:

Amostras de solos impactados mostraram relativo enriquecimento em metais pesados em comparação aos de referência (brancos), tanto nas análises químicas totais, como nas extrações seletivas. Verificou-se adsorção de Mn, Co, Cu, Zn, Ni, Pb e outros cátions maiores como Ca e Mg nos solos em contato com o chorume e.

Em geral, o chorume apresentou baixos teores de íons de metais pesados, uma vez que as condições no aterro são redutoras (na fase anaeróbia metanogênica) e o pH é elevado (sistema tamponado), favorecendo a precipitação de metais na forma de sulfetos, sulfatos, carbonatos e óxi-hidróxidos no interior do aterro.

Nos experimentos foram obtidas as fases aeróbia, aeróbia/anaeróbia e anaeróbia, de modo semelhante ao que ocorre naturalmente nos aterros. A duração das fases foi inferida com base em tendências comportamentais dos íons metálicos em função do tempo, e associação entre parâmetros, além da comparação com modelos como os de Lima (1988) e Pohland & Harper (1985).

A fase aeróbia foi caracterizada pela queda do pH e elevação da CE, no início do experimento. Na fase aeróbia/anaeróbia o pH manteve-se ácido, constante, com queda de CE indicando variações na disponibilidade iônica do sistema. A passagem desta fase para a anaeróbia foi marcada pelo início do aumento de pH. A fase anaeróbia caracterizou-se pela queda progressiva da CE, ou seja, da concentração de metais no chorume

e pela elevação do pH. A tendência do pH do chorume elevar-se até a neutralidade ou valores alcalinos (pH 8,0) é um fenômeno já comprovado em outros experimentos e observado em aterros com mais de 10 anos.

A percolação de soluções dos íons metálicos nas colunas mostrou maior retenção no Aterro I indicando que prevaleceu a composição textural sobre a CTC e mineralogia. O solo do Aterro II, com maior permeabilidade, acarretou menor tempo de contato solo/solução e retenção; o acúmulo dos íons metálicos com a matéria orgânica deve-se ao elevado pH que propiciou precipitações na forma óxi-hidróxida.

Referências:

LIMPURB - Departamento de Limpeza Urbana do Município de São Paulo. **Caracterização Gravimétrica e Físico-química dos Resíduos Sólidos Domiciliares do Município de São Paulo-2003**. Limpurb, 2003, 33p. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br>>.

LIMA, L.M.Q. **Estudo comparativo da recirculação de chorume na aceleração da metanogênese em aterro sanitário**. São Carlos, 1988. Tese (Doutorado), EESC-USP.

MARQUES, J. F. **Comportamento de íons Pb, Zn e Cu em área impactada por escória, produto da reciclagem de baterias chumbo-ácido**. São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado), IGc/USP.

ORTH, M.H.A.; MOTTA, R.S. **Caracterização Gravimétrica e Físico-Química dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de São Paulo realizada em maio de 1998**. Revista Limpeza Pública, N° 48, p. 9-16, 1998.

POHLAND, F.G.; HARPER, S.R. **Critical Review and Summary of Lachate and gas production from landfills**. Cincinnati, USEPA, Office of Research and Development, 1985. EPA/600/2-86/073.