

DETERMINAÇÃO DE METAIS TRAÇO EM LIXIVIADO GERADO NO PROCESSO DE ATERRAMENTO DE RESÍDUOS URBANOS DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

ISBN 978-85-85905-10-1

Área

Ambiental

Autores

Nascimento, R.C. (IFRJ) ; Moreira, R. (IFRJ) ; Rito, F.V. (IFRJ) ; Vendramel, S.M.R. (IFRJ) ; Souza, S.L.Q. (IFRJ) ; Escaleira, V. (CNPS-EMBRAPA SOLOS)

Resumo

Os aterros sanitários são a solução mais adequada para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, sendo construídos com o objetivo de mitigar os efeitos de suas principais fontes de poluição. Contudo, o lixiviado gerado em aterros possui composição química complexa e variável, inclusive metais oriundos dos mais diversos tipos de materiais presentes nos resíduos. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi determinar as concentrações de Al, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn em lixiviado gerado no processo de aterramento de resíduos urbanos da cidade do Rio de Janeiro. Para detecção dos metais utilizou-se o espectrômetro de plasma indutivamente acoplado (ICP-OES). Constatou-se que as concentrações de metais analisadas estão dentro dos limites estabelecidos pela legislação ambiental.

Palavras chaves

lixiviado; metais traço; ICP-OES

Introdução

No Brasil a principal forma de destino dos resíduos sólidos urbanos sempre foi o aterramento, em aterros sanitários e principalmente em lixões e aterros controlados. Com a aprovação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, determinou-se que a única forma adequada de aterramento de resíduos são os aterros sanitários. Contudo, mesmo com a remediação dos lixões e a rigorosidade dos requisitos de construção dos aterros sanitários, o processo de aterramento, seja qual for, gera elevados volumes de lixiviado, líquido com grande potencial poluidor e que conseqüentemente pode gerar sérios problemas quando em contato com o meio ambiente. O lixiviado pode alcançar as coleções hídricas superficiais e/ou infiltrar no solo e atingir os lençóis freáticos, comprometendo sua qualidade e, por conseguinte, seu uso (Brito-Pelegrini et al., 2004). Segundo Kjeldsen et al. (2002), os poluentes presentes no lixiviado podem ser divididos em quatro grupos: material orgânico dissolvido; macro componentes inorgânicos; metais traço e compostos orgânicos xenobióticos. Dentre estes, os metais traço, quando em altas concentrações, podem ser tóxicos danificando os sistemas biológicos visto que se bioacumulam no organismo (Celere et al., 2007). Desta forma, é imprescindível o monitoramento constante da qualidade dos lixiviados como forma de proteção dos ecossistemas terrestres e aquáticos. A poluição gerada pelo lixiviado é um problema mundial, que representa sérios riscos à saúde humana e à qualidade do meio ambiente. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar as concentrações de Al, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb e Zn no lixiviado gerado em um aterro sanitário da cidade do Rio de Janeiro.

Material e métodos

Foram coletadas amostras de lixiviado de um aterro sanitário localizado na cidade do Rio de Janeiro. As mesmas

foram acondicionadas em recipientes plásticos previamente lavados com solução de HCl 10% e água destilada. As amostras foram acidificadas com HNO₃ até pH menor ou igual a 2. As amostras foram mantidas em refrigeração a 4 °C. Para a determinação de metais, as amostras foram tratadas com 3 mL de ácido nítrico concentrado e aquecidas em placa de aquecimento sem deixar as amostras secarem. Adicionou-se mais 5 mL de ácido nítrico concentrado e retornou-se o aquecimento até digestão completa. Evaporou-se até próximo à secura. Adicionou-se 10 mL de ácido clorídrico (1:1) e 15 mL de água Tipo I. Posteriormente, as amostras foram filtradas (quantitativamente) para remover o material insolúvel, a fim de evitar entupimento no ICP-OES. Os ensaios foram executados de acordo com as recomendações do Método 200.7 da Environmental Protection Agency (EPA, 2003). As amostras foram analisadas no espectrômetro de emissão por plasma indutivamente acoplado (ICP-OES) - OPTIMA 3000 Perkin Elmer.

Resultado e discussão

Por haver uma ampla variedade de resíduos nos aterros sanitários, estes são locais propícios para contaminação ambiental, assim torna-se indispensável a avaliação e se possível o controle da concentração de metais nos lixiviados. Na Tabela 1 são apresentados os resultados obtidos neste trabalho e a comparação com dados da literatura. A partir dos resultados apresentados na Tabela 1, pode-se observar que Cd e Pb para um aterro específico da cidade do Rio de Janeiro encontraram-se abaixo do limite de detecção. Comparando-se os resultados obtidos no lixiviado do aterro sanitário de estudo com o limite determinado pela Resolução CONAMA 430/2011, verifica-se que todos os metais avaliados apresentaram concentrações inferiores ao valor estipulado pela resolução. Na Tabela 1 também se comparou os resultados obtidos neste estudo com dados obtidos no aterro sanitário de Ribeirão Preto e Paranavaí, observa-se que todos os valores encontram-se na faixa determinada por Nagashima et al. (2009). Em uma revisão bibliográfica realizada por Souto e Povinelli (2007), são apresentadas as características do lixiviado gerado em 25 aterros brasileiros (18 aterros localizados na região sudeste, 5 na região sul, 1 na região nordeste e 1 na região norte). Na Tabela 1 apresenta-se uma compilação dos resultados apresentados, onde se observa uma grande variação na concentração de metais. Tal fato demonstra que a composição química dos lixiviados brasileiros é bem diferente, provavelmente em função dos resíduos depositados nos diferentes aterros. Desta forma, é de grande importância estudos que apresentem a caracterização de lixiviados no Brasil, a fim de desenvolver tratamentos efetivos que diminuam os impactos gerados pela disposição dos resíduos sólidos urbanos.

Tabela 1

Metais concentração em (mg L ⁻¹)	Rio de Janeiro	CONAMA 430/2011	Ribeirão Preto ¹	Paranavaí ¹	Faixa mais provável aterros brasileiros ²
Início do processo de aterramento	2011		1989	2002	
Cu	0,023	1	nd	nd - 0,368	0,005 - 0,15
Fe	3,995	15	-		0,01 - 65
Mn	0,142	1	0,122 - 1,927	0,290 - 1,130	0,04 - 2,0
Zn	0,827	5	1,822 - 5,898	0,130 - 0,770	0,01 - 1,5
Cr	0,294	1,1	0,075 - 0,407	0,009 - 0,470	0,003 - 0,5
Co	0,035	-	-		-
Ni	0,184	2	-	0,117 - 0,440	0,03 - 0,5
Al	0,810	-	-		-
Cd	< LD	0,2	0,002 - 0,042	nd	0 - 0,065
Pb	< LD	0,5	0,640 - 6,707	0,250 - 1,950	0,01 - 0,5

Fontes: ¹Nagashima *et al.*, 2009; ²Souto e Povinelli, 2007.

Nota: LD – limite de detecção
nd – não determinado

Concentrações de metais obtidas em um aterro sanitário da cidade do Rio de Janeiro comparadas com resultados da literatura e CONAMA 430.

Conclusões

Esses resultados mostram que o lixiviado de estudo da cidade do Rio de Janeiro apresentou baixas concentrações de metais, dentro dos limites permitidos pela legislação ambiental (CONAMA). Assim pode-se dizer que os possíveis impactos que este lixiviado pode gerar ao meio ambiente e a saúde pública são minimizados no que se refere à presença de metais traço. Ressalta-se que, se as concentrações de metais estão dentro dos limites da legislação, os custos com o tratamento do lixiviado diminuem, não sendo necessário introduzir uma etapa específica para removê-los.

Agradecimentos

Ao IFRJ pela infraestrutura e auxílio financeiro (PROCIÊNCIA-PIBIC/IFRJ).

Referências

Brito-Pelegrini, N. N.; Pelegrini, R. T.; Paterniani, J. E. (2004). Filtração lenta no tratamento de percolado do aterro sanitário. *Revista Minerva - Pesquisa e Tecnologia*, 4, 1, 83-93. Celere, M. Sk.; Oliveira, A. S.; Trevilato, T. M. B.; Segura-Munhöz, S. I. (2007). Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil e sua relevância para saúde pública. *Caderno de Saúde Pública*, 23, 4, 939-947. Gomes, L.P. Estudos de caracterização e tratabilidade de lixiviados de aterros sanitários para as condições brasileiras. (2009). Rio de Janeiro: ABES. 360p. Projeto PROSAB. Kjeldsen, P., Barlaz, M.A., Rooker, A.P., Baun, A., Ledín, A., Christensen, T.H. (2002). Present and long-term composition of MSW landfill leachate: a review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 32, 4, 297-336. Método 200.7 da Environmental Protection Agency (2003). Appendix c to part 136—inductively coupled plasma—atomic emission spectrometric method for trace element analysis of water and wastes, p. 325 – 327. Nagashima, L.A.; Barros Júnior, C de; Silva, C.A. da; Fujimura, A.S. (2009). Avaliação dos níveis de metais pesados em efluente líquido percolado do aterro sanitário de Paranavaí, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum. Health Sciences* Maringá, 31, 1, 1-8. PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasil. [Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010]. Política nacional de resíduos sólidos [recurso eletrônico]. – 2. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012. 73 p. – (Série legislação ; n. 81). Resolução CONAMA 430, de 13 de maio de 2011- Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução 357, de 17 de março de 2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente. Souto, G.D.B. e Povinelli, J. (2007). Características do lixiviado de aterros sanitários no Brasil. In: 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte.

Patrocinadores



(<http://www.cnpq.br/>)



(<http://www.capes.gov.br/>)



(<http://www.crq15.org.br/>)



(<http://www.proex.ufrn.br/>)



(<http://www.allcrom.com.br/>)

Apoio



(<http://www.natalcvb.com.br/>)



(<http://portal.ifrn.edu.br/>)



(<http://www2.ufersa.edu.br/portal/>)



(<http://www.ufrn.br/>)

Realização



(<http://www.abq.org.br/>)

SOBRE O CBQ

Todos os anos, este evento é organizado e realizado em um Estado. O evento tem por objetivo congrega a comunidade química, incentivando o estudo, a difusão e o conhecimento da química entre profissionais e estudantes. Realizado em diferentes Estados, facilita a participação das comunidades locais para apresentar os resultados da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico específicos daquela região às comunidades das outras regiões do país. O evento engloba cursos, palestras, mesas redondas (debates ou painéis), além da apresentação de trabalhos. A cada ano são convidados vários pesquisadores do Brasil e do exterior.

CONTATO

 ABQ - ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA DE QUÍMICA |
Av. Presidente Vargas, 633
Sala 2208 Centro Rio de
Janeiro/RJ 20071-004

 (21) 2224-4480

 abqeventos@abq.org.br