

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE METAIS PESADOS PRESENTES NO LIXIVIADO PRODUZIDO NO ATERRO SANITÁRIO EM CAMPINA GRANDE – PB

Wlysses Wagner Medeiros Lins Costa (*), Diva Guedes de Araújo Neta, Vitória Régia Araújo Ribeiro, Daniela Lima Machado da Silva, Marcio Camargo de Melo

* Universidade Federal de Campina Grande, wlysses06@hotmail.com.

RESUMO

O aterro sanitário é o método de disposição final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) mais utilizado por ser ecologicamente adequado e ser de baixo custo quando comparado a outros métodos, mas essa técnica gera subprodutos como gases, líquidos lixiviados e resíduos mineralizados. Por contar com uma elevada carga orgânica, como a possível presença de metais pesados e de amônia, o descarte do lixiviado, sem o prévio tratamento, poderá desencadear sérios problemas ao meio ambiente. Os metais pesados presentes no lixiviado conferem toxicidade a ele e o pH do meio influencia diretamente na sua concentração. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial tóxico do lixiviado produzido em um aterro sanitário, localizado na cidade de Campina Grande-PB, considerando o pH e as concentrações de metais pesados. As amostras de lixiviado foram coletadas no poço de visita da célula 4 do Aterro sanitário de Campina Grande e conduzidas ao Laboratório de Geotecnia Ambiental para as realizações das análises de pH e metais. Foram analisadas as concentrações dos metais zinco, chumbo, ferro e manganês, que estavam de acordo com o padrão para lançamento de efluentes segundo a Resolução n. 430 do CONAMA. Com o aumento do pH observado ao longo dos dias monitorados houve a redução das concentrações de todos os metais analisados, que pode ser explicado pela precipitação dos íons metálicos que ocorre com a neutralidade ou basicidade do meio.

PALAVRAS-CHAVE: Aterros sanitários, Lixiviado, Monitoramento, Metais pesados

ABSTRACT

The landfill is the final disposal method of Urban Solid Waste (MSW), which is more used because it is ecologically adequate and low cost when compared to other methods, but this technique generates by-products such as gases, leachate liquids and mineralized waste. Due to its high organic load, such as the presence of heavy metals and ammonia, the disposal of the leachate, without previous treatment, could cause serious problems for the environment. The heavy metals present in the leachate confer toxicity to it and the pH of the medium directly influences its concentration. Therefore, the objective of this work was to evaluate the toxic potential of the leachate produced in a sanitary landfill, located in the city of Campina Grande-PB, considering the pH and concentrations of heavy metals. The samples of leachate were collected in the well of cell 4 of Campina Grande Landfill and conducted to the Laboratory of Environmental Geotechnics for the analysis of pH and metals. The concentrations of zinc, lead, iron and manganese metals, which were in accordance with the standard for effluent discharge according to Resolution n. 430 of CONAMA. With the increase of the pH observed during the monitored days there was a reduction of the concentrations of all the analyzed metals, which can be explained by the precipitation of the metallic ions that occurs with the neutrality or basicity of the sample.

KEY WORDS: Landfills, Leachate, Monitoring, Heavy metals

INTRODUÇÃO

Os aterros sanitários apresentam uma heterogeneidade de resíduos desde matéria orgânica à materiais tóxicos. A disposição final dos RSU em aterros sanitários é o método mais utilizado, devido aos baixos custos, quando comparado à outras técnicas de disposição de resíduos, e a considerável disponibilidade de áreas para implantação (CASTILHOS Jr., DALSASSO e ROHERS, 2010). Essa técnica visa não causar danos à saúde pública e à sua segurança, reduzindo os impactos ambientais. São utilizados princípios de engenharia para a realização do confinamento dos RSU na menor área possível e menor volume permissível (NBR 8419, 1992)

O aterro sanitário pode ser considerado como uma forma de tratamento, pois tem a capacidade de degradar produtos em substâncias mais simples. O aterro comporta-se no interior do maciço, como um reator dinâmico onde ocorrem reações químicas e biológicas que geram subprodutos como o biogás, líquidos lixiviados e resíduos mineralizados (húmus) provenientes da decomposição da matéria orgânica (ELK, 2007).

O lixiviado é gerado a partir da infiltração da água das chuvas que fluem através da massa de resíduos, arrastando os produtos da decomposição da matéria orgânica e os elementos minerais em dissolução (SOUZA, 2005). O lixiviado pode ser caracterizado como um líquido viscoso com cor escura, odor desagradável, composto por uma mistura de grandes concentrações de contaminantes, orgânicos e inorgânicos. Por contar com uma elevada carga orgânica, a possível presença de metais pesados, e a presença de amônia o descarte desse efluente sem o prévio tratamento poderá desencadear sérios problemas ao meio ambiente.

Metais pesados são elementos que possuem densidade igual a 5 g.cm⁻³ ou número atômico superior a 20 excluindo os alcalinos e os alcalinos terrosos (ALCÂNTARA, 2007). Os metais pesados presentes no lixiviado conferem toxicidade a ele, mesmo sendo encontrados em baixas concentrações. Como esses elementos não são degradados, caso haja o lançamento do lixiviado sem o devido tratamento, pode ocorrer o processo de bioacumulação que consiste no aumento da concentração de um elemento tóxico ao entrar na cadeia alimentar, afetando peixes, vegetais e consequentemente o homem.

O pH do meio influencia diretamente na concentração de metais pesados no lixiviado, em condições ácidas esses elementos se tornam mais solúveis, estando assim em maiores concentrações no lixiviado; em condições básicas os metais se precipitam com mais facilidade no maciço dos RSU, reduzindo então suas concentrações no lixiviado (MONTEIRO, 2003).

O presente trabalho objetiva avaliar o potencial tóxico do lixiviado produzido no Aterro Sanitário de Campina Grande visando analisar as concentrações de metais pesados e a influência exercida pelo pH do meio nesses indicadores.

OBJETIVO

O objetivo desse estudo é avaliar o potencial tóxico do lixiviado gerado no aterro sanitário, considerando as concentrações de metais pesados e a influência do pH.

METODOLOGIA

O campo experimental para a realização desta pesquisa foi o Aterro Sanitário de Campina Grande (ASCG), que se localiza no Sítio Logradouro II, Catolé de Boa Vista, distrito do município de Campina Grande-PB, Brasil (Figura 1), especificamente nas coordenadas UTM 829172 e 9194834. O ASCG recebe 500 toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) por dia, provenientes de 11 municípios próximos.

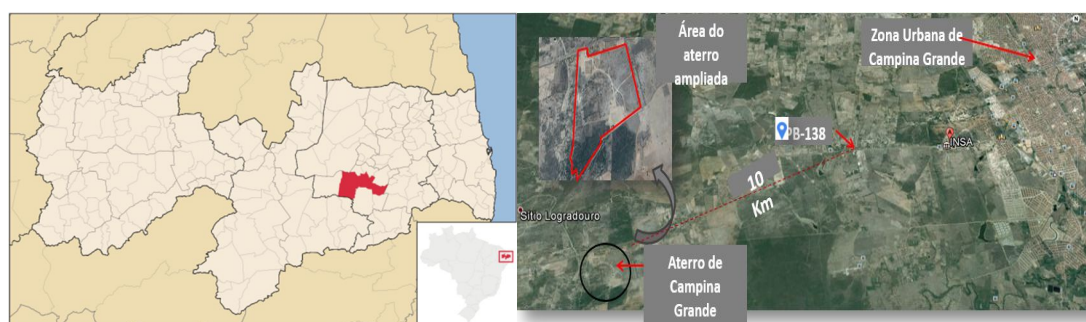


Figura 1: Localização do Aterro Sanitário de Campina Grande

As atividades no referido aterro foram iniciadas em agosto de 2015 e foi projetado para ter uma vida útil de 25 anos. Atualmente possui 4 células de disposição de resíduos, sendo o nosso objeto de estudo a célula 4 (C4), que recebe resíduos desde janeiro de 2017 e sua atividade ainda não foi finalizada.

O lixiviado produzido resultante da biodegradação dos resíduos depositados na C4 foi coletado no poço de coleta denominado P4, com periodicidade mensal durante os meses de julho a outubro. As amostras foram coletadas, preservadas e transportadas de acordo com as recomendações da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2011).

Após a coleta, o lixiviado foi levado ao Laboratório de Geotecnia Ambiental, localizado na Universidade Federal de Campina Grande- Campus I, para realização de análises físico-químicas, dentre as quais, o pH, metodologia APHA (2012). A quantificação dos metais pesados foi realizada por meio da técnica da espectrofotometria de absorção atômica.

RESULTADOS

O período de monitoramento estudado ocorreu entre os meses de julho e outubro de 2017, onde foram observados os indicadores metais, especificamente Zinco, Chumbo, Ferro e Manganês, e pH do lixiviado gerado na célula 4 do ASCG. Nas Figuras 2 e 3 são ilustradas as concentrações de metais presentes no lixiviado em função do tempo.

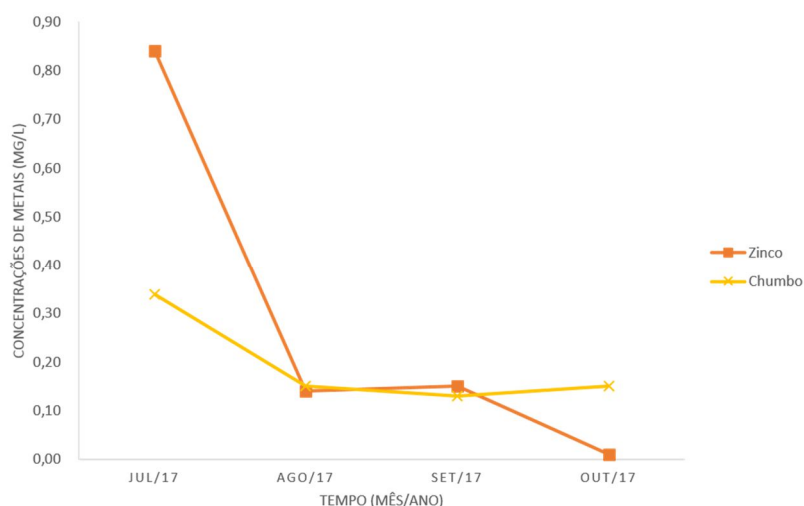


Figura 2: Evolução Temporal da Concentração dos Metais Zinco e Chumbo

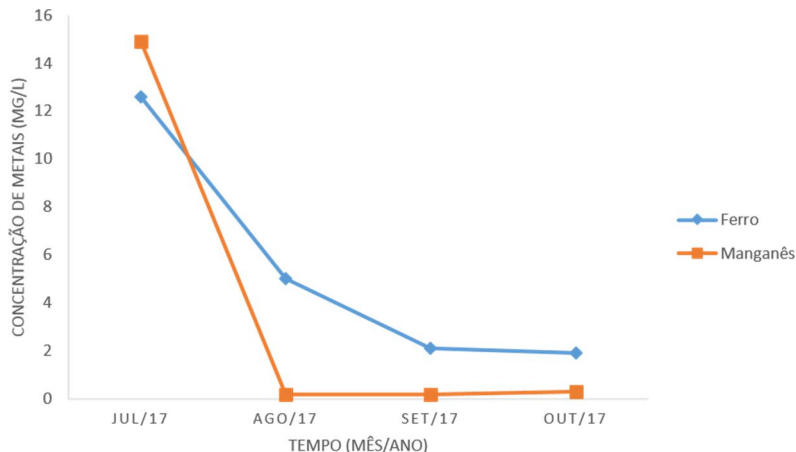


Figura 3: Evolução Temporal das Concentrações dos Metais Ferro e Manganês.

De acordo com o a Resolução nº 430 (CONAMA, 2011), que trata das condições e padrões de lançamento de efluentes, as concentrações dos metais Zinco, Chumbo e Ferro não devem ultrapassar 5 mg.L^{-1} , $0,5 \text{ mg.L}^{-1}$, e 15 mg.L^{-1} , respectivamente. O lixiviado analisado apresentou, durante todo o período monitorado, concentrações inferiores aos valores máximos permitidos para esses metais.

A concentração de Zinco variou entre os valores de $0,01 \text{ mg.L}^{-1}$ e $0,84 \text{ mg.L}^{-1}$ que dá uma faixa de trabalho distante do limite máximo estabelecido. Para o Chumbo a variação da concentração foi de $0,15 \text{ mg.L}^{-1}$ a $0,34 \text{ mg.L}^{-1}$, já para o Ferro, temos o limite variando de $1,93 \text{ mg.L}^{-1}$ a $12,6 \text{ mg.L}^{-1}$, atendendo os requisitos mínimos dispostos na resolução. Observa-se ainda que as concentrações de Zinco, Chumbo e Ferro obtidos estão dentro da faixa proposta por Souto e Povinelle (2007) para aterros sanitários brasileiros.

Ao longo do período monitorado apenas o Manganês apresentou valores acima do especificado na Resolução n. 430 do CONAMA, encontrando-se na faixa de $0,18 \text{ mg/L}$ a $14,9 \text{ mg/L}$, sendo esse comportamento observado apenas no primeiro

mês de estudo entretanto nos meses seguintes houve uma redução e esse metal adequou-se ao padrão definido. Segundo Souto e Povinelle (2007), o Manganês presente no lixiviado do ASCG encontra-se fora da faixa de valores mais prováveis para aterros sanitários brasileiros somente no início do monitoramento. A alta concentração desse metal pode ter sido devido à composição do resíduo disposto no aterro, tais como a presença de ligas metálicas e pilhas ou em virtude da presença de solo no lixiviado, tendo em vista que o manganês é o segundo elemento mais abundante no solo depois do ferro (PELOZATO, 2008).

A evolução temporal do indicador pH é representada na Figura 4, na qual constam os valores de pH ao longo do período de estudo. Os valores de pH observados encontraram-se na faixa entre 6,8 e 9,0 partindo de uma condição ácida no primeiro mês de monitoramento para uma condição básica nos meses seguintes.

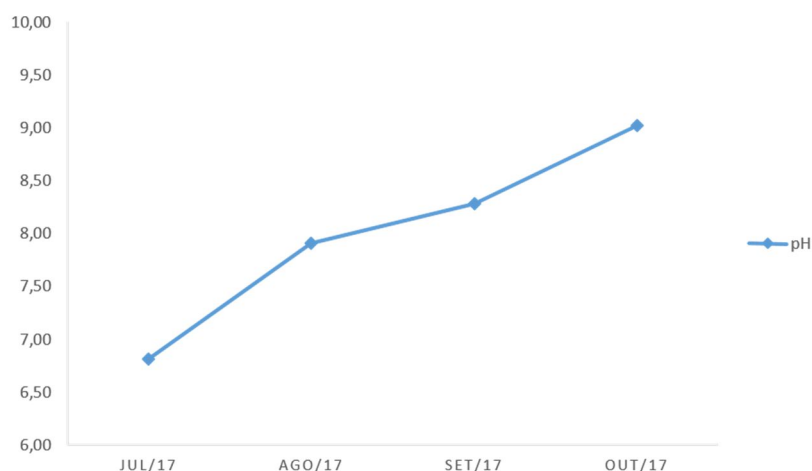


Figura 4: Evolução Temporal do pH.

A solubilidade dos metais nos resíduos sólidos urbanos é afetada pelo pH, adsorção, complexação e a influência da atividade biológica (XIE et al., 2015). Na Figura 4 pode-se observar a redução da concentração de todos os metais analisados com o aumento do pH, o que pode ser explicado pela precipitação dos íons metálicos. Segundo Monteiro (2003) os metais pesados tendem a precipitar na massa de RSU aterrada em condições em que o pH do lixiviado está entre a neutralidade e a basicidade.

CONCLUSÕES

As concentrações de metais presentes no lixiviado encontram-se dentro dos padrões exigidos pela Resolução n. 430 do CONAMA para lançamento em corpos hídricos. Em virtude do aumento do pH ocorreu uma precipitação dos metais, ocasionando uma redução do potencial tóxico do lixiviado gerado no Aterro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 8419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos**. Rio de Janeiro, 1992. 7 p.
2. CASTILHOS Jr, A. B.; DALSSASSO, R. L.; ROHERS, F. **Pré-tratamento de lixiviados de aterros sanitários por filtração direta ascendente e coluna de carvão ativado**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 15, n. 4, p. 385-392, 2010.
3. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. São Paulo: Ed. CETESB, 2011, 327 p.
4. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução n. 430, de 13 de maio de 2011**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Diário Oficial da União. Brasília, 16 de maio 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>>. Acesso em: 27 de Mar. 2018.

5. ELK, Ana Ghislane Henriques Pereira van. **Redução de emissões na disposição final / Ana Ghislane Henriques Pereira van Elk. Coordenação de Karin Segala** – Rio de Janeiro: IBAM, 2007. 40 p.
6. MONTEIRO, V. E. D. **Análises física, químicas e biológicas no estudo do comportamento do Aterro da Muribeca**. 2003. 232 fls. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, 2003.
7. PELOZATO, M.. Valores de referência de cádmio, cobre, manganês e zinco para solos de Santa Catarina. Lajes, UDESC. 70p. (Dissertação de Mestrado). 2008.
8. SOUTO, G. D. B.; POVINELLI, J. **Características do lixiviado de aterros sanitários no Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24., 2007, Belo Horizonte. Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2007. p. 1-7.
9. SOUZA, G. **Monitoramento de parâmetros qualitativos e quantitativos de líquidos percolados de aterros sanitários: estudo em piloto experimental**. 2005. 86f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
10. XIE, S. et al. **Fluctuation of dissolved heavy metal concentrations in the leachate from anaerobic digestion of municipal solid waste in commercial scale landfill bioreactors: the effect of pH and associated mechanisms**. Journal of hazardous materials, v. 299, p. 577-583, 2015.