

ANÁLISE DO pH E DO NITROGÊNIO AMONIAICAL TOTAL EM LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO

Elba Magda de Souza Vieira¹; Naiara Angelo Gomes²; Márbara Vilar de Araújo Almeida³;

Valéria Erika Arruda Lopes⁴; Veruschka Escarião Dessoles Monteiro⁵

¹ Universidade Federal de Campina Grande, elba.msv8@gmail.com

² Universidade Federal de Campina Grande, naiaraangelocz@hotmail.com

³ Universidade Federal de Campina Grande, marbara_vilar@hotmail.com

⁴ Universidade Estadual da Paraíba, valeriaerikalopes@gmail.com

⁵ Universidade Federal de Campina Grande, veruschkamonteiro@hotmail.com

Introdução

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) ao serem dispostos em aterros sanitários sofrem processos físicos, químicos e biológicos, gerando, assim, subprodutos líquidos e gasosos. Um destes subprodutos é o efluente aquoso, denominado de lixiviado. Este efluente constitui-se de uma série de contaminantes orgânicos e inorgânicos, entre os quais pode-se destacar o Nitrogênio Amoniacal Total (NAT); que pode estar presente em teores elevados, sendo preocupante do ponto de vista ambiental

Quimicamente o NAT é representado pelo íon amônio (NH_4^+), que é a forma não tóxica, e pela amônia livre (NH_3), a qual é sua forma tóxica (SILVA et al., 2015).

As concentrações destas formas de nitrogênio variam, no lixiviado, de acordo com o potencial hidrogeniônico (pH) do meio. O pH é uma variável importante que influencia vários processos químicos e biológicos. Além disso, também é importante na análise da toxicidade do nitrogênio amoniacal total, visto que interfere diretamente no seu potencial tóxico (SILVA, 2015).

Com base no exposto, as elevadas concentrações de NAT em lixiviados gerados em aterros sanitários, é um dos fatores mais preocupantes, pois ao atingir os corpos receptores, especialmente reservatórios hídricos, tal elemento pode ocasionar a morte de espécies aquáticas, indicando ser uma fonte potencial de contaminação, como também de risco para a saúde humana (CAMPOS et al., 2010).

Sendo assim, o monitoramento do pH e do NAT em lixiviados de aterros sanitários, tem se tornado de suma importância para a avaliar e controlar a poluição ambiental e para verificar a toxicidade do meio. Nesse sentido, o presente trabalho teve por objetivo analisar o comportamento destes parâmetros no lixiviado gerado por uma célula do Aterro Sanitário de Campina Grande – PB, com a finalidade de investigar a forma de NAT predominante no lixiviado.

Metodologia

- Área de estudo

A área de estudo para o desenvolvimento desta pesquisa foi a Célula 2 do Aterro Sanitário de Campina Grande – PB. O referido aterro está situado no imóvel rural da gleba fixada na Fazenda Logradouro II, situando-se no km 10 da rodovia PB 138. Foi implantado em uma área de 64 ha, dos quais 40 ha foram destinados à construção de células para a disposição de RSU. O empreendimento foi dimensionado para uma vida útil de 25 anos e, atualmente, recebe resíduos dos municípios de Campina Grande, Boa Vista, Montadas, Lagoa Seca e Puxinanã, todos pertencentes ao estado da Paraíba e todos situados em torno da área do referido aterro.

A Célula 2 possui dimensões de 100x100 m de base e altura de 17m. Os RSU foram aterrados a partir do mês de dezembro de 2015 e a célula teve sua operação finalizada no mês de maio de 2016. Nesta célula foram depositadas 500 toneladas de RSU por dia, sendo cerca de 97%

dos resíduos oriundos do município de Campina Grande – PB. A Célula 2 também é dotada de um conjunto de instrumentos, tais como: medidores de temperatura (termopares), medidores de líquidos no interior da célula (piezômetros), sistemas de drenagem de gases, lixiviado e águas pluviais, além de placas de recalque em superfície e marcos topográficos, os quais tem por finalidade auxiliar o monitoramento geoambiental dos resíduos aterrados na célula.

- Monitoramento do líquido lixiviado

O monitoramento do lixiviado gerado a partir da biodegradação dos RSU depositados na Célula 2 do Aterro Sanitário de Campina Grande – PB foi realizado por meio dos ensaios de pH e NAT. Para a execução destes ensaios, realizaram-se coletas de lixiviado bruto em um poço de visita, denominado P2, que recebe todo o líquido afluyente gerado pela Célula 2. Os procedimentos de coleta e amostragem do lixiviado foram efetuados de acordo com a metodologia estabelecida pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2011).

Cabe ressaltar que as coletas ocorreram com uma periodicidade mensal entre os meses de maio a setembro de 2016.

Após as coletas, as amostras do lixiviado foram encaminhadas para o Laboratório de Geotecnia Ambiental (LGA), pertencente ao Campus I da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para a realização dos ensaios de pH e NAT, seguindo as recomendações de APHA (2012).

Resultados e discussão

- Potencial hidrogeniônico (pH)

Os valores de pH obtidos para o lixiviado da Célula 2 variaram na faixa de 7,57 a 7,9 entre os meses de maio a setembro de 2016, indicando, segundo Tchobanoglous et al. (1993), que durante este período de monitoramento, os RSU depositados na Célula 2 encontravam-se na fase metanogênica de degradação.

Segundo Campos et al. (2010), quando o pH está em torno da neutralidade (7), praticamente todo o nitrogênio amoniacal encontra-se na forma de NH_4^+ , ou seja, sua forma não tóxica, enquanto que no pH em torno de 9,2, cerca de 50% do nitrogênio amoniacal apresenta-se na forma de NH_3 e 50% na forma de NH_4^+ . Em pH superior a 11, praticamente todo o nitrogênio amoniacal está na forma livre ou de amônia gasosa.

Assim, com base em Campos et al. (2010) e na faixa de pH do lixiviado analisado, pode-se inferir que, no interior da Célula 2 predominou o NAT na forma de íon amônio (NH_4^+), ou seja, a forma ionizada e não tóxica deste elemento.

- Nitrogênio amoniacal

As concentrações de nitrogênio amoniacal para o lixiviado da Célula 2 do Aterro Sanitário de Campina Grande – PB, oscilaram entre 966 a 1317,10 mgN.L^{-1} , durante os meses de maio a setembro de 2016.

No período de monitoramento, os teores de nitrogênio amoniacal total obtidos para a Célula 2, conforme Tchobanoglous et al. (1993), encontraram-se acima do esperado para aterros sanitários com uma vida útil menor que dois anos, como é o caso do Aterro estudado, que começou a operar em julho de 2015. Contudo, resultados semelhantes aos obtidos neste estudo foram encontrados por Souto e Povinelli (2007), ao analisarem as concentrações de NAT em lixiviados de diferentes aterros sanitários brasileiros.

É importante destacar que as elevadas concentrações de nitrogênio amoniacal total

mensuradas no lixiviado analisado, são em virtude deste líquido encontrar-se na sua forma *in natura* ou bruta, e por isso encontram-se em desacordo com a Resolução CONAMA nº 430/2011, que estabelece como Valor Máximo Permitido (VMP) 20 mgN.L⁻¹.

Embora os teores de nitrogênio amoniacal total no lixiviado, tenham ultrapassado o VMP referenciado na Resolução CONAMA nº 430/2011, tais teores não constituíram uma fonte de toxicidade para o processo de biodegradação dos RSU dispostos na Célula 2, conforme Campos et al. (2010).

Conclusões

Conforme os valores de pH e nitrogênio amoniacal total do lixiviado gerado pela degradação dos resíduos da Célula 2 do Aterro Sanitário de Campina Grande – PB, observou-se que houve uma predominância do nitrogênio na forma iônica, ou seja, a forma não tóxica deste elemento, não apresentando toxicidade para o ambiente interno da Célula 2, como também para o processo biodegradativo dos RSU, no entanto, durante todo o período de monitoramento, as concentrações de NAT foram tóxicas para o ambiente externo a Célula 2.

Palavras-Chave: Aterro sanitário; Lixiviado; pH; Nitrogênio amoniacal.

Referências

1. APHA; AWWA; WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22 edition. Washington: APHA, 2012. 1496 p.
2. CAMPOS, D. C. et al. **Stripping de amônia de lixiviado de aterro sanitário em reatores de fluxo pistonado**. TECNO-LÓGICA. Santa Cruz do Sul - RS - Brasil, v. 14, n. 2, p. 52-60, jul./dez. 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: 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: 06 de abr. 2017.
5. SILVA, A. S. et al. **Avaliação do potencial tóxico dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande – PB**. Revista Matéria, v. 2, n. 4, pp. 840-851, 2015.
6. SILVA, E. M. **Análise do potencial tóxico dos resíduos sólidos orgânicos de uma escola Pública em Campina Grande – PB**. 2015. 81 fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental), Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, 2015.
7. SOUTO, G. D. B.; POVINELLI, J. Características do lixiviado de aterros sanitários no Brasil. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24 Anais...** Belo Horizonte: ABES, 2007, p. 1-7.
8. TCHOBANOGLOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, S. **Integrated solid waste management: engineering principle sand management issues**. McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 1993, 978 p.