

# **ANÁLISE DE ALCALINIDADE TOTAL E NITROGÊNIO AMONIACAL TOTAL EM LIXIVIADO DE ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Diva Guedes de Araújo Neta (1); Vitória Régia Araújo Ribeiro (2); Wlysses Wagner Medeiros Lins Costa (3); Valéria Erika Arruda Lopes (4); Márcio Camargo de Melo (5)

*Universidade Federal de Campina Grande, divaguedes10@hotmail.com*  
*Universidade Federal de Campina Grande, vitória.rib@hotmail.com*  
*Universidade Federal de Campina Grande, Wlysses06@hotmail.com*  
*Universidade Estadual da Paraíba, valeriaerikalopes@gmail.com*  
*Universidade Federal de Campina Grande, melomc90@gmail.com*

## **Introdução**

O aterro sanitário é a técnica mais utilizada para a disposição final ambientalmente correta dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), devido a sua praticidade e aos baixos custos, quando comparado com outras tecnologias (MONTEIRO, 2003). Porém, o uso desta técnica requer preocupações diárias no que diz respeito às medidas de proteção do ambiente local e das áreas circunvizinhas, tendo em vista o impacto dos vetores da poluição dessa instalação de tratamento, os gases e os importantes volumes de lixiviados gerados (CASTILHOS Jr., DALSSASSO e ROHERS, 2010).

O lixiviado pode ser caracterizado como um líquido viscoso, de cor escura e odor desagradável, apresentando uma composição físico-química e bacteriológica complexa e variada (SILVA, 2012). O lixiviado é bastante tóxico e esta característica é conferida principalmente pelos metais pesados e pelo Nitrogênio Amoniacal Total (NAT).

Segundo Contrera (2008), no lixiviado de aterro sanitário a Alcalinidade Total (AT) está diretamente ligada às concentrações de NAT. O estudo desses parâmetros é de grande importância, visto que o NAT, na forma de amônia gasosa ( $\text{NH}_3$ ), é um dos compostos presentes no lixiviado de maior relevância ambiental, pois o excesso de amônia livre no solo e em corpos hídricos pode causar graves impactos ao meio ambiente (GOMES, 2017).

O presente trabalho objetiva analisar o comportamento dos parâmetros AT e NAT no lixiviado gerado em uma Célula do Aterro Sanitário em Campina Grande, Paraíba.

## **Metodologia**

### ▪ Área de estudo

Esta pesquisa foi realizada no Aterro Sanitário em Campina Grande (ASCG). O referido Aterro está localizado no Sítio Logradouro II, em Catolé de Boa Vista, distrito do município de Campina Grande, Paraíba, Brasil.

O ASCG recebe mais de 500 toneladas de RSU por dia, sendo cerca de 95% desses resíduos provenientes do município de Campina Grande-PB, e os 5% restantes de municípios circunvizinhos. A operação do Aterro foi iniciada no mês de julho de 2015 e este foi projetado para ter uma vida útil de 25 anos.

O presente estudo foi desenvolvido, especificamente, em uma das Células construídas no ASCG, denominada de Célula 4 (C4), que iniciou a sua operação no mês de janeiro de 2017 estando ainda em operação.

### ▪ Coleta de lixiviado

O lixiviado analisado nesta pesquisa foi coletado em um poço de visita, o qual recebe todo o lixiviado produzido pela degradação dos RSU aterrados na Célula 4. A coleta das amostras de

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

[www.conapesc.com.br](http://www.conapesc.com.br)

lixiviado aconteceu com periodicidade mensal, durante os meses de julho a novembro de 2017. A preservação e transporte dessas amostras seguiram as recomendações da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2011). Após as coletas, o lixiviado foi encaminhado ao Laboratório de Geotecnia Ambiental (LGA), localizado na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), para a realização de análises físico-químicas referentes aos parâmetros AT e NAT, de acordo com a metodologia preconizada em APHA (2012).

## **Resultados e Discussão**

Durante o período de monitoramento, entre os meses de julho e novembro de 2017, os valores para o parâmetro AT variaram entre 3.250 e 11.000  $\text{mgCaCO}_3\cdot\text{L}^{-1}$ , estando de acordo com os valores máximos observados em aterros sanitários brasileiros (SOUTO e POVINELLI, 2007). Observa-se que, as maiores concentrações de AT mensuradas no lixiviado da C4, ocorreram nos meses de julho, agosto e setembro de 2017, sendo esses valores de 11.000, 8.625 e 9.687  $\text{mgCaCO}_3\cdot\text{L}^{-1}$ , respectivamente. Esses valores elevados nas concentrações de AT são esperados para que ocorra a formação de ácido volátil e dissolução de bicarbonato (FERREIRA, 2010).

A partir do mês de outubro, quarto mês analisado, houve uma redução de 66% desta concentração, em relação ao mês anterior, setembro/2017. Não houve uma grande variação entre os meses de outubro e novembro, onde se teve 3250 e 3625  $\text{mgCaCO}_3\cdot\text{L}^{-1}$ , respectivamente.

Segundo Ferreira (2010), essa diminuição na concentração de AT em aterros sanitários é esperada, para que haja a remoção de ácido volátil do sistema, acontecendo geralmente na fase metanogênica de degradação, a C4 provavelmente encontra-se nesta fase, pois apresentou um pH de 8,28 e 9,02 nos meses de outubro e novembro, respectivamente.

Em relação ao parâmetro NAT, as concentrações oscilaram na faixa de 511 a 1.617  $\text{mgN}\cdot\text{L}^{-1}$ , a qual está em concordância com a faixa de valores encontrados em aterros sanitários brasileiros (CLARETO, 1997). Os valores mais elevados de NAT para o lixiviado da C4, foram nos meses de julho, agosto e setembro de 2017, apresentando, concentrações de 1.211, 1.526 e 1.617  $\text{mgN}\cdot\text{L}^{-1}$ , respectivamente. Conforme Tchobanoglous et al. (1993), as concentrações de NAT são mais elevadas no início do monitoramento, pois é na fase ácida que o processo de degradação dos RSU apresenta a maior quantidade de nitrogênio no meio.

No mês de outubro/2017, observou-se uma diminuição de 68% na concentração de NAT, sendo esta similar a redução de AT durante o mesmo mês analisado. Não se observou oscilações elevadas nos meses de outubro e novembro, onde se teve 511 e 532  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , respectivamente.

No processo de digestão anaeróbica é típico à diminuição na concentração de NAT ao longo do tempo, já que os maiores valores de amônia acontecem na fase ácida e ocorre a redução ao longo do processo de degradação (ALCÂNTARA, 2007).

De modo geral, os parâmetros AT e NAT tiveram uma relação proporcional, ou seja, quando ocorreu oscilações, crescentes ou decrescentes, nas concentrações de AT também houve nas de NAT, devido ao fato de que a AT em aterros forma-se da degradação de proteínas e, em virtude desse processo, ocorre a liberação da amônia gasosa ( $\text{NH}_3$ ), que em solução aquosa e na presença de gás carbônico atribuiu alcalinidade (SPEECE, 1981).

Esta dependência dos parâmetros pode ser equacionada, para que, a partir da AT do lixiviado consiga-se estimar as concentrações de NAT, quando o lixiviado possuir o pH superior a 7 (CONTRERA, 2008).

## Conclusões

As concentrações dos parâmetros AT e NAT tiveram comportamento semelhante, ao longo do período monitorado, onde inicialmente apresentaram concentrações elevadas e a partir do quarto mês de monitoramento (outubro/2017) houve reduções significativas, de 66% e 68% respectivamente, em relação ao mês anterior (setembro/2017).

Os parâmetros estudados apresentaram uma relação proporcional, desta forma a AT pode ser utilizada para quantificar a concentração de NAT, em casos onde o NAT, por problemas técnicos e econômicos, não pode ser mensurado. Neste caso mais estudos em modelagem matemática ou estatística podem ser aplicados.

## Referências

ALCÂNTARA, P. B. Avaliação da Influência da Composição de Resíduos Sólidos Urbanos no Comportamento de Aterros Simulados. 2007. 366 fls. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

APHA; AWWA; WEF. **Standard methods for the examination of water and wastewater.** 22 ed. Washington: APHA, 2012, 1203 p.

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.

CLARETO, C. R. **Tratamento biológico de líquidos percolados gerados em aterros sanitários utilizando reator anaeróbico compartimentado.** 1997. 119 fls. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

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.

CONTRERA, R. C. **Estudo da tratabilidade de lixiviados de aterros sanitários em sistema de reatores anaeróbico e aeróbico operados em bateladas sequenciais e em um filtro biológico anaeróbico contínuo de fluxo ascendente.** 2008. 731 fls. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

FERREIRA, A. G. **Estudos dos lixiviados das frações do Aterro Sanitário de São Carlos-SP por meio da caracterização físico-química.** 2010. 134 fls. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

GOMES, N. A. **Análise da toxicidade do lixiviado gerado em uma célula do Aterro Sanitário em Campina Grande – PB.** 2017. 86 fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.

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, Recife, 2003.

SILVA, A. S. **Análise do efeito de componentes tóxicos em resíduos sólidos urbanos.** 2012. 129 fls. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2012.

SOUTO, G. D. B.; POVINELLI, J. (2007). Características do lixiviado de aterros sanitários

no Brasil. **Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Belo Horizonte, MG, Brasil, 24.

SPEECE, R. E. **Review**: environmental requieres for anaerobic digestion of biomass. (Adavances in Solar Energy – Na Anual Review Of Research and Development) Environmental Sudies Institute, Drexel University – Philadelphia, 1981, 69 p.

TCHOBANOGLOUS, G. et al. **Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues**. Part V. Closure, Restoration and Rehabilitation of Landfills. Ed. McGraw-Hill. 1993.