

INFLUÊNCIA DA BIODEGRADABILIDADE DO LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO NA REMOÇÃO DE CARGA ORGÂNICA DO EFLUENTE TRATADO COM REATOR BIOLÓGICO ROTATÓRIO

RODRIGO ZANATTA¹, JOSIANE FARIAS², JÉSSICA DOS SANTOS², WILLIAN CÉZAR NADALETI², ÉRICO KUNDE CORRÊA², MAURIZIO SILVEIRA QUADRO³

¹Universidade Federal de Pelotas – rodrigo.zanatta@live.com

²Universidade Federal de Pelotas - jo.anetst@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas - jessica_jesantos@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - willian.nadaleti@ufpel.edu.br

²Universidade Federal de Pelotas - ericokundecorrea@yahoo.com.br

³Universidade Federal de Pelotas – mausq@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O lixiviado é um líquido escuro e turvo, de odor geralmente desagradável, que apresenta em sua composição altos teores de compostos orgânicos e inorgânicos, liberados no processo de decomposição dos resíduos sólidos urbanos depositados em aterros sanitários (SILVA, 2002). Morais et al. (2006) chamam atenção para a capacidade de o chorume impactar o meio ambiente devido à sua elevada carga orgânica e forte coloração.

Segundo Zanta et al. (2006), no meio aquático a carga orgânica carreada pelo lixiviado reduz a concentração de oxigênio dissolvido, acarretando na mortandade da fauna aquática.

Nakamura (2012) destaca que os sistemas biológicos são uma das técnicas mais utilizadas para o tratamento do chorume de aterros sanitários.

Uma alternativa aos sistemas biológicos tradicionais, são os Reatores Biológicos Rotatórios (RBR), também conhecidos como reatores de Biodiscos. Fonseca et al. (2010) descreve estes reatores como uma série de discos fixados em um eixo rotativo que funcionam como meio de suporte para o crescimento natural da biomassa responsável pelo tratamento do efluente.

Porém, alguns fatores podem influenciar no tratamento do lixiviado com este tipo de reator, como, por exemplo, a biodegradabilidade do efluente. A razão DBO5/DQO muitas vezes é usada como um indicativo da biodegradabilidade do lixiviado (SOUTO, 2009).

Para obter esta relação é necessário que se obtenha primeiro os valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e Demanda Química de Oxigênio (DQO). Valente et al. (1997) definem a DQO como sendo um indicador da necessidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente no efluente. Os autores também explicam que a DBO é a concentração de matéria orgânica biodegradável através da demanda de oxigênio necessária para que os microrganismos realizem a respiração.

Iwai (2005) destaca que relações entre 0,4 e 0,6 são indicadores da melhor biodegradabilidade. Um lixiviado com baixa relação DBO5/DQO, supõe-se baixas concentrações de ácidos graxos, que são mais facilmente biodegradáveis, e quantidades relativamente altas de combinações entre ácidos húmicos e fúlvicos, compostos difíceis de se degradar biologicamente (SILVA, 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação da biodegradabilidade do lixiviado do aterro sanitário com a quantidade de carga orgânica biodegradável removida pelo Reator Biológico Rotatório.

2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Engenharias (CENG) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O chorume a ser tratado foi coletado no Aterro Sanitário de Rio Grande localizado às margens da BR-392, no Estado do Rio Grande do Sul.

O tratamento do lixiviado foi realizado com um Reator Biológico Rotatório, com as características de projeto descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros de Projeto do Reator Biológico Rotatório

Parâmetro	Valor
Volume do Reator (L)	24
Número de Discos	30
Área Superficial Total dos Discos (m ²)	4.24
Vazão (L/dia)	7.92
Tempo de Detenção Hidráulica (h)	72
Velocidade de Rotação (rpm)	1

A Carga Orgânica Biodegrádavel foi calculada a partir da concentração de DBO do efluente, segundo a equação 1.

$$CO\ DBO\ (g/m^2.d) = \frac{DBO\ (g/L)*Q\ (L/d)}{A\ (m^2)} \quad \text{Equação 1}$$

Durante o experimento foram realizadas 11 amostragens do efluente bruto e do efluente tratado. A biodegradabilidade do efluente bruto foi calculada através da relação DBO5/DQO.

Foi calculado a carga orgânica de DBO do efluente na entrada e na saída do reator. A quantidade de CO removida pelo reator foi adquirida através da diferença entre a CO do efluente bruto e do efluente tratado.

As análises laboratoriais de Demanda Bioquímica de Oxigênio e Demanda Química de Oxigênio foram realizadas no Laboratório de Análises de Água e Efluente do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária e seguiram a metodologia descrita no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1992).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

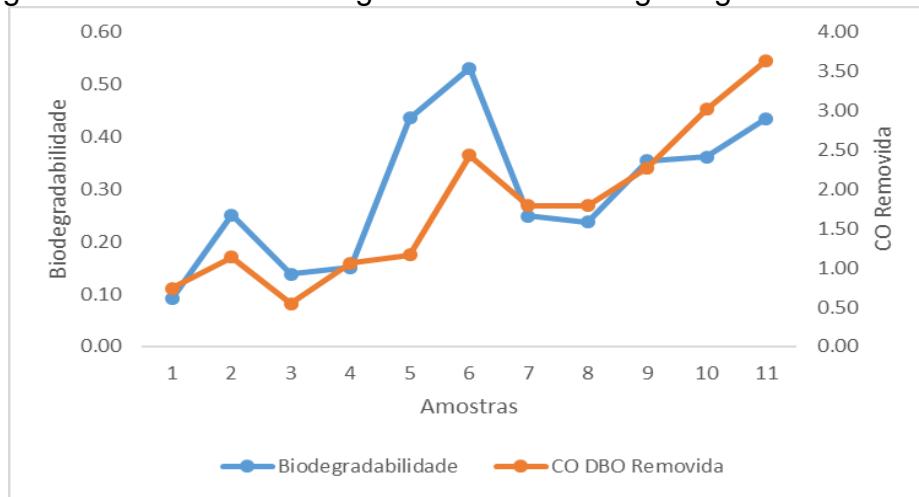
Como citado anteriormente, valores de biodegradabilidade que variam em torno de 0,4 a 0,6, indicam uma boa degradabilidade do efluente, característica de aterros novos, enquanto em aterros antigos, a relação DBO5/DQO situa-se normalmente na faixa entre 0,05 e 0,2, indicando uma degradabilidade mais baixa do lixiviado.

A biodegradabilidade do efluente bruto utilizado no estudo variou bastante. Os valores variaram de 0,09 a 0,53, apresentando algumas vezes uma biodegradabilidade maior e em outras uma biodegradabilidade menor. A biodegradabilidade média do efluente foi de $0,29 \pm 0,14$.

A carga orgânica biodegradável foi calculada através da equação 1, descrita anteriormente, utilizando os valores de DBO determinados em laboratório. A quantidade de CO removida no tratamento em cada amostra variou de 0,74 g DBO/m².dia a 3,64 g DBO/m².dia. A remoção média de CO pelo sistema durante o período de estudo foi de $1,78 \pm 0,98$ g DBO/m².dia.

No gráfico abaixo, podemos observar os valores de biodegradabilidade do lixiviado bruto e também a quantidade de CO biodegradável removida em cada amostra.

Figura 1: Valores de Biodegradabilidade e Carga Orgânica Removida



Podemos observar no gráfico que a remoção de CO de DBO se relaciona com os valores de biodegradabilidade do efluente bruto na maioria das amostragens. Quando há um aumento da biodegradabilidade do efluente bruto na entrada do reator, há também um aumento na quantidade de carga orgânica removida pelo sistema.

O mesmo acontece quando há uma redução da biodegradabilidade de uma amostra para outra, há também uma redução na quantidade de carga orgânica removida pelo reator no tratamento.

É possível verificar que valores mais elevados de biodegradabilidade do efluente coincidem com as maiores remoções de CO pelo sistema. As maiores remoções de CO se deram quando a biodegradabilidade do efluente apresentou valores maiores que 0,3. Apenas na amostra 5 este comportamento não foi verificado.

4. CONCLUSÕES

Os comportamentos da biodegradabilidade e remoção de carga orgânica do efluente indicam a importância de conhecer a biodegradabilidade do efluente tratado com um sistema biológico. O valor de biodegradabilidade pode nos indicar o melhor tipo de sistema a ser utilizado para o tratamento de efluentes.

A partir dos dados obtidos neste trabalho podemos concluir que os Reatores Biológico Rotatórios tendem a remover uma carga orgânica maior quando a biodegradabilidade do efluente apresenta valores maiores que 0,3.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FONSECA, Sandra Parreiras P. et al. II-153-Avaliação de uma Estação de Tratamento de Esgoto Compacta, do tipo Discos Biológicos Rotativos–DBR. IWAI, C. K. Tratamento de chorume através da percolação em solos empregados como material de cobertura de aterros para resíduos sólidos urbanos. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia de Bauru. UNESP - SP. 2005

MORAIS, Josmaria Lopes de; SIRTORI, Carla; PERALTA-ZAMORA, PatricioG.. Tratamento de chorume de aterro sanitário por fotocatálise heterogênea integrada a processo biológico convencional. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 29, n. 1, fev. 2006 .

NAKAMURA, Cláudia Yukie. **Estudo de um sistema de lagoas de estabilização no tratamento do lixiviado e da água subterrânea no entorno de aterros sanitários em Minas Gerais.** 145 f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Civil) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2012.

SILVA, Alessandra Cristina. **TRATAMENTO DO PERCOLADO DE ATERRO SANITÁRIO E AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO EFLUENTE BRUTO E TRATADO.** 2002. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO.

SILVA, Fernanda Barbosa da. Tratamento combinado de lixiviados de aterros sanitários. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado, Escola Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. 117 p.

SOUTO, GDB. **Lixiviado de aterros sanitários brasileiros—estudo de remoção do nitrogênio amoniacal por processo de arraste com ar.** 371 p. 2009. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento)-Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

VALENTE, José Pedro Serra; PADILHA, Pedro Magalhães; SILVA, Assunta Maria Marques. Oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) como parâmetros de poluição no ribeirão Lavapés/Botucatu - SP. **Eclet. Quím.**, São Paulo , v. 22, p. 49-66, 1997 .

ZANTA, V. M.; MARINHO, M.J.do R.; LANGE, L.C.; PESSIN, N. **Resíduos Sólidos, Saúde e Meio Ambiente: Impactos Associados aos Lixiviados de Aterro Sanitário.** In: Armando Borges de Castilhos Junior. (Org.). Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos com ênfase na Proteção de corpos d'agua: Prevenção, Geração e Tratamento de Lixiviados de Aterros.