

## ANÁLISE DA REMOÇÃO DE DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO) DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO POR PROCESSO DE OZONIZAÇÃO

LOUISE HOSS<sup>1</sup>; LARISSA LOEBENS<sup>2</sup>; VITÓRIA SOUSA FERREIRA<sup>3</sup>;  
GUIARONE MARQUES RODRIGUES<sup>4</sup>; ANA LUIZA BERTANI DALL'AGNOL<sup>5</sup>;  
MAURIZIO SILVEIRA QUADRO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [hosslouise@gmail.com](mailto:hosslouise@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [laryloebens2012@gmail.com](mailto:laryloebens2012@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [vitoria.sousa42@gmail.com](mailto:vitoria.sousa42@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [guiarone.marquesrodrigues@gmail.com](mailto:guiarone.marquesrodrigues@gmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [analuzabda@gmail.com](mailto:analuzabda@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [mausq@hotmail.com](mailto:mausq@hotmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

A disposição de resíduos sólidos em aterros sanitários, apesar de considerada uma das técnicas mais adequadas de disposição, acarreta na geração de um líquido de cor escura, conhecido como lixiviado ou chorume, o qual pode representar um risco para o meio ambiente através da contaminação do solo e água. A composição do lixiviado é complexa, variando de acordo com a idade do aterro, na qual estão presentes componentes inorgânicos, metais pesados, matéria orgânica dissolvida e xenobióticos (DE MORAIS et al., 2005; CHRISTENSEN et al., 2001).

Dessa forma, tratar o lixiviado de aterro é essencial para garantir a proteção do meio ambiente, evitando impactos nos ambientes terrestres e aquáticos (AKIKO NAGASHIMA et al., 2009). Pode-se classificar o tratamento usual de lixiviado em três categorias, sendo elas a transferência de lixiviado, representada pela recirculação do efluente; tratamentos biológicos, onde são aplicados processos aeróbios e anaeróbios; e métodos físico-químicos, que utilizam processos como a adsorção, oxidação química e air stripping (RENOU et al., 2008).

Contudo, o tratamento destes efluentes apresenta alto custo e complexidade, necessitando de uma combinação de diferentes processos (ABOOD et al., 2014; BOHDZIEWICZ; BODZEK; GORSKA, 2001; LIU et al., 2015). Dessa forma, os Processos Oxidativos Avançados (POAs) surgem como uma alternativa aos tratamentos convencionais, ao aplicarem espécies altamente oxidantes para promover uma degradação mais efetiva do poluente a ser tratado (BRITO; SILVA, 2012).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do tratamento do lixiviado de um aterro sanitário por processo de ozonização, através da análise de Demanda Química de Oxigênio (DQO).

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Laboratório de Análise de Águas e Efluentes do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, localizado na sala 102 no Centro de Engenharias (CEng) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEl).

Foi utilizado lixiviado bruto proveniente do Aterro Sanitário da Metade Sul, localizado no município de Candiota, Rio Grande do Sul. O aterro recebe resíduos sólidos provenientes de mais de 20 municípios da região e opera desde 2011.

O lixiviado bruto foi coletado por funcionários do aterro, armazenado em galões de 10 L e enviado para o Laboratório de Análise de Águas e Efluentes. As amostras foram preservadas e analisadas sob o parâmetro Demanda Química de Oxigênio (DQO) conforme metodologia apresentada no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005).

Foram aplicados seis tempos de ozonização, apresentados na Tabela 1, utilizando um ozonizador com capacidade de geração de ozônio de 43,7 mg O<sub>3</sub>.h<sup>-1</sup>. O experimento foi realizado em coluna cilíndrica, de capacidade de 1 L, na qual 250 mL de efluente bruto foram utilizados para cada tempo descrito.

Tabela 1 – Tratamentos e doses de ozônio aplicadas

Tratamento	Tempo de ozonização (min)	Dose de ozônio (mg O <sub>3</sub> )
1	30	21,9
2	60	43,7
3	120	65,5
4	180	131,1
5	200	154,7
6	250	182,1

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os valores médios de DQO obtidos e as eficiências de remoção correspondentes.

Tabela 2 – Valores de DQO obtidos

Tratamento	Média DQO	Eficiência de remoção (%)
0*	5.011,40	-
1	4.760,83	5%
2	4.259,69	15%
3	3.758,55	25%
4	3.257,41	35%
5	3.006,84	40%
6	2.756,27	45%

\* O tratamento 0 refere-se ao lixiviado bruto.

Foi possível alcançar remoções de até 45% do parâmetro DQO, na maior dose de ozônio aplicada, de 182,1 mg de O<sub>3</sub>. AMARAL-SILVA et al. (2016) obtiveram uma remoção de 34% da DQO de lixiviado de aterro através da ozonização, utilizando uma dose de 1800 mg de O<sub>3</sub>, enquanto CORTEZ et al. (2010) alcançou eficiências de até 63% utilizando a ozonização combinada com peróxido de hidrogênio, com uma dose de 639 mg de O<sub>3</sub>. SILVA; DEZOTTI; SANT'ANNA JR (2004) alcançaram 2,5%, 2,0%, 12% e 48% de remoção de DQO aplicando doses de 0,1, 0,5, 1,5 e 3 g de O<sub>3</sub>.L<sup>-1</sup>, respectivamente.

### 4. CONCLUSÕES

Através deste estudo foi possível avaliar o efeito da ozonização no parâmetro Demanda Química de Oxigênio de lixiviado de aterro sanitário, alcançando remoções de até 45% na maior dose aplicada neste trabalho, de

182,1 mg de O<sub>3</sub>. Pode-se considerar o processo de ozonização eficiente, uma vez que as doses testadas são inferiores às utilizadas em estudos semelhantes.

No mais, sugere-se a realização de experimentos com a aplicação de outras doses de ozônio, além da análise de demais parâmetros físico-químicos, buscando avaliar a eficiência do tratamento por ozonização em outros aspectos.

**AGRADECIMENTOS:** O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), Código de Financiamento 001 e da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOOD, Alkhafaji R. et al. Non-biodegradable landfill leachate treatment by combined process of agitation, coagulation, SBR and filtration. **Waste management**, v. 34, n. 2, p. 439-447, 2014.

AKIKO NAGASHIMA, Lucila et al. Avaliação dos níveis de metais pesados em efluente líquido percolado do aterro sanitário de Paranavaí, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 31, n. 1, 2009.

AMARAL-SILVA, Nuno et al. Ozonation and perozone on the biodegradability improvement of a landfill leachate. **Journal of environmental chemical engineering**, v. 4, n. 1, p. 527-533, 2016.

APHA – American Public Health Association. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 21th ed. Washington, DC, USA: APHA, AWWA, WPCF. 2005.

BOHDZIEWICZ, Jolanta; BODZEK, Michał; GORSKA, Joanna. Application of pressure-driven membrane techniques to biological treatment of landfill leachate. **Process Biochemistry**, v. 36, n. 7, p. 641-646, 2001.

BRITO, Núbia Natália; SILVA, Victor Borges Marinho. Processo oxidativo avançado e sua aplicação ambiental. **REEC-Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 3, n. 1, 2012.

CHRISTENSEN, Thomas H. et al. Biogeochemistry of landfill leachate plumes. **Applied geochemistry**, v. 16, n. 7-8, p. 659-718, 2001.

CORTEZ, Susana et al. Ozonation as polishing treatment of mature landfill leachate. **Journal of Hazardous Materials**, v. 182, n. 1-3, p. 730-734, 2010.

DE MORAIS, Josmaria Lopes; ZAMORA, Patricio Peralta. Use of advanced oxidation processes to improve the biodegradability of mature landfill leachates. **Journal of Hazardous Materials**, v. 123, n. 1-3, p. 181-186, 2005.

LIU, ZhiPing et al. Characterization of dissolved organic matter in landfill leachate during the combined treatment process of air stripping, Fenton, SBR and coagulation. **Waste management**, v. 41, p. 111-118, 2015.

RENOU, S. et al. Landfill leachate treatment: review and opportunity. **Journal of hazardous materials**, v. 150, n. 3, p. 468-493, 2008.

SILVA, A. C.; DEZOTTI, M.; SANT'ANNA JR, Geraldo Lippel. Treatment and detoxification of a sanitary landfill leachate. **Chemosphere**, v. 55, n. 2, p. 207-214, 2004.