



TRATAMENTO DE LIXIVIADO DE ATERRO SANITÁRIO POR MEMBRANA DE MICROFILTRAÇÃO E ULTRAFILTRAÇÃO

Theoana Horst Saldanha – UNICENTRO^{1*}

Professora Orientadora: Jeanette Beber de Souza

Agência Financiadora: Fundação Araucária

Modalidade de Apresentação: Comunicação Oral

INTRODUÇÃO

As ações do homem têm causado grandes impactos no meio ambiente, entre elas a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos (RSU), que devido ao crescimento populacional, à melhoria da qualidade de vida das pessoas e ao consumo excessivo de produtos com embalagens de difícil degradação, vêm aumentando significativamente (GOMES *et al.*, 2012). No Brasil, conforme previsto na Lei nº 12.305/10, sugere-se a disposição final ambientalmente correta para os RSU em aterros sanitários. Muitas alternativas vêm sendo propostas e estudadas para a substituição dos aterros sanitários, porém, no caso do Brasil, em relação ao custo/benefício, nenhuma apresentou-se mais eficiente (SOUTO, 2009). O lixiviado é um subproduto do aterro sanitário e pode ser definido, segundo a ABNT (2004), como: “líquido produzido pela decomposição de substâncias contidas nos RSU que tem como características a cor escura, o mau cheiro e a elevada Demanda Química de Oxigênio (DQO)”. Sua composição é bastante variável, apresentando altas concentrações de nitrogênio amoniacal, matéria orgânica dissolvida, compostos recalcitrantes, metais pesados e poluentes tóxicos. O lixiviado é gerado da mistura do chorume, originado da digestão da matéria orgânica por ação de microrganismos, com a água da chuva que infiltra no aterro e a água contida no próprio resíduo (AHMED; LAN, 2012; RENOU *et al.*, 2008; KOSHY *et al.*, 2007; citado por PERTILE, 2013). Atualmente, as técnicas mais utilizadas para o tratamento de lixiviados são baseadas em sistemas biológicos e em processos de coagulação/floculação. Esses métodos, bastante difundidos no Brasil, apesar de proporcionarem redução significativa da matéria orgânica, apresentam-se ainda insuficientes para a adequação desses efluentes aos padrões de lançamento estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (MORAVIA; LANGE; AMARAL, 2011; PERTILE, 2013). Uma alternativa que tem se destacado no tratamento do lixiviado é o processo de separação por membranas (PSM), pois ele apresenta grande eficiência na remoção de contaminantes que não são removidos por meio de tratamentos convencionais, como as substâncias recalcitrantes e alguns patogênicos (PERTILE, 2013).

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Avaliar o desempenho de uma unidade piloto de membranas de micro e ultrafiltração no tratamento de lixiviado proveniente de um aterro sanitário municipal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Comparar qual membrana utilizada é mais eficiente;
- b) Analisar as características físico-químicas do lixiviado proveniente do aterro sanitário;

¹ Acadêmica do 9º semestre do Curso de Engenharia Ambiental da UNICENTRO. E-mail: theoanahs@hotmail.com



c) Verificar a qualidade final do efluente obtido após as unidades de micro e ultrafiltração.

METODOLOGIA

Os experimentos da pesquisa foram realizados no Laboratório de Saneamento Ambiental e Qualidade da Água do Departamento de Engenharia Ambiental (DENAM) da UNICENTRO. Primeiramente, o lixiviado foi coletado de um aterro sanitário municipal do estado do Paraná e posteriormente caracterizado de acordo com os procedimentos descritos no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005), analisando os seguintes parâmetros físico-químicos: pH, turbidez, cor aparente, demanda química de oxigênio (DQO), sólidos totais (ST), sólidos sedimentáveis (SS) e condutividade. Neste trabalho foram realizados ensaios em unidade piloto de membranas de microfiltração (MF) e ultrafiltração (UF) com área de filtração de 0,059 m², para avaliar a eficiência das membranas de MF e UF no tratamento de lixiviado. O equipamento de bancada utilizado foi adquirido da PAM Membranas Seletivas Ltda. A pressão utilizada para o processo de filtração foi de 0,5 bar e as amostras do permeado foram coletadas a cada 20 minutos durante 2 horas de operação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a caracterização do lixiviado bruto, os valores obtidos dos parâmetros analisados foram: condutividade de 5,57 µS/m; cor aparente de 1781 uC; DQO de 656,14 mg/L; pH de 8,14; sólidos totais de 3,2050 mg/L; sólidos sedimentáveis de 1,8 ml/L e turbidez de 112 uT. O valor de DQO do lixiviado bruto é típico de aterros estabilizados, que possuem baixa biodegradabilidade e contém substâncias recalcitrantes (VENDRENNE, 2015). A média dos valores obtidos do permeado do lixiviado tratado pela membrana de microfiltração foram os seguintes: condutividade de 4,61 µS/m, cor aparente de 884,5 uC, DQO de 387,15 mg/L, pH de 8,43, sólidos totais de 2,2782 mg/L e turbidez de 37 uT. Destaca-se que a eficiência de remoção de DQO foi de aproximadamente 41%. Já as médias dos valores obtidos a partir da membrana de ultrafiltração foram: condutividade de 3,95 µS/m, cor aparente de 627,75 uC, DQO de 339,30 mg/L, pH de 8,48, sólidos totais de 2,0667 mg/L e turbidez de 24,8 uT. Alcançando-se eficiência de aproximadamente 48,3% na remoção de DQO. A membrana de ultrafiltração demonstrou-se mais eficiente quando comparada à microfiltração, com maior eficiência na remoção de cor, turbidez e DQO, isso se deve ao diâmetro dos poros da membrana de ultrafiltração que são menores, retraindo partículas de 2 nm até 50 nm, enquanto que a microfiltração retém apenas partículas superiores a 50 nm.

REFERÊNCIAS

- ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma brasileira ABNT NBR 10004, Resíduos sólidos - classificação**. 2.ed. 2004.
- APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standart methods for the examination of water and wastewater**. 19.ed. Washington: American Public Health Association, 1998.
- AQUINO A. As diferenças entre nanofiltração, ultrafiltração, microfiltração e osmose reversa. **Revista e Portal Meio Filtrante**. Disponível em: <http://www.meiofiltrante.com.br/materias_ver.asp?id=740&revista=n53>. Acesso em: 31 jul. 2015.



BRASIL. **Resolução CONAMA n.357/05**, de 17 de março de 2005. Classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como as condições de padrões de lançamento de efluentes. Conselho Nacional do Meio Ambiente: CONAMA, Brasília, DF, 2005.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**, Lei n.12.305/10, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente: MMA, Brasília, DF, 2010.

GOMES A. P.; PANDOLFO A.; PASSINI A. F.; PRIETTO P. D.; PORTELA N. B. Diagnóstico do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Passo Fundo/RS. **Revista DAE**. Pinheiros, n. 190, p. 44-55, 5 de julho 2012.

MORAVIA W. G.; LANGE L. C.; AMARAL M. C. S. Avaliação de processo oxidativo avançado pelo reagente de Fenton em condições otimizadas no tratamento de lixiviado de aterro sanitário com ênfase em parâmetros coletivos e caracterização do lodo gerado. **Química Nova**, São Paulo, 2011. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010040422011000800014&script=sci_arttext>. Acesso em: 29 jul. 2015.

PERTILE, C. **Avaliação de Processos de Separação por Membranas como Alternativas no Tratamento de Lixiviado de Aterro Sanitário**. 2013. 112f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRS, Porto Alegre, 2013.

SOUTO, G. D. B. **Lixiviados de Aterros Sanitários Brasileiros – Estudo de Remoção do Nitrogênio Amoniacal por Processo de Arraste com Ar (“stripping”)**. 2009. 371f. Tese (Doutorado em Engenharia Hidráulica e Saneamento) – Universidade de São Paulo – USP, São Carlos, 2009.

VEDRENNE M., *et al.* Characterization and detoxification of a mature landfill leachate using a combined coagulation– flocculation/photo Fenton treatment.

Journal of Hazardous Materials, México, 2014. Disponível em:

<http://www.researchgate.net/publication/221746659_Characterization_and_detoxification_of_a_mature_landfill_leachate_using_a_combined_coagulationflocculationphoto_Fenton_treatment>. Acesso em: 30 jul. 2015.