

AVALIAÇÃO DE ADSORÇÃO COM CARVÃO ATIVADO DE CINZA DE CASCA DE ARROZ PARA TRATAMENTO DE LIXIVIADO

NATALI RODRIGUES DOS SANTOS¹; MARIA EDUARDA DE MATTOS GERVZONI²; LOUISE HOSS³; JOSIANE PINHEIRO FARIAS⁴; ROBSON ANDREAZZA⁵; MAURIZIO SILVEIRA QUADRO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – natalisantosquimica@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas – dudagervazoni@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – hosslouise@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – jo.anetst@yahoo.com.br

⁵Universidade Federal de Pelotas – robsonandreazza@yahoo.com.br

⁶Universidade Federal de Pelotas – mausq@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

Aterros sanitários geram diversos poluentes que podem contaminar águas superficiais e subterrâneas, ar e solo (MARQUES et al., 2012; MOREIRA et al., 2011). O lixiviado gerado nestes aterros apresenta elevada carga orgânica e a sua composição química apresenta grande variabilidade devido a fatores como: natureza dos resíduos; forma de disposição; manejo; e tempo de vida útil do aterro. Os fatores climáticos também interferem na composição. Os processos biológicos são a forma de tratamento de lixiviado mais utilizada no Brasil, porém, em muitos casos, esses processos não têm sido eficiente e os efluentes tratados não tem atendido os padrões de lançamento (QUEIROZ et al., 2011). Assim, há necessidade de tratamentos auxiliares aos biológicos: os tratamentos físico-químicos. A adsorção tem demonstrado ser muito eficiente e viável, devido ao seu potencial de redução da carga orgânica, da cor, do odor, remoção de metais pesados, baixo custo, uso de materiais alternativos e, também, pela simplicidade de operação (MOHAN e PITTMAN, 2006).

Considerado o adsorvente mais utilizado, o carvão ativado é um material carbonáceo e é caracterizado por possuir área superficial interna e porosidade altamente desenvolvidas, permitindo que moléculas tanto na fase líquida quanto gasosa sejam adsorvidas, apresentando uma redução no odor, na mutageinicidade, toxicidade, remoção de cor, remoção de carbono orgânico (SNOEYINK, SUMMERS, 1999) e têm apresentado uma eficácia entre 50-70% na remoção de DQO (COUTINHO et al., 2000; SANJAY et al., 2013).

O uso da casca de arroz como matéria prima para produção de carvão ativado é um projeto novo e seu uso se deve à adequação de suas características básicas (não – grafitizável, alto teor de carbono fixo) para essa finalidade (SILVA et al., 2015).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o sistema de adsorção com carvão ativado gerado a partir da cinza da casca de arroz, como sistema de tratamento de lixiviado bruto e como pós-tratamento através da eficiência de redução da cor, carga orgânica do lixiviado do aterro.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Águas e Efluentes do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária (EAS), da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Os experimentos foram realizados no período de março a agosto de 2017. O carvão ativado utilizado foi proveniente da cinza da

casca de arroz, fornecida por indústria local. A metodologia utilizada foi adaptada dos trabalhos de DENG et al. (2011), OLIVEIRA (2008) e GONÇALVES et al. (2007). Para a realização dos experimentos, foi utilizado o lixiviado bruto do Aterro Metade Sul (AMS), localizado no município de Candiota, Rio Grande do Sul.

Para avaliar o sistema de adsorção como tratamento bruto ou pós-tratamento foram utilizados 4 tratamentos: Tratamento 1 (Lixiviado Bruto); Tratamento 2 (75% chorume e 25% água destilada); Tratamento 3 (50% de chorume e 50% de água destilada) e Tratamento 4 (25% chorume e 75% água destilada).

A metodologia utilizada foi baseada no estudo de Lins (2011). Os ensaios foram feitos em escala de bancada utilizando o equipamento Jar Test com uma velocidade de 140 rpm, à temperatura de, aproximadamente, de 18°C.

Para realização dos ensaios de adsorção foram utilizados 500mL da amostra dos tratamentos com a adição de 50g de carvão ativado. Para a realização das análises, foram retiradas alíquotas de 40mL nos tempos de reação 0; 1; 2; 3 e 4 horas da solução.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a avaliação de Cor são apresentados na Tabela 1, para o intervalo de tempo de 1 a 4 horas. Foram observadas eficiências de redução de cor de 60 % a 84%.

Após os ensaios de adsorção com carvão ativado, houve uma redução significativa nos valores encontrados na cor. No tratamento 4, ao final do período de reação (4 horas), ocorreu um aumento nos valores de cor do efluente diluído. Este fato pode estar relacionado aos teores de cinza presentes nesta amostra, ocasionando problemas nas leituras.

Tabela 1: Cor (UC) nos diferentes tratamentos.

Tempo de reação horas	Tratamentos			
	Trat 1	Trat 2	Trat 3	Trat 4
	----- UC -----			
01	2346	1463	1261	500
02	1821	1213	1004	534
03	1518	906	864	347
04	1361	803	705	554

Ao final de 4 horas de reação, foi observada uma eficiência de remoção de cor de 82%, para o tratamento 1, e 84% para o tratamento 2. Nota-se que os efluentes mais concentrados (trat 1 e trat 2) obtiveram maiores eficiências que os tratamentos que apresentam menores concentrações (trat 3 e trat 4), com eficiência de remoção máxima de 77%. Estes valores demonstram que a adsorção por carvão ativado pode ser utilizada como tratamento de lixiviado bruto e também no pós-tratamento, porém apresenta melhores resultados no processo inicial de tratamento.

Desta forma, de acordo com Aziz et al. (2012), o aumento da quantidade de carvão ativado utilizado e o aumento do tempo de contato auxiliam numa maior eficiência na redução de cor.

Os teores de Demanda Química de Oxigênio (DQO) durante os tempo de adsorção com carvão ativado, nos tempos de reação de 1; 2; 3 e 4 horas são apresentados na Tabela 11. Foram observadas reduções expressivas para os

teores de DQO após o processo de adsorção com carvão ativo para os tratamentos utilizados.

Após a adsorção com carvão ativado, nenhuma amostra do tratamento 1, três amostras do tratamento 2, todas as amostras dos tratamentos 3 e 4 obtiveram resultados de DQO que se enquadram no padrão de lançamento estabelecido pela Resolução do CONSEMA nº 355/2017, que exige uma DQO menor que 330 mg/L.

Tabela 2 - Teores de Demanda Química de Oxigênio (DBO)

Tempo de reação horas	Tratamentos			
	Trat 1	Trat 2	Trat 3	Trat 4
	----- mgL ⁻¹ -----			
01	1300,3	355,56	213,33	115,72
02	975,32	269,30	193,02	125,79
03	650,32	290,91	182,86	115,72
04	484,85	290,91	182,86	105,66

Foram observadas eficiências de remoção de DQO de 69,6%; 80,9%; 76,3% e 73,1% para os Trat 1, Trat 2, Trat 3 e Trat 4, respectivamente, ao final do tempo de reação de 4 horas.

A eficiência máxima de redução de DQO foi de 82,4% e foi encontrada no tratamento 2, no tempo de 2 horas. No tratamento 1 a maior eficiência foi de 70% no tempo de 4 horas, comparando aos outros tratamentos que obtiveram valores maiores deste, observa-se que o uso da cinza de casca de arroz embora seja eficiente na remoção de DQO como tratamento do lixiviado bruto, apresenta melhores resultados como pós-tratamento.

No estudo de Diamadopoulos (1994), como aconteceu nos tratamentos 2 e 3, a redução da DQO ocorre até um certo tempo de contato (dependente da quantidade de carvão ativado disponível) e depois se estabiliza.

4. CONCLUSÕES

Os ensaios de adsorção obtiveram resultados satisfatórios em relação à redução do parâmetro cor. Foi encontrada uma eficiência na remoção da cor de até 84% (tratamento 2, tempo de 4 horas). Desta forma, os resultados obtidos no presente estudo indicam que o carvão ativado da cinza casca de arroz apresenta um elevado potencial para o uso no tratamento de cor do lixiviado de aterro sanitário.

Em relação à DQO, os ensaios de adsorção apresentaram bons resultados. Obteve-se uma eficiência de remoção de até 82,4%, encontrado no tratamento 2, tempo de 2 horas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZIZ, S. Q. et al. Adsorption isotherms in landfill leachate treatment using powdered activated carbon augmented sequencing batch reactor technique: Statistical analysis by response surface methodology. International Journal of Chemical Reactor Engineering. V. 10. 2012.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA. Resolução nº 355, de 13 de julho de 2017

COUTINHO, A. R.; BARBIERI, F. C.; PAVANI, P. A. Preparação de carvões ativados a partir de fibras de celulose. 2º Encontro Brasileiro de Adsorção. Anais. P. 139-144. Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

DENG, H.; LU, J.; LI, G.; ZHANG, G.; WANG, X. Adsorption of methylene blue on adsorbent materials produced from cotton stalk. Chemical Engineering Journal, v. 172, p. 326– 334, 2011.

DIAMADOPOULOS, E. Characterization and treatment of recirculation stabilized leachate. Water Res. V. 28 p. 2439–2445. 1994.

GONÇALVES, M. et al. Produção de carvão a partir de resíduo de erva-mate para a remoção de contaminantes orgânicos de meio aquoso. Ciência Agrotécnica, v. 31, p. 1386-1391, set-out. 2007.

LINS, E. A. M. Proposição e avaliação de um sistema experimental de processos físicos e químicos para tratamento de lixiviado. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2011.

MARQUES, R.F, et.al.Impacts of urban solid waste disposal on the quality of surface water in three cities of Minas Gerais. Ciênc. agrotec., Lavras, v. 36, n. 6, p. 684-692, nov./dez., 2012.

MOHAN, D.; PITTMAN, C. U. Activated carbons and low cost adsorbents for remediation of tri and hexavalent chromium from water. Journal of Hazardous Materials. 2006.

MOREIRA, A.C.et.al. Estimativa do tempo de produção de chorume em aterro controlado por meio de medidas de resistividade elétrica. Rev. Bras. Geociências, vol.41, n.3, set. 2011.

OLIVEIRA, M. P. Obtenção, caracterização e aplicações de carvão ativado a partir de caroços de pêssegos. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2008.

QUEIROZ, L.M, et. al. Aplicação de processos físico-químicos como alternativa de pré e pós-tratamento de lixiviados de aterros sanitários. Eng. Sanitária Ambiental, v.16, n.4, p. 403-410, out/dez, 2011.

SANJAY, M.; AMIT, D.; MUKHERJEE, S. N. Applications of adsorption process for treatment of landfill leachate. Journal of Environmental Research And Development. V. 8 No. 2, 2013.

SILVA, R.A, et. Al. Produção de carvão ativado a partir de casca de arroz. Desafios, v.2,P.89-103, 2015.

SNOEYINK, V. L.; SUMMERS, R. S. Water Quality & Treatment: a handbook of community water supplies. American Water Works Association. Chapter 13 – Adsorption of organic compounds. Fifth Edition. 1999.