



PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO A PARTIR DE LODO ATIVADO E AVALIAÇÃO

Luiza Cristina Caldeira¹; Hemily Maria Cardoso Mendes²; Daniel Rodrigues Magalhães³

¹Discente. Engenharia Química. Instituto Federal Norte de Minas Gerais; ²Discente. Engenharia Química. Instituto Federal Norte de Minas Gerais; ³Docente. Engenharia Química. Instituto Federal do Norte de Minas Gerais.

Introdução

O site Nortevisual (2010) relata que o volume de lodo ativado proveniente dos tratamentos de efluentes industriais é muito grande, da ordem de toneladas diárias, para uma empresa de médio porte, Nortevisual (2008). Esse lodo se lançado no meio ambiente pode causar sérios impactos negativos, por isso é importante que este lodo tenha uma destinação adequada adequado. Nesta direção a transformação de lodo em carvão ativado se configura como uma opção viável, visto que, o carvão ativado possui excelentes características adsorventes, sendo usado em uma grande variedade de processos, tais como filtração, purificação, desodorização e separação (PEREIRA *et al.*, 2008).

Devido a quantidade elevada de carbono, torna o lodo como um material com potencial para a produção de carvão ativado, o qual depois de produzido pode voltar ao processo na remoção de corantes em corpos de água. Os corantes geralmente possuem estrutura molecular aromática complexa, que os tornam mais estáveis e de difícil biodegradação (ODA, 2017).

O lodo possui uma grande parcela da matéria orgânica que volatiliza durante o processo de carbonização formando uma estrutura rudimentar de poros capaz de remover compostos orgânicos (corantes) de líquidos e gases através de um processo conhecido como adsorção. Nela o composto a ser removido se espalha sobre a superfície do carvão e são retidos por causa das forças de atração.

O presente trabalho trata da avaliação do efeito do agente ativante, solução sulfonítrica, na produção de carvão ativado a partir de lodo ativado de indústria têxtil. O agente ativante é responsável na etapa de pirólise por promover a ativação do material precursor e quando impregnado fixa-se no interior das partículas carbonizadas e forma microporos além de aumentar a área superficial do material adsorvente (ODA, 2017).

Material e métodos/ Metodologia

O lodo têxtil foi obtido da indústria têxtil em Montes Claros, Minas Gerais. Ele foi seco à temperatura ambiente por 2 dias, depois moído e peneirado para obter partículas com tamanho de 0,5mm.

A ativação química aconteceu por impregnação de ácido sulfonítrico (1:1)m/m como agente ativador. A relação de ácido sulfonítrico em relação ao lodo foi de 14mL para 25 gramas. A ativação



aconteceu por 24 horas num agitador à temperatura ambiente. A amostra foi seca em uma estufa a 105°C por 24 horas e em seguida foram carbonizadas em uma mufla a 750°C mantida por 30min. Posteriormente, o produto carbonizado foi lavado e filtrado com uma solução de HCl 0,1mol/L para eliminar o excesso de desidratação dos agente e cinzas solúveis. Em seguida, a amostra foi lavada e filtrada com água e seca em uma estufa a 70°C por 24h.

Para o teste com ácido acético foi colocado 25mL de ácido acético 0,1mol/L em um erlenmeyer juntamente com o carvão ativado. As massas de carvão utilizada foi de 0,25; 0,50; 1,00; 1,50; 2,00 e 3,00gramas. Depois ele foi agitado por 30 minutos e titulado com uma solução de hidróxido de sódio 0,1mol/L.

Resultados e discussão

Um carvão desejado é o que possui capacidade de reter uma grande quantidade de adsorvato em uma menor quantidade de adsorvente. Para determinar isso é necessário realizar testes que o possa caracterizar. Um deles é o teste do ácido acético. Foi obtido os resultados mostrados na tabela 1.

Para construção das isotermas de adsorção para o carvão utilizou-se soluções ácido acético. Os modelos utilizados para o ajuste aos dados experimentais (Langmuir e Freundlich, mostrado no gráfico 1 e 2 respectivamente) apresentaram valores de correlação R^2 intermediários, ou seja, a equação ajustada pelo modelo representa em média 80% dos dados experimentais, tendo o modelo de Freundlich mostrado um melhor ajuste para tais condições. Desta forma, ambos os modelos descrevem bem os dados encontrados.

O modelo de Freundlich apresentou bons resultados, além de representar melhor o fenômeno, pois o mesmo leva em consideração a heterogeneidade das superfícies do carvão e adsorção em multicamada.

Somente o teste realizado não é suficiente para da uma correta caracterização para o carvão produzido, por isso será realizado outros testes. Também será feito carvão tendo como agente ativante o hidróxido de sódio e o ácido sulfúrico.

No caso do NaOH é esperado um carvão altamente poroso, conforme Oda (2017) apud Anfruns *et al.* (2011) com uma ótima textura, que combina micro e mesoporos. Para o que utiliza o ácido sulfúrico como agente ativante também se espera micro e mesoporos segundo Oda (2017) apud Lu e Lau (1995).

Conclusão

Neste trabalho, mostra-se que o lodo de indústria têxtil se apresenta como material promissor para produção de carvão ativado. Tal carvão pode ser avaliado em pesquisas futuras para a adsorção de diferentes tipos de moléculas e o uso de diferentes agentes ativantes. O modelo de Freundlich mostrou-se mais adequado para representar os dados experimentais de adsorção do ácido acético.

Referências

NORTEVISUAL, Serviços Ambientais, Av. Cidade de Leiria, 637, zona 4, Maringá, PR, 2010. Disponível em: <http://www.nortevisual.com.br/>. Acesso 08/03/2019.

ODA, T. Y. R. **Produção, caracterização e aplicação de carvão ativado a partir de lodo biológico de indústrias têxtil e de papel.** Disponível em:



<<http://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11076/texto%20completo.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 2 Mar. 2019.

PEREIRA, E.; OLIVEIRA, L. C. A.; PEREIRA, M; SAPAG, K.; VALLONE, A. **Preparação de carvão ativado em baixas temperaturas de carbonização a partir de rejeitos de café: Utilização de FeCl_3 como agente ativante.** Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v31n6/a04v31n6.pdf>>. Acesso em: 5 Mar. 2019.

WERLANG, E. B.; NIEDERSBERG, C.; RODRIGUEZ A. L.; SCHNEIDER, R. C S. **Produção de carvão ativado a partir de resíduos vegetais.** Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/jovenspesquisadores/article/viewFile/3600/2675>>. Acesso em: 6 Mar. 2019.

WONG, S.; YAC'COB, N. A. N.; NGADI, N.; HASSAN, O.; IBRAHIMM,. Inuwa I. **From pollutant to solution of wastewater pollution: Synthesis of activated carbon from textile sludge for dye adsorption.** Universiti Teknologi Malaysia, 2017.

Tabela 1. Resultado do teste de caracterização utilizando ácido acético

Massa de carvão (g)	Ce (mol/L)	Qe (mol/g)
0,25	0,072	0,160
0,50	0,062	0,111
1,00	0,039	0,090
1,50	0,028	0,071
2,00	0,014	0,063
3,00	0,044	0,047

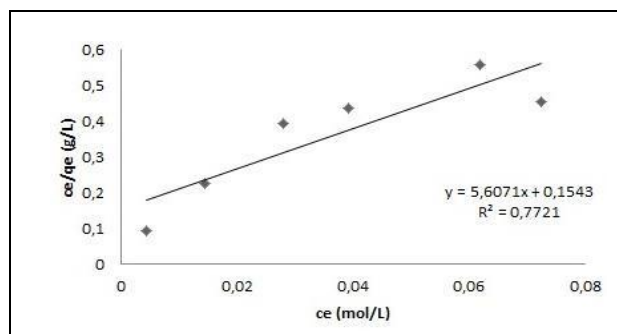


Gráfico 1. Isoterma de Langmuir

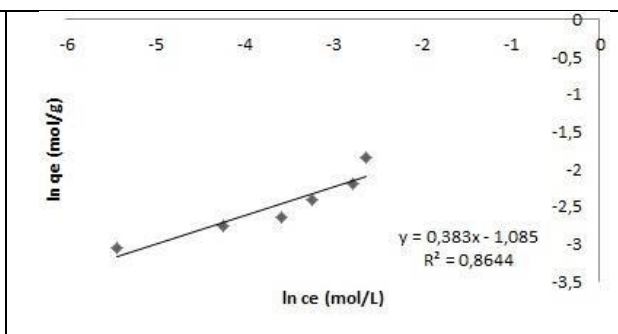


Gráfico 2. Isoterma de Freundlich