



DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS OBTIDOS A PARTIR DE LODO RESIDUAL

Luana Vaz Tholozan, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Bagé

Alaor Valério Filho, discente de doutorado, Universidade Federal de Pelotas,
Campus Pelotas

André Ricardo Felkl de Almeida, docente, Universidade Federal do Pampa, Campus
Bagé

Gabriela Silveira da Rosa, docente, Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé

e-mail – luanatholozan.aluno@unipampa.edu.br

O tratamento de água é um processo muito importante que envolve diversas operações unitárias, tais como coagulação, floculação, sedimentação e desinfecção. Esse processo pode ser realizado tanto para atender os padrões de potabilidade de água exigidos pela legislação quanto em setores industriais, como no beneficiamento do arroz, que utiliza a água para o tratamento hidrotérmico dos grãos, tendo como resultado o arroz parboilizado. O lodo é um resíduo gerado em larga escala na etapa de sedimentação e, quando incorretamente descartado, pode resultar em diversos problemas ambientais. Além dos problemas ambientais, existe também uma inviabilidade econômica relacionada ao seu tratamento, considerando o alto custo de transporte desse resíduo. Buscando evitar esses problemas e, principalmente, preservar o meio ambiente, diversos estudos investigam a utilização desse resíduo na produção de novos materiais. Dessa forma, o presente trabalho foca na caracterização do carvão ativado produzido a partir do lodo de duas diferentes estações de tratamento de água de Bagé, Rio Grande do Sul. O processo de produção dos carvões ativados (WASC e ASC) foi o mesmo para ambos. O lodo residual foi submetido a secagem e moagem seguidas de ativação química na proporção de 1:0,8:0,2 (lodo;ZnCl₂;Ca(OH)₂). Posteriormente, as amostras foram secas em estufa (105°C por 24h), moídas, peneiradas (<495 µm) e submetidas a pirólise na temperatura de 550°C durante 30 min. Finalmente as amostras foram submetidas a lavagem ácida seguida de lavagem com água até que o pH neutro fosse alcançado, obtendo assim o carvão ativado. A caracterização foi feita a partir das análises termogravimétrica (TGA), método de BET (Braunauer-Emmet-Teller), picnometria de gás hélio e microscopia eletrônica de varredura (MEV). A análise de TGA verifica a perda de massa em função da temperatura e necessita do auxílio de sua primeira derivada (DTG) para ser analisada. O método BET analisa propriedades quantitativas de sólidos porosos, além de trazer medidas de área superficial (S_{BET}), diâmetro de poro (P_D) e volume de poro (P_V). A picnometria de gás hélio é realizada com o objetivo de se obter a massa específica real (ρ_{real}) do material. A análise de MEV traz informações sobre a morfologia e composição química do material. A análise termogravimétrica de WASC e ASC se mostrou muito similar. Ambos materiais apresentaram picos de deterioração até 110 °C, representando a perda de umidade. Os picos na região de 670 °C correspondem a

deterioração do esqueleto carbonáceo e componentes inorgânicos. Para o WASC, a análise de BET apresentou valores de $582 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$, 3.02 nm e $0.439 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$ para S_{BET} , P_D e P_V , respectivamente. Já o ASC apresentou os respectivos valores de $431.91 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$, 2.26 nm e $0.186 \text{ cm}^3 \text{ g}^{-1}$. De acordo com os valores de P_D obtidos, ambos materiais adsorventes são classificados como mesoporosos e possuem potencial para serem aplicados em processos de adsorção, catálise, uso médico, ecologia, entre outros. A análise de picnometria apresentou os valores de ρ_{real} de 2.23 g cm^{-3} e 2.10 g cm^{-3} para WASC e ASC, respectivamente. Os resultados da análise de MEV indicaram que WASC e ASC apresentam superfície porosa, o que está de acordo com os elevados resultados de S_{BET} obtidos. Os valores satisfatórios obtidos na análise de BET são atribuídos ao tratamento químico, que tem como função impedir a hidrólise do precursor orgânico, impedindo o encolhimento das partículas de carbono durante a pirólise. A lavagem ácida é importante para remover o material inorgânico remanescente e aumentar a porosidade do material. Os valores de S_{BET} para WASC e ASC foram satisfatórios, visto que se mostram elevados quando comparados a outros estudos que utilizaram o mesmo material precursor. Segundo a literatura, essas características correspondem a materiais com grande potencial de adsorção de soluções catiônicas, como o corante têxtil azul de metileno. Sendo assim, é possível concluir que a produção de carvão ativado a partir de lodo de tratamento de água é uma alternativa sustentável para a reutilização desse resíduo.

Agradecimentos: os autores gostariam de agradecer o apoio fornecido pela CAPES, CNPq e UNIPAMPA.

Palavras-chave: adsorção; ativação química; lavagem ácida.