

## PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO APARTIR DE RESÍDUO DA INDÚSTRIA ORIZÍCOLA

JOSIANE PINHEIRO FARIAS<sup>1</sup>; MARCELA DA SILVA AFONSO <sup>2</sup>; LARISSA LOEBENS<sup>2</sup>; CAROLINA FACCIO DEMARCO<sup>2</sup>; THAYS AFONSO FRANÇA<sup>2</sup>; MAURIZIO SILVEIRA QUADRO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – jo.anetst@yahoo.com.br*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – marcelamafonso@yahoo.com.br*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – laryloebens2012@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – carol\_demarco@hotmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – thaysafonso@hotmail.com*

<sup>3</sup>*Universidade Federal de Pelotas – mausq@hotmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, o aumento de atividades potencialmente impactantes como mineração, indústrias têxteis, entre outras, são responsáveis pela geração de efluentes contendo alta carga orgânica, substâncias tóxicas e nutrientes que causam alterações na qualidade da água. A poluição dos recursos hídricos, resulta em graves problemas como o desequilíbrio ecológico e da saúde humana, também pode afetar a produção de alimentos (ABREU, 2013; EM et al., 2014; MARONEZE et al., 2014).

Como consequência, os padrões de lançamentos de efluentes estão mais exigentes. E as tecnologias mais utilizadas para o tratamento de efluentes como a sedimentação, filtração, oxidação, coagulação/flocação, coagulação eletroquímica e tratamento biológico são geralmente ineficazes, caras, e/ou de difícil operação e controle (JUNIOR, 2014).

Assim, vários estudos vêm sendo realizados a fim de aplicar técnicas e processos alternativos de tratamento de águas residuais. A adsorção se apresenta como uma alternativa para o tratamento de efluentes, mas uso de carvão ativo comercial para o tratamento é considerado muito caro (KIELING et al., 2009).

Neste contexto, diversas pesquisas são realizadas com materiais alternativos de baixo custo e que possam ser aplicados na produção de carvão ativado (DE COSTA; FURMANSKI; DOMINGUINI, 2015; PIETRZAK et al., 2014). Como exemplos, cita-se o carvão ativado produzido a partir de casca de banana (COSTA et al., 2010), casca de cupuaçu (FEDERAL; AMAZONAS, 2014), sabugo de milho, casca de romã, (BORGES et al., 2015).

Carvão ativado é material que apresenta grande porosidade e alta capacidade de adsorção. Tendo como processo de produção a ativação química ou física. Na ativação química, o material é ativado por agentes ativadores, tais como KOH, NaOH, ZnCl<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> e K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, dentre outros. Já na ativação física utilizam-se gases, como CO<sub>2</sub>(g) e vapor de água no processo de tratamento do material (BORGES et al., 2016).

O Brasil produz cerca de 12.436.100 toneladas de arroz, sendo 8.624.800 toneladas produzidas no Rio Grande do Sul, que é o maior produtor nacional (CONAB, 2016). No processo de beneficiamento de arroz tem-se como subproduto a casca que corresponde 20% do total do arroz produzido, o qual é utilizado como fonte alternativa de energia. Na queima das cascas de arroz gera-se um grande volume de cinzas (CCA), correspondendo a 4% do total produzido de arroz (EMBRAPA, 2005). A cinza tem potencial para ser um possível produto

para a produção de cartão ativado de baixo custo, além de ser um resíduo que pode ser passível de aproveitamento

Este trabalho teve por objetivo investigar o uso da cinza de casca de arroz para produção de carvão ativado, utilizando o método de ativação química com Ácido Clorídrico.

## 2. METODOLOGIA

A cinza de casca de arroz é proveniente de uma indústria arrozeira do Município de Pelotas/RS. Esta indústria utiliza a casca como fonte de energia para o processo de parboilização do arroz, na qual trabalha com um sistema automatizado de fornecendo uma alimentação contínua de casca de arroz, modulada de acordo com a pressão de vapor da caldeira. A fornalha trabalha com uma temperatura de 900°C durante um tempo de aproximadamente 12 minutos.

Previvamente a ativação, o material foi seco em estufa a aproximadamente 110°C, pelo período de 1h, para remoção da umidade.

Na ativação, utilizou-se cinco gramas do precursor (com diâmetro de 0,6 mm), adicionando-se 100 ml de uma solução de ácido clorídrico com concentrações de ácido clorídrico 1 mol.L<sup>-1</sup> e 3 mol.L<sup>-1</sup>. A mistura permaneceu em contato dinâmico durante 2 horas a temperatura de 100 °C. Posteriormente foi filtrado e o ácido lixiviado com água destilada, finalizando com a secagem do CA por 24 horas a 110 °C.

A concentração do agente ativador foi de 3 mol.L<sup>-1</sup>, pois foi observado em testes preliminares que esta concentração apresenta boa remoção de cor do corante azul de metileno.

Para o teste de adsorção utilizou-se uma solução de azul de metileno com concentração inicial de 20 mg.L<sup>-1</sup> e 0,5 gramas de CA. O processo foi realizado com um auxílio de Jar Test (Nova ética) a rotação de 120 rpm. A concentração residual do corante foi determinada por com auxílio de um espectofotômetro UV-visível, utilizando comprimento de onda de  $\lambda = 665$  nm.

A eficiência de remoção do corante AM pelo carvão ativado foi determinada pela seguinte equação:

$$\% R = \left[ \frac{C_0 - C_t}{C_0} \right] \times 100,$$

Sendo:

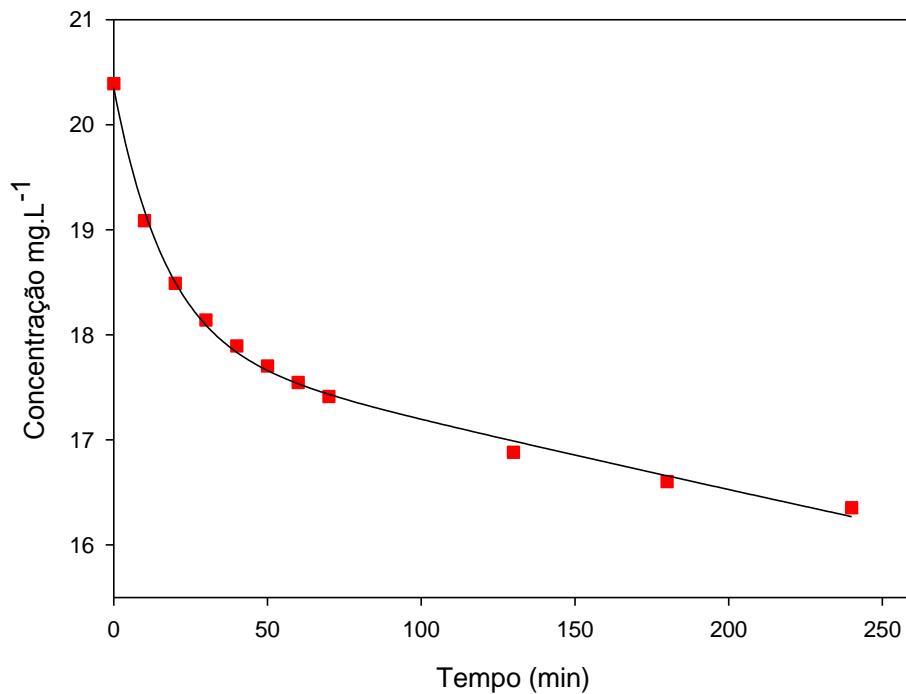
$C_0$  = Concentração inicial do composto, expresso em mg.L<sup>-1</sup>;

$C_t$  = Concentração final do composto, expresso em mg.L<sup>-1</sup>;

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1, apresenta os dados experimentais da concentração residual do corante azul de metileno ao longo do tempo. A concentração residual ao final do ensaio foi de  $16,35 \text{ mg.L}^{-1}$ , apresentando uma eficiência de remoção de 20 %.

Figura 1. Concentração residual do corante azul de metileno em função do tempo.



Segundo Zago (2010), a utilização dos índices azul de metileno e mostra-se adequado para fornecer uma estimativa sobre o tamanho predominante de poros existentes nos carvões ativados. Sendo, a distribuição de poros indicada pela adsorção de azul de metileno compatível com mesoporo (HEYLMANN, 2015).

### 4. CONCLUSÕES

Assim, os resultados obtidos mostraram-se positivos para a produção de carvão ativo tendo como agente ativador o ácido clorídrico, e com a formação de poros na categoria de mesoporos. A cinza foi eficiente para produzir carvão ativado.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. B. D. E. **Preparação de carvão ativado de bagaço de cana-de-preparação de carvão ativado de bagaço de cana-de- açúcar e sua aplicação na adsorção de cd ( II ) e cu ( II ).** 2013. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em processos químicos) - Programa de Graduação em Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- BORGES, W. M. DA S. et al. Produção, caracterização e avaliação da capacidade adsorptiva de carvões ativado em forma de briquete. **Matéria (Rio de Janeiro)**, v. 21, n. 4, p. 930–942, 2016.
- BORGES, W. M. S. et al. Activated Carbon from Candeia Wood Wastes: Production, Characterization and Evaluation of the Adsorptive Potential. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 6, p. 1952–1967, 2015.
- COSTA, M. T. et al. Avaliação de diferentes parâmetros na adsorção do azul de metíleno utilizando a casca da banana. São Paulo, 2010. In: **X Encontro Brasileiro de Adsorção**. Anais X Encontro Brasileiro de Adsorção,
- DE COSTA, P. D.; FURMANSKI, L. M.; DOMINGUINI, L. Produção, Caracterização e Aplicação de Carvão Ativado de Casca de Nozes para Adsorção de Azul de Metíleno. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 4, p. 1272–1285, 2015.
- EM, P. D. E. P. et al. **Pós-Tratamento de Efluente de Reator Uasb Pós-Tratamento De Efluente de Reator Uasb.** 2014. 69.f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós- graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco.
- SANTOS, C.M. **Estudo do carvão ativado da casca de cupuaçu como suporte na catálise heterogênea . Estudo do carvão ativado da casca de cupuaçu como suporte na catálise heterogênea .** 2014. 72.f. Dissertação (Mestrado em Química) - Programa de Pós- Graduação em Química da , Universidade Federal do Amazonas
- HEYLMANN, K. K. A. **Produção , caracterização e aplicação de carvão ativado de caroço de pêssego no tratamento de efluente têxtil Produção , caracterização e aplicação de carvão ativado de caroço de pêssego no tratamento de efluente têxtil.** 2015.75.f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenheiro Ambiental e Sanitarista) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Pelotas.
- JUNIOR, T. R. S. C. **Adsorção de corantes e íons vanádio (v) em solução aquosa utilizando filmes de quitosana.** [s.l: s.n.].
- KIELING, A. G.; MORAES, C. A. M.; BREHM, F. A. Utilização de cinza de casca de arroz na remoção de cromo hexavalente. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, v. 5, n. 3, p. 351–362, 2009.
- MARONEZE, M. M. et al. A tecnologia de remoção de fósforo: Gerenciamento do elemento em resíduos industriais. **Revista Ambiente e Água**, v. 9, n. 3, p. 445–458, 2014.
- PIETRZAK, R. et al. Comparison of the effects of different chemical activation methods on properties of carbonaceous adsorbents obtained from cherry stones. **Chemical Engineering Research and Design**, v. 92, n. 6, p. 1187–1191, 2014.
- Zago, J.F. **Influência das características físico Químicas de carvões ativados na adsorção de Saxitoxinas.** 2010. 202.f. Dissertação (Doutorado em tecnologia ambiental e Recursos hídricos) - Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Universidade de Brasília.