

UTILIZAÇÃO DE BIOMASSA PARA PRODUÇÃO DE CARVÃO ATIVADO

CRISTIANE FERRAZ DE AZEVEDO¹; TANYSE PARADA SAMPAIO², FRANCINE MACHADO NUNES³, LUCAS JONATAS DA SILVA NASCIMENTO⁴; LETICIA PEREIRA CARDOSO⁵; FERNANDO MACHADO MACHADO⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – cristiane.quim@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – tanyse.sampaio@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – francinemachadonunes@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – lucaas.jn@gmail.com

⁵Universidade Federal de Pelotas – leticiaocardoso96.lc@gmail.com

⁶Universidade Federal de Pelotas – fernando.machado.machado80@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Problemas ambientais associados à poluição do solo, do ar, e das águas são motivos de preocupação global (YU et al., 2016). Nos últimos anos, atenção especial vem sendo dedicada a remoção de poluentes de corpos hídricos (BENJWAL; SHARMA; KAR, 2016), em especial os denominados contaminantes emergentes (CE). Esse grupo diversificado e heterogêneo de compostos orgânicos inclui produtos farmacêuticos e de higiene pessoal, esteroides e hormônios, drogas (KATSIGIANNIS et al., 2015) pesticidas, entre outros (JEIRANI; NIU; SOLTAN, 2017).

Os produtos farmacêuticos vêm se desenvolvendo rapidamente (YU et al., 2016) e, juntamente com os produtos de higiene pessoal despertam interesse significativo devido às suas características toxicológicas e químicas e sua persistente detecção no meio aquático (KATSIGIANNIS et al., 2015). Tais compostos já foram detectados em superfície, solo e água potável em concentrações preocupantes. A presença de CE em águas pode trazer riscos para a saúde humana, causar toxicidade das águas, elevar a resistência de bactérias patogênicas e provocar distúrbios endócrinos. Além disto, pouco se sabe sobre potenciais efeitos crônicos para a saúde associados à ingestão a longo prazo de misturas destes compostos presentes em água potável. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de tecnologias efetivas e viáveis para remoção destes micropoluentes da água (JEIRANI; NIU; SOLTAN, 2017).

A legislação brasileira para controle de corpos hídricos conta com a portaria nº2914/11 do Ministério da Saúde (padrões de potabilidade da água), a resolução 357/05 do Conama (padrões de classificação de corpos de água) e a resolução 430/11 do Conama (lançamento de efluentes) sendo que as mesmas não dispõem de valores limites sobre resíduos de fármacos, mas sobre parâmetros físico-químicos, metais, solventes, agrotóxicos, pesticidas e contaminantes microbiológicos (BOGER et al., 2015). A legislação atual, ainda não estabelece limites bem definidos para a presença de CE em corpos hídricos (SOPHIA A.; LIMA, 2018).

A remoção de fármacos do meio aquoso pode ser realizada por diversos métodos, dentre os quais podemos citar: tratamento biológico, cloração, oxidação, tratamento eletroquímico, cavitação ultrassônica, sistemas de membranas e adsorção. Sendo que, esse último recebe atenção especial por ser uma técnica de fácil aplicação, baixo custo e alta eficiência (YU et al., 2016). Relatos gerais da literatura apontam a técnica como uma tecnologia verde para remoção de CE (SOPHIA A.; LIMA, 2018).

Dentre os materiais adsorventes, o carvão ativado representa uma importante ferramenta para o processo de adsorção (JEIRANI; NIU; SOLTAN, 2017), sendo um adsorvente promissor para uma ampla gama de compostos orgânicos e inorgânicos. Atualmente, é o material mais utilizado na remoção de poluentes de águas residuais (BENJWAL; SHARMA; KAR, 2016).

Diversas pesquisas relatam a busca por precursores alternativos com alta capacidade de adsorção de CE que proporcionem um tratamento de águas de alta eficiência e baixo custo (SOPHIA A.; LIMA, 2018). Assim, o presente trabalho propõe a utilização de biomassa extraída da zona úmida de tratamento de efluentes (*wetland*) de um frigorífico.

A construção de *wetlands* de plantas aquáticas visa minimizar o impacto ambiental provocado pelo lançamento de poluentes através do processo de fitorremediação que é realizado pelas plantas (ZHANG et al., 2011). Anualmente, as plantas são podadas para que o ciclo de fitorremediação prossiga, os rejeitos provenientes deste processo serão utilizados como matéria-prima para obtenção de carvão ativado.

Este trabalho tem por objetivo caracterizar e avaliar a possibilidade de utilização da biomassa proveniente do processo de corte de plantas aplicadas em *wetlands* (após um ciclo de vida útil), para produção de carvão ativado.

2. METODOLOGIA

A biomassa utilizada foi coletada do *wetland* de um frigorífico da cidade. O material passou por limpeza com água e foi cortado em frações menores. Na etapa seguinte, foi seco em estufa por 72 h para remoção de umidade, sendo posteriormente triturado em moinho de facas.

Para os testes que auxiliaram na determinação da temperatura necessária para formação do carvão ativado, a biomassa foi misturada com cloreto de zinco (material ativador) e seca em estufa.

A análise termogravimétrica foi realizada em equipamento TGA-60 da Shimadzu, com taxa de aquecimento de 10°C/min de 20 a 800°C, em atmosfera de nitrogênio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes preliminares de termogravimetria foram utilizados para definir a temperatura que será escolhida para realização da etapa de tratamento térmico do material. Os resultados são apresentados na Figura 1.

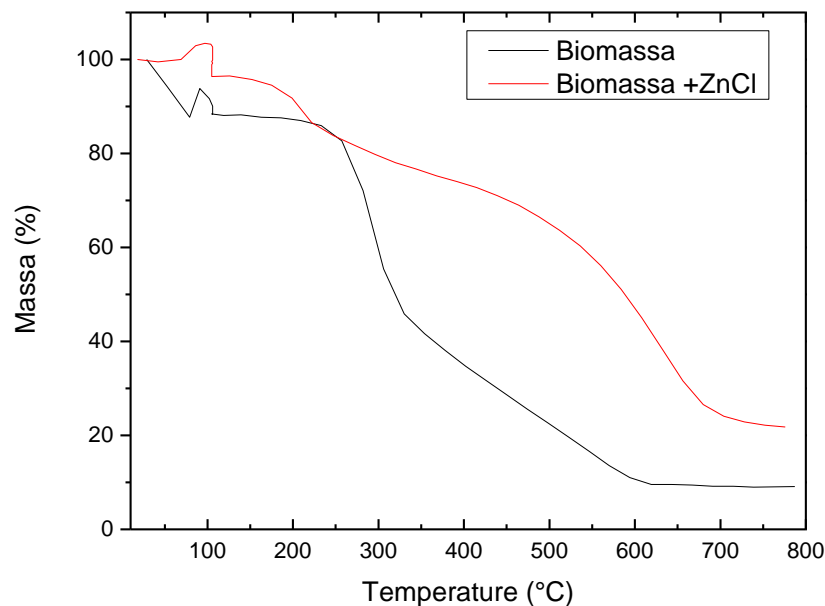


Figura 1: Análise termogravimétrica para biomassa e biomassa com cloreto de zinco.

Para a biomassa pura, na faixa de temperatura compreendida entre 91 e 106 °C é observada uma perda de massa corresponde à água residual presente na amostra. A maior perda de massa é apresentada na faixa de 230 – 330°C e corresponde a decomposição da hemicelulose seguida pela liberação de compostos voláteis. A última perda de massa compreende a faixa de 330 – 600°C e é atribuída a carbonização de celulose e lignina (SHANG et al., 2015).

Na curva que representa a biomassa com cloreto de zinco, as perdas de massa para os compostos derivados de carbono também são observadas, no entanto, a separação dos processos não é evidenciada. Tal comportamento é atribuído à presença de sal de zinco na amostra (SHANG et al., 2015).

Os resultados indicam que temperaturas da ordem de 550 °C serão eficientes para decomposição da biomassa e produção do carvão ativado.

4. CONCLUSÕES

Este trabalho propõe a utilização de uma biomassa pouco explorada na literatura, com alto potencial para aplicação na produção de carvão ativado. A conversão de uma biomassa que já sofreu um ciclo de vida útil também contribui com a redução de impactos ambientais, uma vez que o material por ser aplicado em *wetlands* pode ter absorvido contaminantes que sem o correto processamento acabariam por voltar à natureza. A análise térmica mostra que a biomassa escolhida apresenta celulose, lignina e hemicelulose, que representam as fontes de carbono necessárias para produção de carvão ativado. Por se tratar de um trabalho que se encontra em fase inicial de produção, os demais resultados ainda serão obtidos durante o doutorado. Até o momento, foi realizada uma ampla revisão bibliográfica que mostrou a possibilidade de implementação do mesmo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENJWAL, P.; SHARMA, R.; KAR, K. K. Effects of surface microstructure and chemical state of featherfiber-derived multidoped carbon fibers on the adsorption of organic water pollutants. **Materials and Design**, v. 110, p. 762–774, 2016.

BOGER, B. et al. Micropoluentes emergentes de origem farmacêutica em matrizes aquosas do Brasil: uma revisão sistemática. **Ciência e Natureza**, v. 4, p. 725–739, 2015.

JEIRANI, Z.; NIU, C. H.; SOLTAN, J. Adsorption of emerging pollutants on activated carbon. **Reviews in Chemical Engineering**, v. 33, n. 5, p. 491–522, 2017.

KATSIKIANNIS, A. et al. Removal of emerging pollutants through Granular Activated Carbon. **Chemical Engineering Journal**, v. 280, p. 49–57, 2015.

SHANG, H. et al. Preparing high surface area porous carbon from biomass by carbonization in a molten salt medium. **RSC Advances**, v. 5, n. 92, p. 75728–75734, 2015.

SOPHIA A., C.; LIMA, E. C. Removal of emerging contaminants from the environment by adsorption. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 150, n. December 2017, p. 1–17, 2018.

YU, F. et al. Adsorptive removal of antibiotics from aqueous solution using carbon materials. **Chemosphere**, v. 153, p. 365–385, 2016.

ZHANG, Z. et al. Polynuclear aromatic hydrocarbons (PAHs) mediate cadmium toxicity to an emergent wetland species. **Journal of Hazardous Materials**, v. 189, n. 1–2, p. 119–126, 2011.