

# CARVÃO ATIVADO POR MICRO-ONDAS A PARTIR DO COCO VERDE: A VIABILIDADE DESSE RESÍDUO COMO TECNOLOGIA NO TRATAMENTO DE EFLUENTES

Maria Júlia Silva de Amorim, Giovanna Dias da Costa, Maria Eduarda Pereira de Lima

Orientador: Prof. Me. José Antônio Ribeiro de Araújo

Coorientadora: Dra. Ana Cláudia da Silveira

## INTRODUÇÃO

No Brasil há uma grande produção do coco verde, só em 2016 o país teve uma produção de 1.954.354.000 (IBGE, 2017), o que gera e acumula uma grande quantidade de resíduos, os quais são de difícil decomposição. Outro grande problema ambiental, é a escassez da água, seja pela sua falta ou inadequação para a utilização humana. Nesse contexto de urgências ambientais em busca de alternativas sustentáveis, o presente estudo visou transformar a biomassa do coco verde em carvão ativado quimicamente para a construção de um filtro de água. A água analisada foi coletada do rio Capibaribe, localizado na Região Metropolitana do Recife, que foi submetida à análises físico-químicas e microbiológicas antes e depois da filtragem.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido em quatro etapas:

- 1) Produção do carvão a partir da biomassa do coco verde por micro-ondas (Figura 1);
- 2) Ativação do carvão utilizando o ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ), acetato de sódio ( $CH_3COONa$ ) e hidróxido de potássio ( $KOH$ ) como ativantes. Dessa forma, foi possível testar um ácido, uma base e um sal e avaliar qual possui a melhor função de ativante. Além disso, Utilizou-se também, os métodos de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e o Índice de Azul de Metileno (IAM) para a caracterização do carvão ativado;
- 3) Montagem do filtro utilizando o carvão ativado para a filtragem da água coletada do Rio Capibaribe. O filtro foi montado com: pedra porosa de diâmetro 10 cm, filtro de papel, compartimento de um pet de diâmetro 10 cm e carvão com granulometria passando na peneira 10 com espaçamento a 2mm (Figuras 2 e 3);
- 4) Análises físico-químicas (nitrato e nitrito) e microbiológicas foram realizadas nas amostras de água coletada do rio antes e após a filtragem. Essas análises foram realizadas no Laboratório de Análises Minerais, Solos e Água (LAMSA) do Departamento de Engenharia Química (DEQ) da UFPE (Figura 4).

Figura 1 – Produção do carvão a partir da biomassa do coco verde: A) coco verde; B) carvão do coco verde; e, C) carvão granulado.



Figura 2 - Processo para diminuir o carvão granulado



Figura 3 - Filtro montado com o carvão ativado



Figura 4 - Imagens das análises da água

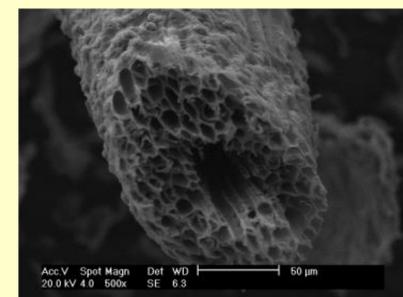


## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos sobre a massa do carvão A análise elementar do material apontou um teor de carbono de 90,4 %, característica de um bom material precursor para a produção de carvão ativado. Resultados semelhantes foram observados por Tay et al. (2009), Demiral et al. (2011) e Costa; Wang; Costa (2014) em estudos da pirólise do resíduo de soja, bagaço de oliva e do caroço de azeitona, respectivamente.

O carvão derivado da biomassa do coco verde foi ativado com ácido fosfórico, acetato de sódio e hidróxido de potássio. O acetato de sódio foi o ativante que apresentou melhores resultados, pois observou-se sob MEV que após a ativação do carvão, um polimento na superfície dos grãos evidenciado pela desobstrução e criação de poros para esse ativante, o qual mostra alteração da morfologia dos grãos tubulares do carvão, resultando na formação de poros mais definidos (Figura 5).

Figura 5 - Imagem obtida por MEV evidenciando poros mais definidos após a ativação do carvão com acetato de sódio ( $CH_3COONa$ ).



A análise físico-química foi realizada na água do rio antes e depois de ser filtrada. Os resultados das análises de nitrito, nitrato e a composição de nitrito + nitrato obtidos estão dentro dos Valores Máximos Permitidos (VMP) pela PRC Nº 05, Anexo XX, do Ministério da Saúde de 28 de Setembro de 2017. A análise microbiológica realizada na água coletada do rio apresentou pH 6,0, odor levemente pútrida e aspecto límpida com partículas em suspensão. A água tratada/filtrada apresentou as seguintes características: pH 7,0, odor Inodora e aspecto límpida. Na pesquisa de bactérias do grupo coliformes observou-se a ausência de coliformes fecais (Figura 5) porém, ainda há na água analisada a presença da bactéria *Pseudomonas aeruginosa* (Figura 6).

A viabilidade dessas análises se deu a partir da construção do filtro de baixo custo, com valor total de 10 reais, tornando-se uma ferramenta acessível para a filtragem de efluentes e consequentes análises.

Figura 5 - Análise de coliformes fecais



Figura 6 - Análise de *Pseudomonas aeruginosa*



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apresentou resultados positivos com a montagem do filtro utilizando o carvão ativado advindo da biomassa do coco verde, assim como os resultados físico-químicos e microbiológicos da água, exceto pela constatação da presença da bactéria *Pseudomonas aeruginosa*. Devido a isso, planeja-se para estudos futuros investigar um melhor desempenho do filtro de carvão ativado para a eliminação dessa bactéria.

## REFERÊNCIAS

- DEMIRAL, H. et al. Production of activated carbon from olive bagasse by physical activation. Chemical Engineering Research and Design, v. 89, n. 2, p. 206–213, 2011.
- COSTA, F. F.; WANG, G.; COSTA, M. Combustion kinetics and particle fragmentation of raw and torrefied pine shells and olive stones in a drop tube furnace. Proceedings of the Combustion Institute, v. 35, p. 3591–3599, 2014.
- TAY, T.; UCAR, S.; KARAGÖZ, S. Preparation and characterization of activated carbon from waste biomass. Journal of Hazardous Materials, v. 165, n. 1-3, p. 481–485, 2009.

Contato: [joseantonioengcivil@gmail.com](mailto:joseantonioengcivil@gmail.com)

Apoio:

