



## ESTUDOS DA ADSORÇÃO DE CORANTES INDUSTRIAIS POR CARVÃO ATIVADO OBTIDO DE RESÍDUOS DO EXTRATIVISMO VEGETAL AMAZÔNICO

Brenda Thalita Paiva Carneiro de Sousa (IC)<sup>1</sup> – Unifesspa  
*brendaquimica17@gmail.com*

Francisco Adriano de Oliveira Carvalho (PQ)<sup>2</sup> - Unifesspa  
*adriano.carvalho@unifesspa.edu.br*

**Agência Financiadora:** FAPESPA

**Eixo Temático/Área de Conhecimento:** Físico-Química

### 1. INTRODUÇÃO

O aumento populacional e o surgimento de grandes indústrias, trouxe consigo uma série de problemas ambientais, uma delas é a contaminação de recursos d'água. Segundo Gomes (2015) As contaminações são causadas por diversos fatores, tais como: lixos orgânicos, industriais, rejeitos de mineração, elementos químicos, dentre outros. Dentre a infinidade de setores industriais, as indústrias têxteis aparecem em destaque, pois a mesma necessita de grandes quantidades de água e dela gera um volume maior de efluentes industriais. Estima-se que a cada tonelada de fibra processada o consumo pode variar entre 25 a 250 m<sup>3</sup> de água (Lucena, 2018). Nesse sentido, se não tratados podem causar sérios problemas ambientais (Costa Junior, 2014). Na incessante busca pela remediação do problema, o carvão ativado além de ser uma alternativa de baixo custo, tem sido alvo de pesquisas devido a sua propriedade de remoção (Albuquerque Junior, 2006). O carvão ativado apresenta inúmeras vantagens comparada com outras técnicas disponibilizada no mercado, dentre elas estão o baixo consumo de energia, a utilização de adsorventes naturais ou até mesmo não necessitando de outros componentes para a separação. Conforme Costa (2013) O carvão ativado preparado a partir de matrizes encontradas na natureza, tem mostrado resultado satisfatório na remoção de corantes. Diante disso, na corrente pesquisa, investigou-se uma solução para o tratamento de efluentes contaminados pelo método de adsorção o carvão ativado, tendo como matriz o endocarpo da castanha-do-Pará ou castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*), produto comercial extraído da flora amazônica e avaliar o seu potencial como adsorventes de corantes usados em processos industriais.

### 2. MATERIAS E MÉTODO

O endocarpo da castanha-do-Pará, foi coletado numa feira de Marabá-Pá. Inicialmente o material foi selecionado e lavado com água corrente, após isso o material foi exposto ao sol para uma breve secagem e depois levado a uma estufa a 100 °C por 24 h. Em seguida, triturou-se o material em moinho de facas modelo NL-226/02 (NewLab, Brasil), visando uma uniformidade no tamanho das partículas e classificadas em peneiras com granulometrias acima de 28, 42 e 65 mesh. do tipo Tyler (Bertel, Brasl). Posteriormente, pesou-se em um Becker 100 g da amostra e transferiu-se para um cadinho. Após essa etapa, levou-se o material a um

<sup>1</sup>Graduanda em Licenciatura em Química - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

<sup>2</sup>Doutor em Ciências no programa de pós-graduação em Química - Professor Titular Adjunta da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FAQUIM/ICE/Unifesspa).

forno mufla da marca MAGNUS com temperatura de 300 °C por 1h e 30min para a calcinação da matéria orgânica.

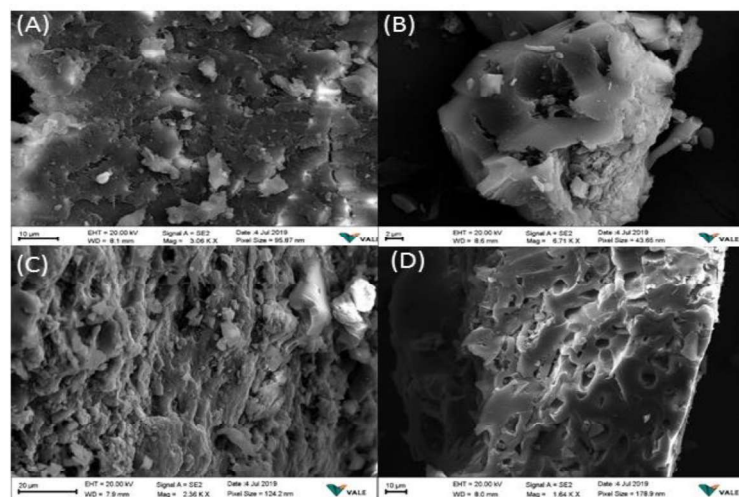
Para a síntese do carvão ativado quimicamente (CAQ) com cloreto de zinco ( $ZnCl_2$ ), utilizou-se as proporções de 1:2 e 1:3 (biomassa/ $ZnCl_2$ ). Inicialmente, pesou-se 100 g da amostra *in natura*, a massa correspondente de  $ZnCl_2$  e dissolveu-se em água ultrapura para obter a concentração de 2% de  $ZnCl_2$  em solução. A mistura ficou em agitação por 3h, e posteriormente levada à estufa da marca Quimir a 110°C por 18h. A carbonização seguiu o mesmo procedimento da amostra não ativada. Ao término da carbonização, o CAQ foi submetido ao um processo de lixiviação com água ultrapura para remover o  $ZnCl_2$ , e levado à estufa a 110°C por 18h para secagem.

As imagens das amostras *in natura*, carbonizada e CAQ foram obtidas no equipamento MEV Zeiss modelo SIGMA-VP com catodoluminescência Gatan modelo ChromaCL2 acoplada, no modo elétrons retroespalhados. A análise de FTIR foi obtida por Reflectância Total Atenuada (ATR), utilizando-se um espectrômetro da marca Thermo, modelo Nicolet iS50 FT-IR, na região espectral de 4000-400  $cm^{-1}$ , a 100 varreduras e resolução de 4  $cm^{-1}$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As imagens de MEV mostram que a carbonização da matéria orgânica sofreu modificações significativas na sua estrutura, caracterizada por um aumento na porosidade do carvão ativado (CA) a 300 C° (Figura 1B), quando comparado com a amostra *in natura* que apresenta uma estrutura com baixa porosidade, compacta, plana e maciça (Figura 1A).

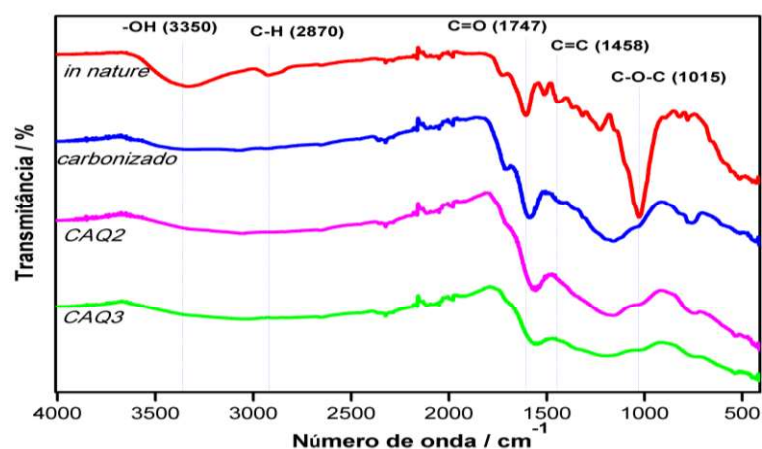
**Figura 1:** Micrografia das amostras após a carbonização. (A) material *in natura*, não ativada (B); (C) Carvão ativado 1:2; e (D) Carvão ativado 1:3.



Segundo Papirer et al (1987) as transformações por aquecimento que ocorre de um composto orgânico em outras substâncias, estimula a formação de microporos e conseqüentemente dilatando os poros existentes, neste caso os mesoporos. Diantes disso, isso implica dizer que a ativação por  $ZnCl_2$  mostradas na Figura 1C e 1D, possibilitou o aumento de poros bem definidos comparados com as demais amostras. Segundo Abreu (2013) a ativação do material com  $ZnCl_2$  proporcionam o surgimento de novos poros na forma de pequenas cavidades.

As amostras também foram submetidas a análise por espectros (FTIR), Figura 2 da biomassa *in natura*, carbonizada e quimicamente ativada. A partir da análise, notou-se a presença de bandas, em 3350, 2870, 1458 e 1747  $\text{cm}^{-1}$  as quais correspondem respectivamente as vibrações de grupos (OH), grupos C-H, estiramento C=C e os estiramentos C=O (Junior, 2009). Diante disso, na amostra *in natura*, nota-se picos mais acentuados, comum em C-O-C em 1015  $\text{cm}^{-1}$ . Após o processo de pirólise, na Figura 2 é possível observar uma redução, ou até mesmo o desaparecimento de bandas referentes a grupos funcionais em relação a amostra *in natura*, podendo ser vista em 3350  $\text{cm}^{-1}$  e 2870  $\text{cm}^{-1}$ .

**Figura 2:** Espectro na região de infravermelho (FTIR) para carvão ativado do endocarpo da castanha do Pará.



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelas observações dos aspectos analisados, pode-se obter carvões com bons rendimentos em comparação aos da literatura, e quanto ao tempo e temperatura notou-se que o tempo ideal para a queima das amostras do endocarpo *in natura* ou ativado mencionadas neste projeto são de aproximadamente 90 min a 300  $^{\circ}\text{C}$  menor que as condições reportadas na literatura, o que implica num menor consumo de energia, menor custo econômico e menor impacto ambiental. Quanto caracterização os resultados mostram que a ativação química atuou na formação de poros no material, e com isso mostrando uma área superficial elevada. Portanto, pode-se concluir que o carvão ativado possui características adequadas com potenciais adsorventes para descontaminações de ambientes aquáticos, uma vez que foi possível observar a formação de poros. Diante disso, através da produção do CA ativado obtido da casca da castanha-do-pará, poderá ser utilizado como fonte alternativa de materiais adsorventes de baixo custo.



## REFERÊNCIAS

ABREU, M. B. 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 (Tecnologia em Processos Químicos) – Universidade Tecnológica do Paraná, Apucarana, 2013

COSTA JUNIOR, S.S. Carvão ativado produzido a partir do endocarpo de coco do baía (cocus nucífera) aplicado no tratamento de efluente têxtil. 2014. 108 f. Dissertação de mestrado - Universidade Federal da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, João Pessoa, 2014

COSTA, W. K.O. Estudo de remoção de parâmetros Físico-Químicos de efluentes de indústria têxtil, utilizando carvão ativado proveniente de bagaço de cana como material adsorvente. 2013. 134 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Química, Recife, 2013

GOMES, J.N. Estudos da adsorção de corantes por meio do carvão ativado de osso de boi. 2015. 35 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal Goiás, Anápolis, 2015

JUNIOR ALBUQUERQUE, E.C. Produção e caracterização de carvão ativado para remoção de microcistinas. 2010. 78f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Campinas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Campinas, 2006

JUNIOR, O.F.C. Produção de carvão ativado a partir de produtos residuais de espécies nativas da região amazônica. 2010. 78 f. Dissertação de mestrado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica e de Materiais, Curitiba, 2010.

LUCENA, L.M. Estudo do processo de adsorção com o carvão ativado proveniente do endocarpo de coco (cocus nucífera L.) para remoção de cor, QDO e toxicidade de efluente têxtil. 2018. 135 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018

PAPIRER, E; LI, S; DONNER, J.B. "Contribution to the study of basic surface groups on carbon. **Carbon**, vol. 25, p. 243-247, 1987.