

## ANÁLISE DO PONTO DE CARGA ZERO DO CARVÃO ATIVADO COMERCIAL E DA BIOMASSA DA *HYMENACHNE GRUMOSA*

LUÍSA ANGELO DOS ANJOS<sup>1</sup>; CAROLINA FACCIO DEMARCO<sup>2</sup>; THAYS  
FRANÇA AFONSO<sup>3</sup>; MAURIZIO SILVEIRA QUADRO<sup>4</sup>; ROBSON ANDREAZZA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – luisaangelo22@hotmail.com*

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

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

<sup>4</sup>*Universidade Federal de Pelotas – mausq@hotmail.com*

<sup>5</sup>*Universidade Federal de Pelotas – robsonandreazza@yahoo.com.br*

### 1. INTRODUÇÃO

O rápido avanço da industrialização por todo o mundo, juntamente com o crescimento demográfico exponencial, tem tornado cada vez mais recorrente a contaminação ambiental. Dentre a ampla gama de contaminantes existentes, os metais pesados se destacam como muito nocivos, principalmente pela sua alta toxicidade e baixa biodegradabilidade (FLECK; TAVARES; EYNG, 2013). Ainda de acordo com os mesmos autores, quando estes poluentes se encontram nos cursos hídricos, faz-se necessária a utilização de algum método de remoção, visando evitar grandes prejuízos aos seres vivos e ao meio ambiente.

Não obstante grande parcela dos metais pesados ser considerada danosa em vários aspectos, alguns destes são essenciais para o desenvolvimento adequado dos seres vivos, como por exemplo, o Cromo (Cr). Apesar de estando em baixas concentrações, e em seu estado trivalente (Cr III), ser indispensável para a vida, a resolução nº 397 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece, no padrão de lançamento de efluentes, que o valor máximo a ser lançado no meio é de 1,0 mg/L, visando evitar qualquer malefício.

A adsorção é considerada uma das mais eficientes maneiras de remover metais pesados de soluções aquosas, sendo caracterizada pela transferência de massa do fluido para a superfície de um sólido, denominado adsorvente (VIANA et. al 2017). Este processo, portanto, mostra-se como muito vantajoso, pois além do citado, também é uma opção de baixo custo e menor impacto ambiental, conforme os mesmos autores.

Segundo RAMÍREZ et. al (2017), dentre os materiais adsorventes mais regularmente empregados em remoções de contaminantes, está o carvão ativado comercial, conhecido por sua grande eficiência, em função da grande superfície de contato, porosidade e presença de grupos funcionais ativos do material. Contudo, este elemento traz consigo um alto custo de produção, o que evidencia a necessidade do emprego de outros adsorventes de menor custo e maior efetividade (RAMÍREZ et. al, 2017). De acordo com as mesmas autoras, resíduos agrícolas, macrófitas ou outras biomassas vegetais são excelentes alternativas.

Ainda sob o aspecto da análise de materiais adsorventes, o ponto de carga zero (PCZ) é o valor de pH em que a adsorção de íons é igual, ou seja, o pH em que a carga está neutra (PÉREZ; CAMPOS; TEIXEIRA, 2017).

Em consonância com o exposto, o objetivo deste presente trabalho é determinar o PCZ do carvão ativado comercial e da biomassa da macrófita aquática *Hymenachne grumosa*.

### 2. METODOLOGIA

A análise de PCZ foi realizada no Laboratório de Química Ambiental localizando no Centro de Engenharias (CEng) da Universidade Federal de Pelotas, e foi estabelecido, de início, que seriam testadas amostras de carvão ativado comercial e da biomassa da macrófita *Hymenachne grumosa*, previamente seca a 65°C e peneirada.

Foram testados os pHs 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12, e para tal, primeiramente foi feita a calibração do pHmetro de bancada, utilizando as soluções de calibração, próprias para tal, e a separação de todos os materiais e utensílios necessários à análise.

Para o ajuste do pH foram utilizadas as soluções  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (0,1M) e NaOH (0,1M), em seguida medindo o pH inicial das amostras. Ademais, para a medida do pH final, os espécimes permaneceram em agitação por 24 horas, apenas então anotando os valores atingidos.

Finalmente, o valor do PCZ foi obtido através da plotagem da diferença entre o pH inicial e final, correspondente à variação do pH, em função do pH inicial. Temos então, que no valor de pH onde o  $\Delta\text{pH}$  for nulo, está o valor de  $\text{pH}_{\text{pcz}}$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 e 2 demonstram os valores encontrados, plotados em gráficos, fazendo uma relação entre o  $\Delta\text{pH}$  e o pH inicial de cada uma das análises.

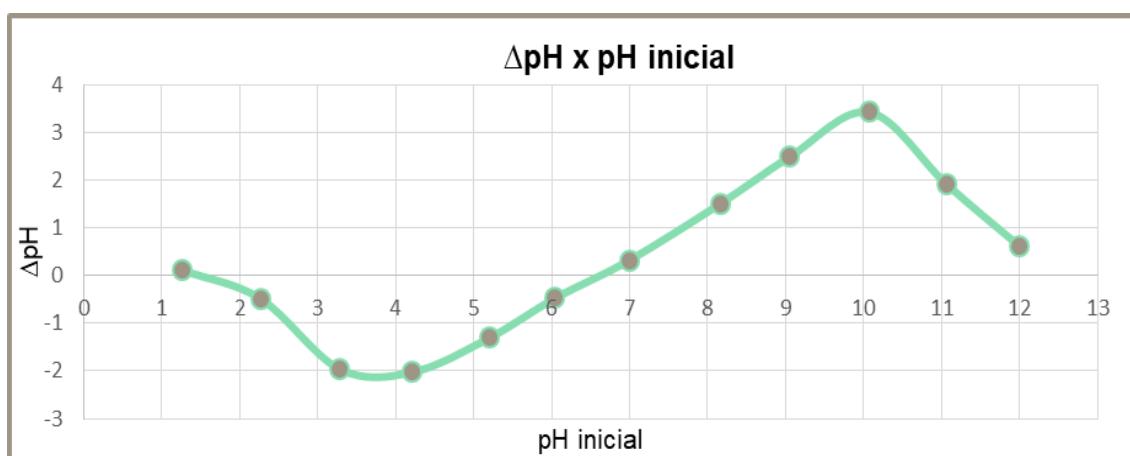


Figura 1 –  $\Delta\text{pH}$  em função do pH inicial do carvão ativado comercial

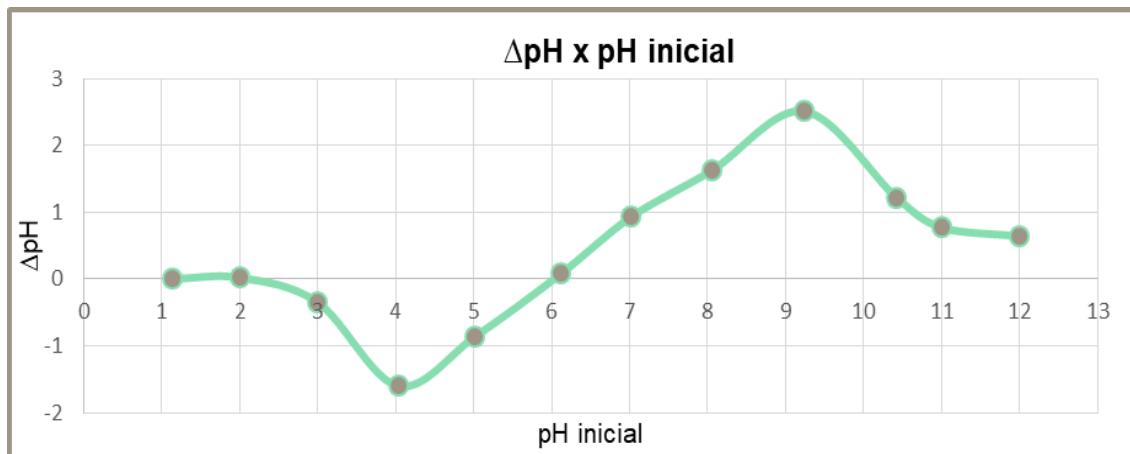


Figura 2 -  $\Delta\text{pH}$  em função do pH inicial da biomassa da *Hymenachne grumosa*

Visto os gráficos, e analisando os valores dispostos, foi possível estabelecer que o pH<sub>pcz</sub> obtido para o carvão ativado comercial foi 6,55, calculando a média dos valores em que o pH se manteve constante. Já o pH<sub>pcz</sub> obtido para a biomassa da macrófita foi de 6,32.

Em nível de comparação, é importante ressaltar que de acordo com ZANELLA (2012), o carvão ativado comercial apresenta superfície apolar ou apenas ligeiramente polar, devido à presença de grupos funcionais de óxidos ou impurezas, o que influenciou a análise realizada pelo autor, registrando pelo experimento dos 11 pontos, que o pH<sub>pcz</sub> do carvão ativado comercial é de 7,53.

Ademais, HEIDELMANN et. al (2017) faz uso da biomassa de microalgas para a biossorção de lantanídeos, e em seu trabalho observou um valor de pH<sub>pcz</sub> menor do que o comum entre as algas para a *Chlorella vulgaris*, de 5,59. Em contrapartida, o pH<sub>pcz</sub> da alga *Spirulina sp.* E da *Scenedesmus abundans* foi de, respectivamente, 8,5 e 7,5, ainda segundos os mesmos autores.

Visto as comparações com outros estudos disponíveis na literatura, foi possível assumir que os valores de pH<sub>pcz</sub> encontrados para o carvão ativado comercial e para a *Hymenachne grumosa* são semelhantes, considerando a análise de dois carvões ativados de fornecedores diferentes, e a utilização de diferentes biomassas.

É importante pontuar, também, que este estudo ainda está em andamento, ou seja, a análise do Ponto de Carga Zero para o carvão ativado produzido com a biomassa da planta *Hymenachne grumosa* será realizada futuramente.

#### 4. CONCLUSÕES

O método de adsorção, quando em comparação com outras formas de remoção de poluentes de cursos hídricos ou solos, mostra-se muito relevante e eficiente, em vários aspectos. Não apenas pelo custo muito menor, por dispensar a utilização de agentes químicos muitos complexos ou afins, mas também por poder ser realizado de forma muito mais ecologicamente correta, a partir de plantas, ou resíduos agrícolas, por exemplo.

Isto também configura que a realização da adsorção pela biomassa da *Hymenachne grumosa* é, de fato, vantajosa, visto que é mais acessível monetariamente falando, efetiva, causadora de menos impactos ambientais e de pH<sub>pcz</sub> consideravelmente semelhante ao do carvão ativado comercial, o que facilita a compreensão da melhor forma de se utilizar a planta.

Os valores de pH<sub>pcz</sub> determinados serão relevantes para a realização dos testes de adsorção visando a remoção do Cr (III) de soluções aquosas, de modo que auxiliam na elaboração do delineamento experimental do estudo em questão.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA n. 397, de 3 de abril de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Diário Oficial da União, Brasília, DF 03 abr 2008. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=563>. Acesso em: 18 de setembro de 2020.

FLECK, L.; TAVARES, M.H.F.; EYNG, E. Adsorventes naturais como controladores de poluentes aquáticos: uma revisão. **Revista Eixo**, Brasília, DF, v. 2, n. 1, p. 39-52, 2013.

- HEIDELMANN, G. P.; ROLDÃO, T. M.; ELGER S. G.; NASCIMENTO, M.; GIESE E. C. Uso de biomassa de microalga para biossorção de lantanídeos. **Holos**, Rio de Janeiro, v. 6, p. 170-179, 2017.
- PÉREZ, D.V.; CAMPOS, D.V.B. de; TEIXEIRA, P.C. Ponto de carga zero (PCZ). In: TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (Ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2017. pt. 2, cap. 9, p. 249-254.
- RAMÍREZ, A.P.; GIRALDO, S.; FLÓREZ, E; ACELAS, N. Preparación de carbón activado a partir de residuos de palma de aceite y su aplicación para la remoción de colorantes. **Revista Colombiana de Química**, v. 46, n. 1, p. 33-41, 2017.
- VIANA, A.M. de S.; SOUZA, J.A.R.; MOREIRA, D.A.; SILVA, E.L.; SILVA, L.A.; OLIVEIRA, W.M.; RIBEIRO, W.A.S. Determinação da capacidade máxima de adsorção de metais potencialmente tóxicos por biossorvente alternativo. **Multi-Science Journal**, Goiás, v. 1, n. 8, p. 35, 2017.
- ZANELLA, O. **Sorção de nitrato em carvão ativado tratado com CaCl<sub>2</sub>: estudo de ciclos de sorção/regeneração**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.