

## DETERMINAÇÃO DO PONTO DE CARGA ZERO DE MATERIAIS ADSORVENTES

Camila Mendes Correa<sup>(1)</sup>; Dayene do Carmo Carvalho<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Graduanda em Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM. [mila-mendes@outlook.com](mailto:mila-mendes@outlook.com).

<sup>(2)</sup> Professora do curso de Engenharia Química - Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM. [dayenecc@unipam.edu.br](mailto:dayenecc@unipam.edu.br).

### 1. INTRODUÇÃO

A adsorção é o processo de transferência de um ou mais constituintes de uma fase fluida que adere a uma superfície sólida porosa (CARDOSO, 2012). O emprego da adsorção com biomateriais tem sido muito pesquisado e discutido devido a sua eficácia e viabilidade econômica (LIMA, 2014).

Dentre os adsorventes naturais, os resíduos de laranja têm sido uma proposta promissora, uma vez que o Brasil hoje é um dos maiores produtores dessa fruta e conseqüentemente gera uma grande quantidade de resíduos do mesmo (UNIVERSOAGRO, 2013).

Sendo assim, a fim de se utilizar um biomaterial no processo de adsorção, é necessário a avaliação de alguns parâmetros para a caracterização do mesmo, uma vez que sua aplicação se baseia tanto em características texturais, quanto na sua estrutura química (CARVALHO, 2013). A determinação do ponto de carga zero de um material representa o valor do pH no qual o número de cargas positivas e negativas são iguais, resultando em um sólido com carga eletricamente neutra (CARDOSO, 2012). Deste modo, este é um importante parâmetro a ser considerado no estudo da adsorção, já que permite prever a carga na superfície do adsorvente em função do pH e, assim, avaliar o fato de porque dependendo do pH da solução a adsorção ocorre de maneira mais eficiente do que em outro (CARVALHO, 2012).

Portanto, dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho consiste na análise do ponto de carga zero da casca de laranja natural e da casaca de laranja modificada com hidróxido de sódio.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

As cascas de laranja utilizadas nesse trabalho foram encaminhadas para o Laboratório de Química Geral do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM, onde as mesmas

foram cortadas e separadas em pequenos pedaços de aproximadamente 4 cm e secas em estufa, com temperatura de 60°C. Logo em seguida, o material foi triturado em um liquidificador caseiro, e submetidas ao peneiramento para separação granulométrica, o material utilizado foi o que ficou retido na peneira de 28 mesh.

Após o preparo do material in natura, 20 g do mesmo foram pesados e adicionados a 400 mL de solução de NaOH (hidróxido de sódio) preparada na concentração de 1 mol.L<sup>-1</sup>, a modificação foi realizada na proporção de 1:20, e foram deixados sob agitação durante 1 hora em temperatura ambiente. Em seguida, o adsorvente foi filtrado, lavado com água destilada e seco em estufa a 60 °C.

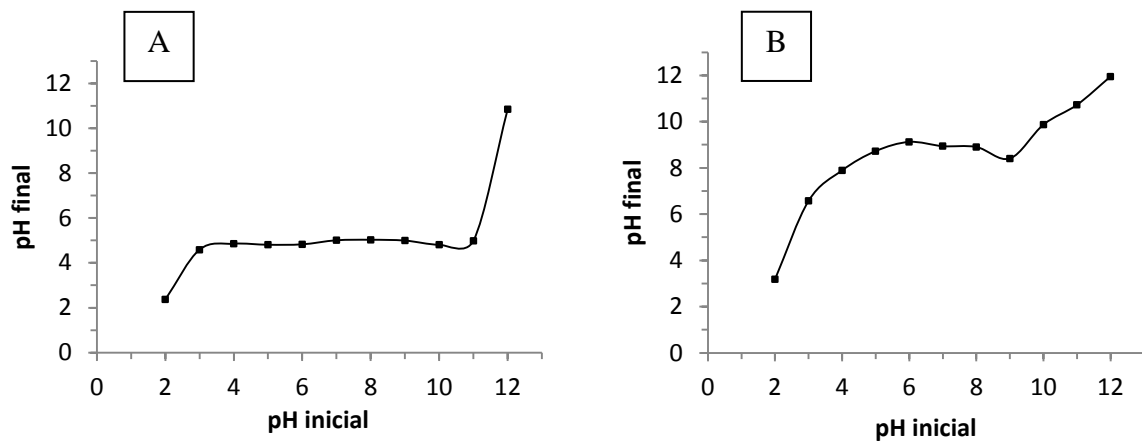
Uma vez que os materiais estavam devidamente preparados, os testes para determinação do ponto de carga zero ( $pH_{pzc}$ ) dos adsorventes puderam ser realizados, sendo baseados na metodologia de SILVA et al., (2010). Primeiramente preparou-se uma solução aquosa do corante azul de metileno a uma concentração de 0,025 g.L<sup>-1</sup>, em seguida ajustou-se o pH inicial das soluções de 2 a 12, pela adição de HCl ou NaOH 1 mol/L em frascos adequados, contendo 30 mL em cada. Em seguida, foram adicionados a cada frasco 30 mg dos adsorventes e tampados imediatamente. As suspensões foram agitadas por 1 hora e deixadas em equilíbrio por mais 24 horas, logo após esse tempo de contato entre a solução e o adsorvente o pH foi aferido novamente.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma vez que o ponto de carga zero tem como função caracterizar o comportamento elétrico da superfície da biomassa. E também apresentar diferenças entre os materiais modificados e in natura (CARVALHO, 2015).

A Figura 1 representa os resultados obtidos para determinação do ponto de carga zero da casca in natura e modificada com NaOH 1 mol.L<sup>-1</sup>. Na Figura 1A, pode-se observar uma longa faixa constante sendo entre os pH 3-11. Esse fator torna o material extremamente seletivo e dificulta a remoção, pois exige pH extremos para que haja interação entre as cargas. Em pH acima de 11 o material será capaz de adsorver espécies carregadas positivamente, e em pH menor que 3 espécies negativas. Sendo assim, a fim de que o material em questão tenha boa eficiência de adsorção, o mesmo exige condições de trabalho bastante rigorosas.

Figura 1 – Representação do ponto de carga zero dos adsorventes de casca de laranja (A) in natura e (B) modificado com NaOH.



Fonte: Autoria própria (2017)

Porém, na Figura 3B os pontos que representam um pH constante em que as cargas se anulam foram entre pH 6-8. No entanto, essa biomassa possui uma faixa de trabalho bem mais extensa do que a do material in natura, facilitando as condições de remoção com a mesma, podendo remover tanto cátions como ânions em pH adequado (DEOLIN, 2013).

#### 4. CONCLUSÕES

- (i) o conhecimento do ponto de carga zero é de suma importância na adsorção, pois, permite a otimização do processo;
- (ii) o método empregado para determinar o ponto de carga zero dos materiais adsorventes foi eficaz;
- (iii) o resultado do ponto de carga zero no adsorvente modificado foi mais satisfatório que no material in natura, uma vez que o mesmo permite condições mais acessíveis de trabalho, podendo aderir tanto cátions como ânions.

#### REFERÊNCIAS

CARDOSO, Natali Farias. **Adsorção de corantes têxteis utilizando biossorventes alternativos**. 2012. 52 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-graduação em Química, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2012.



CARVALHO, Dayane Samara de. **Estudo de dessorção seletiva do corante reativo em carvão ativado.** 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Engenharia Química, Departamento de Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

CARVALHO, Dayane do Carmo. **Desenvolvimento de métodos não cromatográficos para especificação de selênio empregando ionização por dessorção e extração em fase sólida.** 2015. 90 f. Tese (Doutorado em Química) – Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2015.

DEOLIN, Mara Helen da Silva et al. Obtenção do ponto de carga zero de materiais. In: VIII ENCONTRO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, **Anais...** Maringá: VIII EPCC, 2013.

LIMA, Hugo Henrique Carline de. **Estudo do efeito de adsorvente alternativo de casca de laranja pera rio (*Citrus sinensis L. osbeck*) na adsorção de corante têxtil vermelho reativo BF-4G.** 2014. 57 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Química, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

SILVA, Domingos S. A. et al. Adsorção do corante têxtil azul remazol por pecíolo de buriti (*Mauritia flexuosa L.f.*). **Caderno de Pesquisa**, São Luís, v. 19, n. especial, p. 138-146, jul. 2012.

UNIVERSOAGRO. **Brasil é o maior produtor mundial de laranja.** Disponível em: <<http://www.uagro.com.br/editorias/agricultura/laranja/2013/08/07/brasil-e-o-maior-produtor-mundial-de-laranja.html>>. Acesso em: 06 mar. 2017.