

EFICIÊNCIA ADSORVENTE DE COBRE EM SOLUÇÃO POR DIFERENTES EXTRATOS DE QUITINA

KELLY KATHLEEN ALMEIDA HEYLMANN¹; MAURIZIO SILVEIRA QUADRO²;
TITO ROBERTO SANT'ANNA CADAVAL JUNIOR²; WESLEI MARTINS DOS
SANTOS²; ROBSON ANDREAZZA³.

¹Universidade Federal de Pelotas – kellyheylmann@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – weslei93@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – mausq@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – titoeq@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – robsonandreaZZa@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira é fonte de emprego e renda para muitas famílias e neste contexto, a carcinicultura desenvolve um importante papel econômico regional na Lagoa dos Patos. Entretanto esta atividade é responsável por uma grande geração de resíduos, pois aproximadamente 47% do peso total do camarão são sobras e resíduos resultantes da limpeza. (ASSIS e BRITTO, 2008).

De acordo com Rebouças (2003), as carapaças de crustáceos são resíduos abundantes que normalmente são rejeitados pela indústria pesqueira e quando não tratados podem contaminar a água e o solo, além de contribuir para a proliferação de vetores e doenças.

A quitina, principal constituinte dos exoesqueletos de crustáceos, é o segundo biopolímero mais abundante na natureza e a sua utilização bem como de seus extratos são amplamente reconhecidos por suas múltiplas potenciais aplicações (YOUNES et al., 2012 apud MUZZARELLI, 1996), por apresentar importantes características, como hidrofiliabilidade, biodegradabilidade e propriedade antibacteriana (WU et al., 2010). Além disso, sua ampla disponibilidade na natureza permite concluir que se trata de um produto de baixo custo, renovável, e de grande importância econômica e ambiental (AZEVEDO et al., 2007). A quitosana tem sido proposta como um material potencialmente atraente para usos diversos e entre as indicações mais comuns está seu emprego como meio complexante de íons metálicos (GUIBAL et al. 1995). Esta capacidade de se ligar fortemente a íons metálicos através da remoção destes metais tóxicos, por meio do processo de complexação é de grande valor e interesse comercial (TRIMUKHE e VARMA, 2008 apud BAILEY et al., 1999).

Dentre os chamados metais tóxicos, o cobre quando em altas concentrações em solos e corpos hídricos, pode causar sérios impactos em indivíduos presentes nestes ambientes (ANDREAZZA et al, 2013).

O presente trabalho teve como objetivo apresentar uma alternativa sustentável para a utilização dos resíduos de camarão através da produção de diferentes extratos adsorventes, bem como encontrar o melhor extrato de quitina produzido a fim de empregá-lo, futuramente, na adsorção de cobre em efluentes para biorremediação de áreas contaminadas.

2. METODOLOGIA

A matéria prima empregada para a obtenção dos diferentes extratos de quitina foi adquirida através dos resíduos de carcinicultura de exoesqueletos de diferentes camarões de água doce do gênero *Macrobrachium*, gentilmente

cedidos para a pesquisa pela Colônia Z3 de pescadores artesanais localizada no Município de Pelotas – RS. Cada lote continha aproximadamente 500g de resíduo de camarão que foram manualmente lavados e levados à fervura em água a 100°C por 3 horas, mantendo-se sempre o nível de água constante.

Após a fervura, os exoesqueletos foram secos em estufa, a uma temperatura próxima a 80°C, por 24 horas. O material seco foi mecanicamente moído e peneirado em partículas de dimensões não superiores a 2 mm. Esse procedimento dava origem ao primeiro extrato utilizado nas análises.

Posteriormente a este processo, ocorria a desmineralização, onde 140 g do material seco e moído era adicionado a 1L de solução de HCl 1M.

A mistura foi mantida na temperatura ambiente, sob agitação para uma melhor interação com o material durante 3 horas. O extrato desmineralizado foi filtrado e lavado com água corrente até a neutralidade, seguido de uma nova secagem em estufa a 80°C por 24h.

A desproteínação foi conduzida por suspensão do material desmineralizado seco em 1 litro de solução aquosa de NaOH a 15% (v/m). Nesta etapa a mistura foi mantida sob agitação por também 3 horas. Após, este material foi filtrado e lavado em água corrente até a neutralidade. Após o procedimento, o material foi levado à estufa por 24h a 80°C para então ser conduzido ao último processo.

Este processo será realizado a partir da desacetilação da quitina, em que a quitina reage com a solução de NaOH 45°Be (42,3%) e dá formação ao último extrato. Essa reação ocorre em um reator com agitação e aquecimento. A temperatura do reator será mantida constante a 130°C, durante três horas. Ao término do tempo de reação será realizada lavagem com água corrente, retirando o excesso do reagente até a neutralidade, seguida de secagem em estufa.

Para análise e comparação da capacidade de adsorção de Cobre por cada extrato, foi conduzido um experimento realizado em 72 horas, considerando que cada extrato estava em contato direto com Cobre em solução durante 6 horas no Teste de Jarro e a cada hora, era retirada uma alíquota para quantificação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A capacidade de adsorção dos quatro extratos de quitina de camarão demonstraram diferentes comportamentos. Em relação à remoção de íons metálicos, a adsorção aparece como um método alternativo, devido a sua facilidade de operação e eficiência em relação aos métodos convencionais, que são de alto custo ou tecnicamente complicados (Wan Ngah et al., 2011).

Neste contexto, a Tabela 1 apresenta os diferentes tratamentos a que foram submetidos os resíduos bem como as condições experimentais do processo. Para cada extrato obteve-se um valor de remoção.

Tabela 1. Remoção de Cobre por extrato de quitina

Extrato	Tratamento	pH	Ads. (mg L ⁻¹)	Temp. (°C)
1	Fervura e Moagem	6,31	52,66	21,56
2	Desmineralização	6,19	23,05	21,23
3	Desproteínação	6,24	19,31	21,21
4	Desacetilação	6,18	67,81	23,04

Por meio deste estudo, o extrato 4 demonstrou a maior eficiência de adsorção de cobre, sendo sua média de remoção de 67,81 mg L⁻¹, seguido do extrato 1 com um valor médio de remoção de Cobre de 52,66 mg L⁻¹.

De acordo com um experimento realizado por Franco (2004) a quitosana mostrou o maior índice de bioadsorção para o íon de Cobre e a quitina, com menos tratamento, para os íons de Ferro presentes em solução, demonstrando que o processo de Desacetilação se faz necessário para a remoção de íons de Cobre.

É possível observar que os extratos 2 e 3 que passaram por mais etapas de tratamentos que o extrato 1, visando a obtenção de quitosana, mostraram menor eficiência na adsorção do que o resíduo apenas fervido, e este resultado pode estar relacionado à quantidade de proteína presente no extrato 1 com capacidade de reter parte do metal presente na solução.

A Figura 1 mostra o comportamento da capacidade de adsorção do cobre em função do tempo a uma taxa de agitação de 120 RPM. É possível observar que o extrato 4 demonstrou melhor capacidade de adsorção cinética, obtendo como menor índice de remoção o valor de $43,45 \text{ mg L}^{-1}$ e maior índice, o valor de $86,22 \text{ mg L}^{-1}$ no término do experimento. O extrato 3 obteve o menor valor de adsorção de Cobre em solução, ao longo das 6 horas, sendo o valor médio final de $9,27 \text{ mg L}^{-1}$. É importante ressaltar que o extrato 2 e 3 não obtiveram resultados satisfatórios para remoção de Cobre em solução.

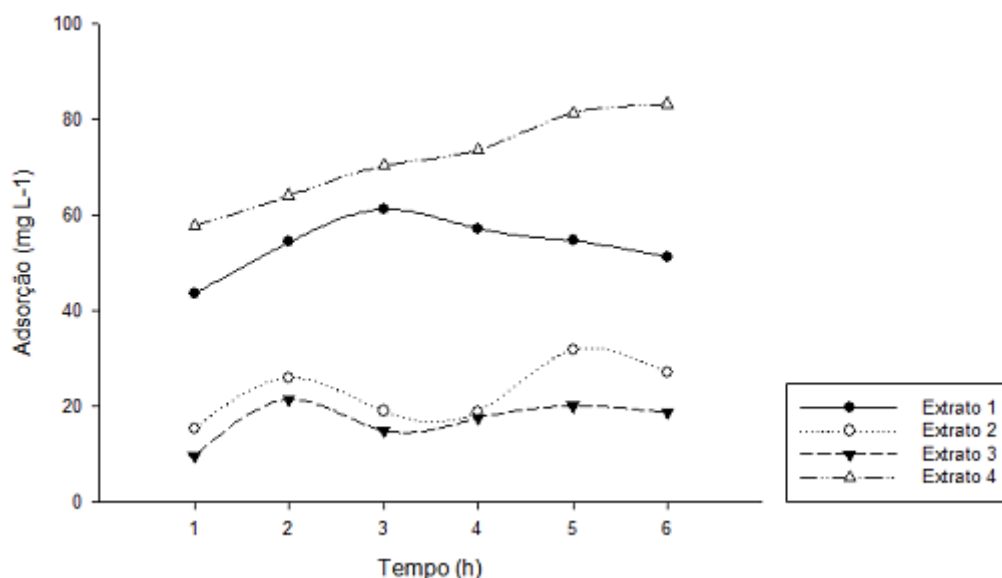


Figura 1. Cinética da Remoção de Cobre em solução por extrato.

Segundo um estudo realizado por De Assis (2008) mesmo com a variabilidade na qualidade e na capacidade de adsorção, os processos de extração de quitina e sua transformação em quitosana não possam ser consideravelmente simplificados e demandam o consumo de reagentes e de fontes de aquecimento, resultando em um produto final com certo custo agregado, há um mercado potencial e em expansão para os derivados de quitina.

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstra que os extratos de quitina são uma importante ferramenta para adsorção de metais pesados do ambiente. Entretanto, ainda se fazem necessários mais estudos para comprovar os resultados obtidos.

Todavia, os resíduos provenientes da pesca de camarão apresentaram bom desempenho na adsorção de cobre em solução.

Com o desenvolvimento de estudos relacionados às propriedades deste resíduo, este pode vir a ser aplicado no tratamento de efluentes contendo cobre e outros metais. Dessa forma, pode-se diminuir a quantidade de metais lançados nos corpos hídricos e também diminuir o montante de resíduos dispostos inadequadamente no meio ambiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREAZZA, R.; CAMARGO, F. A. O.; ANTONIOLLI, Z. I.; Quadro, M.S. ; Barcellos, A.A. . Biorremediação de áreas contaminadas com cobre. **Revista de Ciências Agrárias (Lisboa)**, v.36, p.127-136, 2013.

ASSIS, O.B.G.; BRITTO, D. Processo básico de extração de quitinas e produção de quitosana a partir de resíduos da carcinicultura. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.14, p.91-100, 2008.

AZEVEDO, V.V.C.; CHAVES, S.A.; BEZERRA, D.C.; FOOK, M.V.L.; COSTA, A.C.F.M. Quitina e quitosana: aplicações como biomateriais. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v.2, p.27-34, 2007.

DE ASSIS, A.S. *et al.* Bioconversão de resíduos de camarão *Litopenaeus vannamei* (BOONER, 1931) para produção de biofilme de quitosana. **Revista Iberoamericana de Polímeros**, v.9, p.5, 2008.

FRANCO, L. *et al.* Remoção de metais pesados por quitina e quitosana isoladas de *Cunninghamella elegans* (IFM 46109). **Brazilian Journal of Microbiology**, v.35, n.3, p.243-247, 2004.

GUIBAL, E.; JANSSEN-CHARRIER, M.; SAUCEDO, I.; Le CLOIREC, P. Enhance of metal ion sorption performances of chitosan: Effect of structure on the diffusion properties. **Langmuir**, Washington, v.11, p.591-598, 1995.

REBOUÇAS, Aldo da C. Água no Brasil: Abundância, desperdício e escassez. **Bahia análise & dados**, v.13, p.341-345, 2003.

TRIMUKHE, K. D.; VARMA, A. J. A morphological study of heavy metal complexes of chitosan and crosslinked chitosans by SEM and WAXRD. **Carbohydrate polymers**, v.71, n.4, p.698-702, 2008.

WAN NGAH W.S.; TEONG L.C.; HANAFIAH M.A.K.M., Adsorption of dyes and heavy metal ions by chitosan composites: **A review Carbohydrate Polymers**. n.83, p.1446–56, 2011.

WU, F.-C.; TSENG, R.-L.; JUANG, R.-S. A review and experimental verification of using chitosan and its derivatives as adsorbents for selected heavy metals. **Journal of Environment Management**, v.91, p.798-806, 2010.

YOUNES, I.; GHORBEL-BELLAAJ, O.; NASRI, R.; CHAABOUNI, M.; RINAUDO, M. NASRI, M. Chitin and chitosan preparation from shrimp shells using optimized enzymatic deproteinization. **Process Biochemistry**, v.47, n.12, p.2032-39, 2012.