

POTENCIAL ADSORVENTE DA LEVEDURA DE CERVEJARIA NA REMOÇÃO DE FÁRMACOS DE SOLUÇÕES AQUOSAS

Gabriela Thais Cavaleiro (PIBIC/FA/UEM), Giselle Maria Maciel, Cristina Giatti Marques de Souza (Orientador), Priscila Ayumi Sybuia, Rafael Castoldi, e-mail: ra101837@uem.br, cqmsouza@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Biológicas/Maringá, PR.

Ciências Biológicas - Bioquímica de microrganismos

Palavras-chave: biossorção, biorremediação, acetaminofeno

Resumo:

A levedura de cervejaria, após seu uso na produção de cerveja, torna-se um resíduo cujo aproveitamento pode ocorrer de diversas formas. Embora possa ser comercializada, a quantidade de resíduo ainda é grande. Vários são os estudos a respeito do uso de biossorbentes alternativos para tratamento de águas contaminadas uma vez que o carvão ativo é caro e de difícil recuperação. Este trabalho teve como objetivo avaliar a adsorção de um fármaco, o paracetamol, muito utilizado e que pode ser encontrado nas águas de rios e lagos das principais cidades do mundo todo, usando a levedura de cerveja como biossorvente. A levedura, adquirida de uma cervejaria de Maringá, foi lavada, seca e moída. A quantidade de 0,05 g foi adicionada à solução de paracetamol na concentração de 100 µg/mL. Após agitação por uma hora, a solução foi filtrada a vácuo. O filtrado foi analisado usando espectroscopia UV a 243 nm. A concentração residual do fármaco em solução foi calculada por regressão linear através de dados obtidos de uma curva de calibração do paracetamol. Foram testados a influência de pH, tempo e temperatura. O pH 7,0 a 25°C, proporcionou que a levedura adsorvesse a maior quantidade de paracetamol. O pH 5,0 foi pior para o processo. Temperatura e tempo de adsorção foram testados para melhoria da adsorção em pH 5,0. Temperaturas acima de 20°C melhoram a adsorção. Tempo superior a 3 horas foram desfavoráveis, uma vez que parece ocorrer a dessorção do fármaco da biomassa.

Introdução

Os produtos farmacêuticos são um grupo grande de compostos destinados a prevenir, curar e tratar doenças. Os analgésicos, anti-inflamatórios e antibióticos são os mais consumidos. Normalmente os fármacos não são completamente metabolizados no organismo de humanos e animais sendo excretados em sua forma biologicamente ativa pelas fezes e urina. O resultado disto é que os sistemas de esgoto recebem estes fármacos que nem sempre são eliminados através dos tratamentos convencionais (Guerra et al., 2014). A acumulação dos fármacos nos ambientes aquáticos desencadeia preocupação com a possibilidade de exposição crônica, efeitos aditivos ou sinérgicos que podem aumentar a toxicidade em longo prazo. O paracetamol é o analgésico e antipirético mais consumido no mundo. No

Brasil foram registrados 0,84 µg/L de paracetamol nas águas da região de Campinas (Sodré et al., 2007). Pequena quantidade foi encontrada também em águas na União Europeia e nos EUA. Discute-se sobre se os micropoluentes podem ser tóxicos aos humanos, tanto de forma direta quanto indireta. Há uma necessidade distinta de reavaliar os processos convencionais para identificar um meio de remoção completa destes micropoluentes e prevenir que sejam despejados no ecossistema natural (Bautitz, 2006). A adsorção é um método alternativo bastante eficiente. O uso do carvão ativo tem alto custo, mas estudos têm demonstrado que outros materiais biológicos podem ser utilizados na adsorção de resíduos de ambientes aquáticos. Estes materiais podem ter menor custo e proporcionarem menor impacto ao meio ambiente. Biomassa é todo material orgânico, oriundo de fonte vegetal, animal ou microbiana bem como seus materiais que passaram por transformações sejam elas naturais ou não. A levedura, *Saccharomyces cerevisiae* utilizada na produção de cerveja e nas destilarias de etanol é produzida em grande quantidade e seu destino ainda é bastante limitado servindo principalmente para produção de ração animal (Ferreira et al., 2010). O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial de adsorção de um fármaco, o paracetamol, por levedura de cervejaria.

Materiais e métodos

Biossorvente e fármaco: a levedura foi obtida de uma cervejaria de Maringá e o paracetamol na forma líquida, de uma farmácia.

Procedimento: a levedura foi lavada com água destilada e seca a 40°C por 24 horas. Em seguida, foi moída e armazenada em frasco fechado, em lugar seco, até o uso. 0,05 g de levedura foi misturada com 100 mL de solução de paracetamol 100 µg/mL em frascos erlenmeyer, de 250 mL, que permaneceram sob agitação (125 rpm), no escuro e a 25°C. Após filtração a vácuo, a solução foi avaliada quanto a concentração residual do paracetamol usando espectrofotômetro (243 nm). A quantidade de paracetamol bioadsorvido na biomassa da levedura foi obtida usando a seguinte equação:

$$q = \frac{C_0 - C_f}{M} \times V$$

Onde q é a capacidade de bioadsorção (mg/g), C_0 e C_f são as concentrações de paracetamol (mg/L) na solução inicial e depois da adsorção, respectivamente, V é o volume da fase aquosa (L) e M é a quantidade de biomassa (g).

Diferentes condições de adsorção foram serão estabelecidas: pH, temperatura e tempo.

Resultados e Discussão

A parede celular dos fungos possui grupos que conseguem se ligar e concentrar determinados tipos de moléculas podendo envolver uma variedade de mecanismos como troca iônica, complexação, adsorção física e ou química (Stafusa, 2014). Os dados mostram que a levedura teve sua capacidade de adsorção do paracetamol aumentada quando o pH foi modificado (Figura 1). Em solução não tamponada, ou seja, paracetamol diluído em água destilada, ocorreu uma taxa de adsorção de

apenas 13,6 mg/g, mas em pH neutro ocorreu a maior taxa de adsorção (136,7mg/g). Como em pH 5,0 foram obtidos valores de adsorção inferiores aos demais, parâmetros como tempo e temperatura foram usados para avaliar a melhora na taxa de adsorção. Temperaturas mais elevadas melhoraram a adsorção do fármaco no pH 5,0 (Figura 2 A). Em relação ao tempo, períodos mais extensos, acima de 3 horas, mostraram baixíssimas taxas o que indica um processo de dessorção (Figura 2 B).

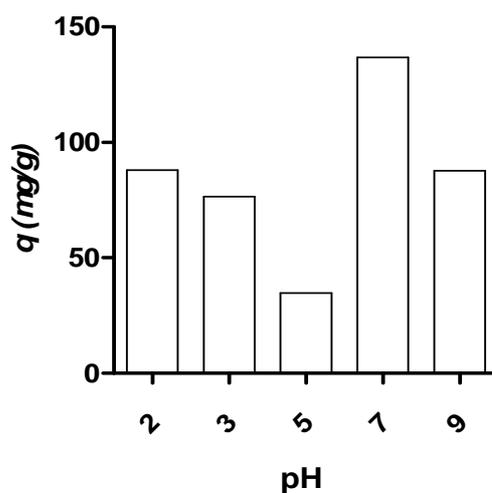


Figura 1 – Biossorção do paracetamol pela levedura de cerveja. q indica a quantidade de fármaco em **mg** que foi adsorvido por **g** de biomassa. O Tampão McIlvaine foi usado nos valores de pH indicados.

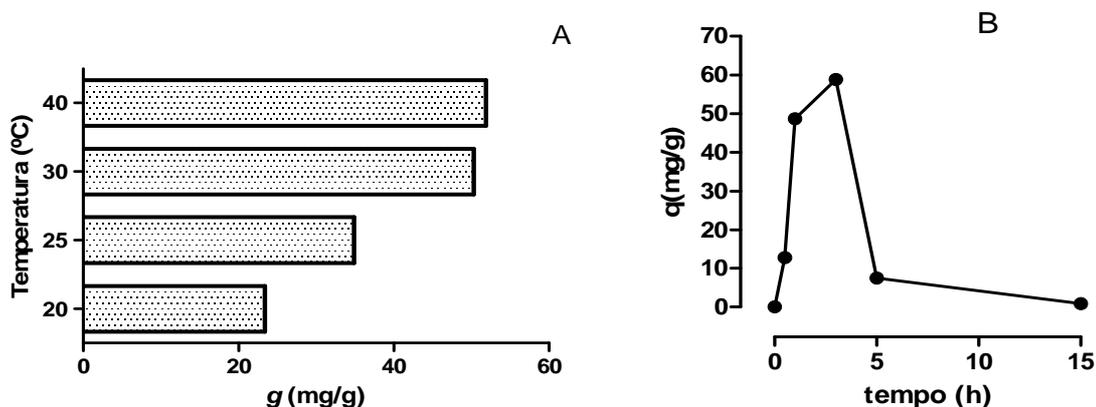


Figura 2 – Influência da Temperatura (A) e do tempo (B) na adsorção do paracetamol pela levedura de cerveja em Tampão McIlvaine pH 5,0.

Conclusões

A levedura de cervejaria mostrou ser um bioissorvente com maior eficiência em pH 7,0. O aumento da temperatura permitiu maior eficiência no processo melhorando a adsorção em pH 5,0. Tempos superiores a 3 horas mostraram que pode ter ocorrido a dessorção do fármaco.

Agradecimentos

PPG/UEM/FA; CNPq

Referências

BAUTITZ, I. R. **Degradação de tetraciclina utilizando processo foto-fenton**. 85f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-graduação em Química, Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara. 2006.

FERREIRA, I. M. P. L. V. O.; PINHO, O.; VIEIRA, E.; TAVARELA, J. G. Brewer's *Saccharomyces* yeast biomass: characteristics and potential applications. **Trends in Food Science & Technology**, Amsterdã, v. 21, n. 2 p. 77-84, 2010.

GUERRA, P. et. al, A. Occurrence and fate of antibiotic, analgesic/anti-inflammatory, and antifungal compounds in five wastewater treatment processes. **Science of the Total Environment**, Amsterdã, v. 473, p. 235-243, 2014.

SODRÉ, F. F., MONTAGNER, C. C., LOCATELLI, M. A. F., & JARDIM, W. F. Ocorrência de interferentes endócrinos e produtos farmacêuticos em águas superficiais da região de Campinas (SP, Brasil). **Journal of the Brazilian Society of Ecotoxicology**, Campinas, v. 2, n. 2, p. 187-196, 2007.

STAFUSSA, A. P. **Antocianinas do bagaço de uva: extração e bioissorção em *Saccharomyces cerevisiae*** 81f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2014.