

Eixo Temático ET-07-017 - Tratamento de Efluentes Sanitários e Industriais

TRATAMENTO DE ÁGUA POR ADSORÇÃO CONTAMINADA COM LEVEDURA *Saccharomyces cerevisiae* USANDO BUCHA VEGETAL: ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE pH, MASSA DE ADSORVENTE E AGITAÇÃO NO PROCESSO

Ana Maria Araújo de Freitas¹, Anthony Brayn Araújo de Freitas¹, João Pedro Ferreira Silva¹, Deyvid Victor de Moraes Lopes², Henrique John Pereira Neves¹

Associação Caruaruense de Ensino Superior e Técnico - Faculdade ASCES. Caruaru-PE; ²Universidade Federal de Pernambuco-UFPE.

RESUMO

Água é fonte de vida, de saúde, porém é fonte de contaminação e proliferação de doenças, conforme suas condições físico-químicas e microbiológicas. Diversas doenças podem ser veiculadas pela água, caso esteja contaminada com alguma levedura, principalmente oriunda de indústrias alimentícias. Dentre os microrganismos que podem ser patogênicos e que contaminam a água é a levedura *Saccharomyces cerevisiae*, causadora de diversas doenças e infecções, como infecções intestinais no ser humano. Visando a um tratamento bom e barato, fez-se um estudo de tratamento de água contaminada com esta bactéria, sendo a água tratada por processo adsorativo em que foi utilizado como adsorvente a bucha vegetal. Neste estudo, em um sistema em batelada, fez-se a análise da influência do pH do tratamento do adsorvente, massa de adsorvente utilizada no processo e agitação do sistema no tratamento.

Palavras-chave: Adsorção; Tratamento de água; *Saccharomyces cerevisiae*.

INTRODUÇÃO

Os poluentes lançados nos rios, em geral, são de fontes artificiais e naturais. As fontes artificiais incluem o esgoto doméstico, água residual industrial (que inclui a água residual de restaurantes, escritórios, hotéis etc.) e água residual de criação de animais. As fontes naturais incluem os poluentes derivados dos fenômenos ecológicos e outros (formações minerais venenosas, colônias de micro-organismos venenosos etc.). Outra atividade econômica que compromete a qualidade das águas é a agricultura, que utiliza uma grande quantidade de insumos (pesticidas, herbicidas, fertilizantes e adubos químicos) que produzem substâncias que não são biodegradáveis e podem permanecer no solo durante anos. Além da contaminação dos solos, esses elementos contaminam as águas superficiais e subterrâneas, carregando toxinas para outros ecossistemas (SILVA, 2012).

Segundo dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% das doenças que ocorrem nos países em desenvolvimento são ocasionados pela contaminação da água, e que a cada ano, 15 milhões de crianças de zero a cinco anos de idade morrem direta ou indiretamente pela falta ou deficiência dos sistemas de abastecimento de águas e esgotos. Ainda hoje, no Brasil, 55,5% da população não são atendidos por rede de esgoto, sendo 48,9% da área urbana e 84,2% da área rural. No Brasil, 47,8% dos municípios não têm esgoto, o que afeta diretamente a qualidade das águas de rios, mares e lagoas das cidades brasileiras (FAVERO, 2012).

Outra problemática ambiental está ligada às indústrias de alimentos e bebidas, que utilizam em seus processos produtivos o processo fermentativo com a utilização da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, que usada em excesso no processo industrial acaba indo para descarte no corpo receptor, rios, junto ao efluente industrial, causando poluição da água, bem como, infecção hospitalar através da água (PAÇO et al., 2011).

A despoluição da água para consumo humano ou águas residuárias (chorume, esgoto sanitário e industrial) deve ser feita dada a necessária destas águas estarem contribuindo para a contaminação das reservas naturais de água doce (águas de superfície e subterrâneas) com microrganismos patogênicos, poluentes orgânicos (hidrocarbonetos, detergentes, hormônios, produtos ativos não-metabolizado de medicações etc) e poluentes inorgânicos (mercúrio, arsênio, cobalto etc) extremamente tóxicos que, na maioria das vezes, são desreguladores do sistema endócrino ou possuem potenciais mutagênicos e cancerígenos. Estes poluentes chegam ao homem através da rede de abastecimento urbano de águas e da alimentação (NEVES, 2008).

O tratamento da água tem como objetivo assegurar a sua potabilidade que protegerá a saúde pública. Surge claramente, então, a necessidade de adequar-se as ETEs brasileiras com processos que levem a distribuição de águas livres, ou dentro de nível de traços, de poluentes orgânicos, inorgânicos e microbiológico (LENZI, 2012).

Os processos envolvendo bioadsorção podem ser utilizados como tratamento barato para ser utilizado no tratamento de águas contaminadas e poluídas, também podem ser desenvolvidos para serem utilizados como tratamento e como pós-tratamento, dependendo das características da água tratada e do equipamento (VEIGA, 2013).

OBJETIVO

Este trabalho teve o objetivo de primeiramente verificar a possibilidade de tratar água contaminada com levedura *Saccharomyces cerevisiae* utilizando como bioadsorvente a bucha vegetal, bem como teve em segundo lugar verificar a influência dos parâmetros, pH de tratamento do adsorvente, massa de adsorvente e agitação do tratamento, no processo adsorvente.

METODOLOGIA

- Solução de levedura *Saccharomyces cerevisiae* na faixa nº 3 da escala de McFarland 1 L
- Bucha vegetal moída nas porções de 1g, 3g, 5g
- Solução de HCl 0,0001 mol/L – pH 4
- Solução de NaOH 0,0001 mol/L – pH 10
- Erlenmeyer de 250 mL
- Agitador tipo shaker

Tabela 1. Planejamento Fatorial.

	pH	Massa de Ads. (g)	Agitação
(-)	4	1	80
(0)	7	3	150
(+)	10	5	220

Inicialmente pegou-se uma porção de bucha vegetal com 1 g, 3 g e 5 g, lavou-se com água destilada, outra porção lavou-se com solução ácida e outra porção lavou-se com solução básica, após lavagem, colocou-se as porções em estufa a 37 °C por 24 h, para secagem completa do material.

Após as 24 horas de secagem, colocou-se em três erlenmeyer as porções de 1 g, 3 g e 5 g de bucha vegetal lavada com água destilada, outras porções de 1 g, 3 g e 5 g de bucha vegetal lavada com solução ácida em outros três erlenmeyer e as outras porções de bucha vegetal lavada com solução básica em outros três erlenmeyer.

Foi colocado em cada erlenmeyer 100 mL de solução de levedura, em seguida, colocados sob agitação a 80 RPM, por 2 h, fazendo-se coletas a cada 15 min para leitura da absorbância.

Repetiu-se esse procedimento para agitação a 150 RPM e a 220 RPM.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de significância estatística das variáveis independentes

Pelo Diagrama de Pareto da Figura 1 abaixo, pode-se observar se estas variáveis independentes influenciaram ou não no tratamento da água.

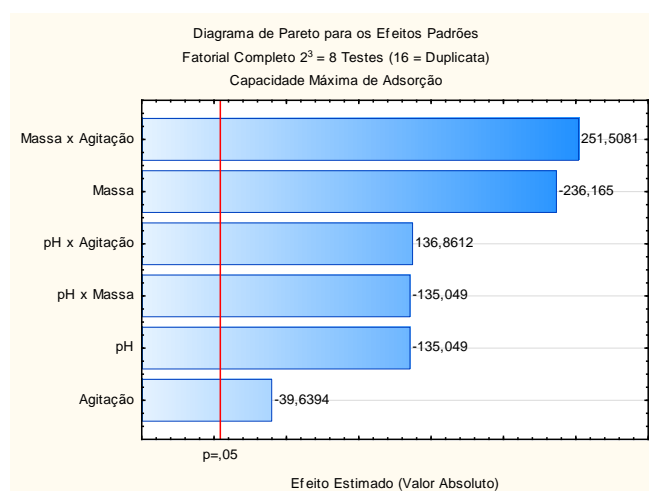


Figura 1. Diagrama de pareto para água com levedura tratada com bucha vegetal.

Pode-se observar que todos os fatores e suas interações influenciaram no tratamento da água com levedura usando a bucha vegetal, conforme análise de significância pelo método do valor de P.

Aumentando-se os valores do pH, massa de adsorvente e agitação, haverá uma diminuição na qualidade do tratamento, por estes fatores terem um sinal negativo.

Análise das superfícies de resposta

Observa-se abaixo as análises das superfícies de respostas levando-se em consideração as variáveis independentes, pH, Massa e Agitação, bem como da variável dependente capacidade máxima de adsorção no caso da água com levedura, tratada com bucha vegetal .

Primeiro estudo se deu com a interação entre pH e massa, no tratamento de água com levedura, usando como adsorvente bucha vegetal, desta feita, obteve-se o seguinte resultado representado na Figura 2 abaixo:

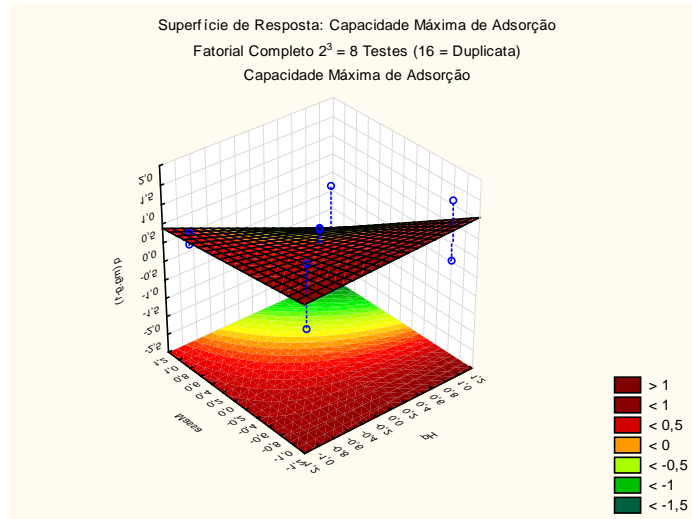


Figura 2. Superfície de resposta da capacidade máxima de adsorção de levedura em água, tratada com bucha vegetal, na relação pH x massa.

Constata-se que a parte mais avermelhada mostra que para um pH menor, há uma melhor hipótese de condição de tratamento, bem como menor massa de adsorvente.

Outro estudo se deu com a relação entre pH e agitação, obtendo-se o resultado abaixo na Figura 3.

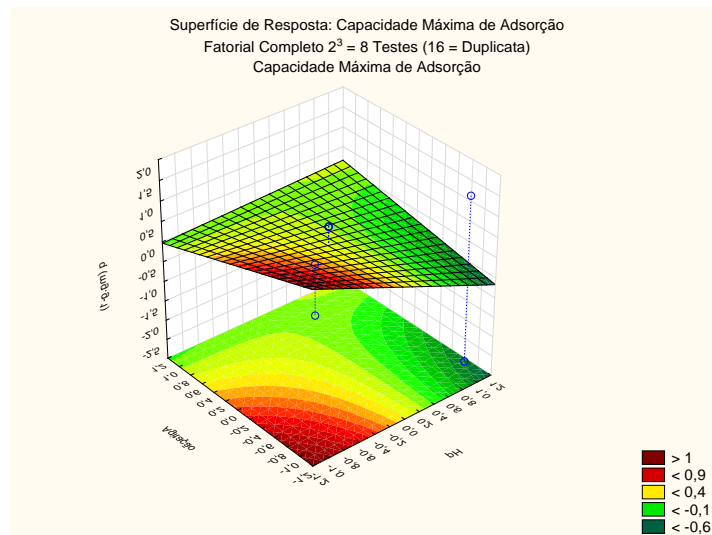


Figura 3. Superfície de resposta da capacidade máxima de adsorção de levedura em água, tratada com bucha vegetal, na relação pH x agitação.

Com este resultado, pode-se observar que o pH deve ser ácido, já a agitação deve ser menor, para se ter um bom tratamento.

A análise seguinte se deu com a relação entre massa e agitação, em que obteve-se o seguinte resultado Figura 4:

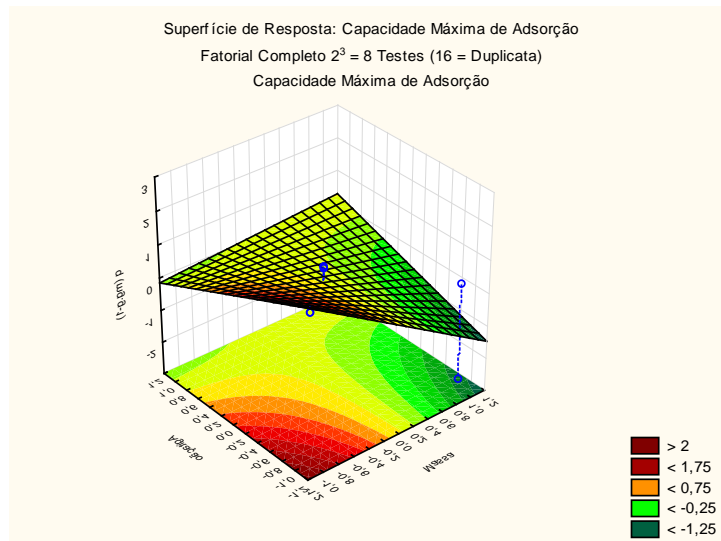


Figura 4. Superfície de resposta da capacidade máxima de adsorção de levedura em água, tratada com bucha vegetal, na relação massa x agitação.

Com esta superfície de resposta, pode-se concluir que a melhor condição de tratamento de água contaminada com levedura, usando bucha vegetal ocorrerá com menor massa de adsorvente e menor agitação, havendo coerência com o Diagrama de Pareto e demais superfícies de resposta.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que é possível utilizar a bucha vegetal como adsorvente no tratamento alternativo de água contaminada com a levedura, constata-se também que na análise da influência do pH de tratamento do adsorvente, este parâmetro influencia o processo negativamente, ou seja, aumentando-se o pH há uma diminuição na qualidade do tratamento, o que mostra que o melhor pH é o ácido, no que se refere à massa de adsorvente, aumentando-se a massa tem-se uma diminuição na qualidade do tratamento, ou seja, este parâmetro influencia no processo adsorvente e a melhor condição é com a menor massa de adsorvente, já se tratando da agitação, constatou-se que este parâmetro também influencia no tratamento, em que a melhor condição se dá com menor agitação.

REFERÊNCIAS

CLARK, H. L. M. **Remoção de fenilalanina por adsorvente produzido a partir da torta prensada de grãos defeituosos de café.** Belo Horizonte: UFMG, 2010.

FAVERO, A. **Saneamento Básico: Tratamento da Água no Município de Ipumirm – Santa Catarina**. Florianópolis: SC, 2012.

LENZI, E.; FAVERO, L. O. B.; LUCHESE, E. B. **Introdução à química da água: ciência, vida e sobrevivência**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

NEVES, H. J. P. **Desinfecção de água contaminada por *Pseudomonas aeruginosa* via radiação ultravioleta: modelagem e desenvolvimento cinético**. Recife: UFPE, 2008.

PAÇO, F. R.; SILVA, F. H. A.; REIS, E.; AMARAL, V. Infecção por *Saccharomyces cerevisiae* - uma infecção atípica em UTI. **Rev. Bras. Terap. Intensiva**, v. 23, n. 1, p. 108-111, 2011.

RUMMENIGE, K. **A utilização da água no mundo**. Sete Lagoas: MG, 2013

SILVA, E.F. Efeito da qualidade da água de irrigação sobre os atributos físicos de um neossoloflúvico do Município de Quixeré-CE. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 36, p. 1778-1786, 2012.

VEIGA, S. M. O. M. Qualidade Microbiológica da Água para Consumo Humano em Unidades de Alimentação Escolar. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três Corações, v. 10, n. 1, p. 135-144, 2013.