

Eixo Temático ET-05-020 - Meio Ambiente e Recursos Naturais

## **ESTUDO DA CAPACIDADE ADSORTIVA DE PRODUTOS NATURAIS PARA TRATAMENTO DE EFLUENTE POR ADSORÇÃO**

Henrique John Pereira Neves<sup>1</sup>, Rejane Pereira Neves<sup>2</sup>, Otidene Rossiter Sá da Rocha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Associação Caruaruense de Ensino Superior e Técnico - Faculdade ASCES. Caruaru-PE; <sup>2</sup>Universidade Federal de Pernambuco-UFPE

### **RESUMO**

Água poluída tem causado muitas doenças ao homem, seja ela contaminada com corantes têxteis, oriundo de lavanderias por exemplo, pouco tem sido feito para reduzir essa contaminação, outro poluente é a microbiológica, oriunda principalmente da indústria alimentícia, causadora de alta poluição de corpos hídricos, bem como contaminação hospitalar. Este trabalho veio estudar o processo de descontaminação de água poluída com corantes ou com bactéria *Pseudomonas aeruginosa* ou com levedura *Saccharomyces cerevisiae*, pela adsorção como técnica de tratamento de água. Para tanto, se fez um estudo para escolher os melhores adsorventes naturais, biosorventes, em comparação com o carvão ativado, adsorvente mais utilizado, constatando-se que o sabugo de milho e bucha vegetal foram os melhores adsorventes.

**Palavras-chave:** Adsorção; Carvão ativado; Biosorvente.

### **INTRODUÇÃO**

No Brasil, tradicionalmente, o controle da qualidade da nossa água potável esteve sempre ligado a eliminação de bactérias e outros micro-organismos, desconsiderando o real risco da contaminação química, a exemplo da contaminação da água por corantes utilizados nas indústrias têxteis, alimentícias, automotivas, entre outras (RUMMENIGGE, 2013).

Em geral, os poluentes lançados nos rios 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).

A despoluição da água para consumo humano ou águas residuárias (chorume, esgoto sanitário e industrial) deve ser feita dada a necessidade 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, arsênico, 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).

Necessita-se, portanto, degradar os poluentes das águas, assim como desinfetá-las. Processos diversos são utilizados para tratamento de água, dentre eles temos os processos químicos, a exemplo deste, há o uso da cloração, temos também os processos físicos, dos quais podemos citar os processos oxidativos avançados e radiação ultravioleta e solar, há ainda processos alternativos, bioadsorção, utilizando, por exemplo sementes, cascas de plantas e as próprias plantas em processos adsorptivos (CLARK, 2010).

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 por objetivo obter adsorventes naturais alternativos para o processo de tratamento de água utilizada para consumo humano, contaminada com corante índigo blue, contaminada com a bactéria *Pseudomonas aeruginosa* ou contaminada com levedura *Saccharomyces cerevisiae*, por meio do Processo de Adsorção, tendo como adsorventes carvão ativado comercial (padrão de comparação), sabugo de milho, bucha vegetal dentre outros, para se fazer um estudo dos melhores biosorventes por meio de suas capacidades adsorptivas.

## METODOLOGIA

### Materiais

**Tabela 2.** Adsorventes estudados.

Adsorvente	Natureza
Carvão Ativado	Comercial (industrializado)
Sabugo de Milho	Natural
Bucha Vegetal	Natural
Semente de Jerimum	Natural
Semente de Girassol	Natural
Mesocarpo do Coco	Natural
Semente de Pinha	Natural
Casca de Laranja	Natural
Casca de Pitomba	Natural
Bagaço de Cana de açúcar	Natural
Casca de Melão	Natural

---

Semente de Melão	Natural
Semente de Mamão	Natural

---

- Solução de 10 mg/L de corante
- Solução de bactéria na faixa nº 3 da escala de McFarland 1 L
- Solução de levedura na faixa nº 3 da escala de McFarland 1L
- Erlenmeyer de 250 mL
- Agitador
- Moedor Manual Hidromel 13.520 nº22 com disco de 8mm

## MÉTODO

Inicialmente pegou-se cada adsorvente natural e lavou com água destilada para garantir a limpeza desses adsorventes, após lavagem, os adsorventes foram colocados em estufa à 37 °C por 24 horas, para deixá-los secos.

Após 24 horas em estufa, foram triturados 20 g de cada adsorvente em moedor manual, obtendo-se partículas de 8 mm de cada adsorvente.

Em seguida colocou-se em 24 erlenmeyers de 250 mL a quantidade de 100 mL de solução de corante de 10 mg/L e na sequência foram colocados 1g de cada adsorvente nesses erlenmeyer, sendo 1g de cada adsorvente moído em 12 erlenmeyers e 1g de cada adsorvente sem ser moído em outros 12 erlenmeyers.

Após essa etapa, os erlenmeyers foram colocados em um agitador, sendo agitados à velocidade de 150 rpm, por 2 horas, temperatura ambiente.

Depois das 2 horas de agitação, os erlenmeyers foram retirados do agitador e foram feitas as leituras das absorvâncias das soluções de cada erlenmeyer para serem comparadas com a leitura da solução inicial antes da agitação.

Posteriormente repetiu-se o experimento para o estudo da capacidade adsorviva do adsorventes naturais com água contaminada com bactéria e em seguida contaminada com levedura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O critério utilizado para a escolha dos melhores adsorventes naturais foi os que apresentassem maior percentual de redução de concentração de corante, bactéria e levedura e que se aproximassem do percentual de redução apresentado pelo adsorvente de referência, no nosso caso, o carvão ativado, sendo assim, os dados obtidos para tratamento de água com corante, pode-se observar que os maiores percentuais de redução foram obtidos com o carvão ativado, sabugo de milho e bucha vegetal, com valores representados abaixo na Tabela 2:

**Tabela 2.** Melhores resultados de percentual de adsorção e capacidade máxima de adsorção para o tratamento de água com corante.

---

ADSORVENTE	PERCENTUAL ADSORÇÃO (%)	DE CAPACIDADE MÁXIMA DE ADSORÇÃO (mg/g)
Carvão Ativado	47	0,44
Sabugo de Milho (inteiro)	55,1	0,52
Bucha Vegetal (inteira)	75,5	0,71

---

Para o tratamento da água com bactéria, os melhores adsorventes com melhores percentuais de redução foram carvão ativado, sabugo de milho e bucha vegetal, conforme percentuais abaixo na Tabela 3.

**Tabela 3.** Melhores Resultados de Percentual de Adsorção e Capacidade Máxima de Adsorção para o Tratamento de Água com Bactéria.

<b>ADSORVENTE</b>	<b>PERCENTUAL DE ADSORÇÃO (%)</b>	<b>DE CAPACIDADE MÁXIMA DE ADSORÇÃO (mg/g)</b>
Carvão Ativado	24,7	0,56
Sabugo de Milho (inteiro)	16,2	0,37
Bucha Vegetal (inteira)	26,1	0,59

Para o tratamento da água com levedura, os melhores adsorventes continuam sendo o carvão ativado, sabugo de milho e bucha vegetal, os quais apresentaram os melhores percentuais de redução, conforme abaixo na Tabela 4.

**Tabela 4.** Melhores resultados de percentual de adsorção e capacidade máxima de adsorção para o tratamento de água com levedura.

<b>ADSORVENTE</b>	<b>PERCENTUAL DE ADSORÇÃO (%)</b>	<b>DE CAPACIDADE MÁXIMA DE ADSORÇÃO (mg/g)</b>
Carvão Ativado	64,4	0,95
Sabugo de Milho (inteiro)	43,2	0,64
Bucha Vegetal (inteira)	42,1	0,66

Dados os percentuais de redução de corante, bactéria e levedura em água, bem como suas capacidades máximas de adsorção, foram escolhidos como adsorventes naturais o sabugo de milho e a bucha (bucha) vegetal, levando-se em consideração que o adsorvente padrão, ou seja, de referência para a pesquisa é o carvão ativado comercial.

## **CONCLUSÃO**

Pode-se concluir que para o tratamento de água contaminada com o corante, bactéria ou levedura, os adsorventes que apresentaram melhores capacidades adsorptivas e percentual de remoção foram o carvão ativado, sabugo de milho e bucha vegetal.

## **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.

LENZI, E. **Introdução à química da água.** 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

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, 2013.

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.