

TRATAMENTO DE EFLUENTE INDUSTRIAL FARMACÊUTICO POR ADSORÇÃO COM CARVÃO ATIVADO

Carla Jovania Gomes Colares ⁽¹⁾

Universidade Estadual de Goiás (UEG). Discente do Mestrado em Engenharia Agrícola na
Área de Concentração: Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental.

carla_jovania@yahoo.com.br

Ludmilla Souza Barbosa ⁽²⁾

Universidade Estadual de Goiás (UEG). Discente do Mestrado em Engenharia Agrícola na
Área de Concentração: Engenharia de Sistemas Agroindustriais.

agri_milla@hotmail.com

Fernanda Ferreira Cardoso ⁽²⁾

Universidade Estadual de Goiás (UEG). Discente do Mestrado em Engenharia Agrícola na
Área de Concentração: Engenharia de Sistemas Agroindustriais.

fe.ferreira@gmail.com

Renata Cunha dos Reis ⁽²⁾

Universidade Estadual de Goiás (UEG). Discente do Mestrado em Engenharia Agrícola na
Área de Concentração: Engenharia de Sistemas Agroindustriais.

tata-07@hotmail.com

1. RESUMO: O presente trabalho possibilitou a avaliação da eficiência do uso do carvão ativado (CA) no tratamento de efluente industrial farmacêutico que apresenta compostos de baixa biodegradabilidade: substâncias gelatinosas e corantes. O tratamento químico pelo processo de adsorção com carvão ativado pode conferir grandes vantagens ao processo de tratamento de efluentes, pois se trata de uma técnica economicamente viável e que possibilita obter bons resultados.

2. JUSTIFICATIVA

Os corantes são substâncias usadas em várias indústrias para colorir seus produtos, como por exemplo, alimentos, papel e celulose, farmacêuticas, borracha, plásticos, cosméticos e têxteis. O descarte dos efluentes coloridos dessas indústrias em rios tem causado vários problemas, como o aumento da toxicidade e demanda química de oxigênio do efluente, além

de reduzir a penetração da luz e influenciar o processo de fotossíntese das plantas subaquáticas (POPE, 1999).

Do ponto de vista ambiental, a remoção de corantes sintéticos presentes em efluentes industriais é de grande interesse, uma vez que alguns corantes e seus produtos de degradação podem ser carcinogênicos e tóxicos e, conseqüentemente, o seu tratamento não pode depender somente da biodegradação. Os métodos mais comumente empregados para a remoção de cor são o tratamento biológico, a precipitação química e os processos de adsorção (BORNHARDT, DREWES, JEKEL, 1997)

Para os processos de adsorção, o adsorvente mais utilizado é o carvão ativado (CA), amplamente proposto para a remoção de poluentes orgânicos e inorgânicos de efluentes aquosos. São os melhores e mais estáveis adsorvedores devido à sua extensa área superficial específica, à estrutura microporosa, à alta capacidade de adsorção e ao alto grau de reatividade pela superfície (LÓPEZ, 2003).

Uma variedade de matéria-prima, inclusive madeira e carvão, podem ser usadas na fabricação de carvão ativado, tornando-o abundante, relativamente barato, e versátil. Quanto à sua forma, geralmente é fabricado como carvão ativado granular ou carvão ativado pulverizado. No caso do carvão ativado granular, este é usado como um meio filtrante, através do qual passa a água ou ar contaminados. Quando se emprega o carvão ativado pulverizado, este é misturado à solução aquosa para reagir com os contaminantes e, posteriormente, separado por processos de filtração ou sedimentação. Estas duas formas de carvão podem ser aplicadas para uma variedade de sistemas de tratamento (WANG, 1972).

A adição de carvão ativado em pó confere várias vantagens ao processo, tais como (LÓPEZ, 2003):

- Estabilidade ao sistema durante choques de carga;
- Redução dos poluentes refratários prioritários;
- Remoção de cor e amônia;
- Melhora a sedimentabilidade do lodo;

Justifica-se com a realização do presente trabalho avaliar a aplicação de CA no tratamento de efluentes industriais provenientes de indústrias farmacêuticas potencializando a capacidade de adsorção e remoção de impurezas dissolvidas através da realização de análises físico-

químicas. O sistema proposto apresenta-se com uma nova alternativa de tecnologia de fácil aplicação e de baixo custo de manutenção e aplicação, possibilitando ser aplicado em escala industrial.

3. OBJETIVOS

- Avaliar a capacidade de remoção de cor aparente em efluente industrial farmacêutico,
- Avaliar a capacidade de remoção dos parâmetros físico-químicos de turbidez e condutividade,
- Avaliar a eficiência da aplicação no tratamento de efluentes com carvão granulado e carvão em pó.

4. METODOLOGIA

No Laboratório de Química Analítica da Universidade Estadual de Goiás (UnUCET-UEG) foram realizadas as medições de turbidez, condutividade, cor aparente, pH e temperatura do efluente a ser tratado, sendo que este simula um efluente característico de indústrias farmacêuticas composto de substância gelatinosa e corante tipo azo. Em seguida, adicionou-se 9,0 g de carvão ativado em pó em 1800 mL do efluente a ser tratado. Após a adição da amostra, foi feita a agitação da solução por 10 minutos com auxílio de bastão de vidro com o objetivo de aumentar o contato e interações das substâncias presentes no efluente para melhor adsorção. A solução foi filtrada sob vácuo para separar o carvão ativado do efluente. Posteriormente foram realizadas as medições dos parâmetros de turbidez, condutividade, cor aparente, pH e temperatura do efluente agora tratado. O mesmo procedimento foi realizado usando quantidades diferentes de carvão ativado e diferentes granulometrias.

5. DISCUSSÃO TEÓRICA E RESULTADOS

Os valores dos parâmetros determinados foram compilados nas tabelas apresentadas nos tópicos seguintes, para avaliar a influência das características do carvão ativado, quantidade adicionada e eficiência da metodologia aplicada no tratamento por adsorção do efluente em estudo.

5.1 AVALIAÇÃO DA QUANTIDADE DE CARVÃO ATIVADO ADICIONADO AO EFLUENTE

A tabela 1 apresenta os resultados dos parâmetros avaliados antes e após adição do carvão ativado em pó (9,0 e 4,5 g) sob o efluente a ser tratado.

Tabela 1 – Resultados obtidos após a adição de diferentes quantidades de carvão ativado em pó ao efluente

Parâmetros	Efluente não tratado	Efluente tratado após	
		adição de 4,5g	adição de 9,0g
Temperatura	24°C	24°C	26,2°C
Turbidez	462 NTU	337 NTU	342 NTU
Condutividade	110 μ s	200 μ s	160 μ s
Cor Aparente	664 mg Pt Co	464 mg Pt Co	450 mg Pt Co
pH	7,5	7,1	7,2

5.2 INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA DO CARVÃO ATIVADO

A tabela 2 apresenta os resultados dos parâmetros avaliados antes e após da adição do carvão ativado granulado (9,0 g) sob o efluente a ser tratado.

Tabela 2 – Resultados obtidos após a adição de carvão ativado com diferentes granulometrias

Parâmetros	Efluente não tratado	Efluente tratado após adição de carvão granulado	Efluente tratado após adição de carvão em pó
Temperatura	26°C	26°C	26,2°C
Turbidez	462 NTU	339 NTU	342 NTU
Condutividade	120 μ s	230 μ s	160 μ s
Cor Aparente	664 mg Pt Co	584 mg Pt Co	450 mg Pt Co
pH	7,5	7,1	7,2

O carvão ativado pode adsorver diferentes substâncias, como: ácidos e bases orgânicos, anfólicos, surfactantes aniônicos e catiônicos, compostos orgânicos não iônicos e polímeros.

Ao avaliar e comparar os resultados dos testes com carvão em pó utilizando 4,5 gramas e 9,0 gramas verificou-se o efluente obtido após adição de 9,0g de carvão ativado apresentou um menor valor de cor aparente. Em contrapartida, ao utilizar uma quantidade maior, observou-se um aumento da turbidez e temperatura do efluente. Para o ensaio de pH verificou-se queda nos valores em ambos os casos. Para o parâmetro condutividade verificou-se um aumento nas duas situações, possivelmente devido a sua natureza e configuração do carvão.

Ao avaliar a influência da granulometria do carvão verifica-se que o carvão em pó apresenta melhores resultados, uma vez que sua superfície de contato é bem maior, conferindo uma maior eficiência na adsorção. Portanto, a adição de carvão em pó confere várias vantagens ao processo de tratamento de efluentes como remoção de cor principalmente.

6. CONCLUSÕES

Mediante resultados obtidos as seguintes considerações podem ser feitas a cerca das propriedades do carvão ativado, da sua granulometria e sobre sua aplicação no tratamento de resíduos:

- Devido suas propriedades adsorventes ocorre interações entre as substâncias que conferem cor ao efluente com a superfície do material, melhorando assim o aspecto visual do efluente após tratamento;
- O aumento do parâmetro condutividade está relacionado com a transferência dos componentes presentes no carvão ativado, como por exemplo íons metálicos para o efluente após tratamento;
- O aumento da turbidez está relacionada com a possível fragmentação do carvão devido á agitação vigorosa aplicada no preparo da solução;
- Com relação ao ensaio de pH, a diminuição de 0,2 pontos é um valor desprezível frente às alterações dos demais parâmetros detectadas; logo a adição de carvão ativado não provocou modificações significantes no valor de pH do efluente utilizado;
- O ensaio utilizando carvão ativado na forma de pó os resultados observados foram mais frente aos resultados aplicando carvão granulado, devido à maior superfície de contato do adsorvente na forma de pó.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BORNHARDT, C., DREWES, J. E., JEKEL, M. Removal of Organic Halogens (AOX) from, p. 1997.
2. LÓPEZ, F., Oxidation of activated carbon: application to vinegar decolorization, *Journal of Colloid and Interface Science*, v.257, p.173, 2003
3. POPE, J.P. Activated Carbon and Some Applications for the Remediation of Soil and Groundwater Pollution, *Hydrogeosciences Research at Virginia Tech*, 1999.
4. WANG, L.K.et al. Effect of pH adjustment Upon Activates Carbon Adsorption of Dissolved Organics From Industrial Effluents, *Cornell Aeronautical Laboratory – Cornell University, New York*, 1972.