

## REMOÇÃO DE HIDROCARBONETOS PRESENTES EM EFLUENTES AQUÁTICOS UTILIZANDO COMO RESÍDUO O ENGAÇO DO PROCESSAMENTO DA UVA COMO BIOMASSA ADSORVENTE.

1 Raphael Pereira de Oliveira\*; 2 Karla Rafaelle Oliveira Gomes;  
3 Vera Lúcia Meira de Moraes Silva.  
4 Lúgia Maria Ribeiro Lima  
1, 2, 3 Universidade Estadual da Paraíba.  
[\\*raphael2007.com@hotmail.com](mailto:*raphael2007.com@hotmail.com)

### Introdução

Um dos problemas de poluição considerado de difícil resolução é a contaminação das águas com hidrocarbonetos. Estes poluentes, presentes nas águas residuais de várias atividades industriais, podem causar problemas ambientais frequentes. Dessa forma, a remoção eficaz dos contaminantes como hidrocarbonetos, tanto das residuais como as de ambientes aquáticos, está entre os assuntos de maior importância tratados atualmente.

Estes efluentes normalmente contêm muitos poluentes que tem efeitos tóxicos aos ecossistemas e comprometem significativamente a qualidade dos corpos d'água (WANG e PENG, 2010).

Diante da conscientização e do interesse da população a respeito dos poluentes específicos que causam problemas à saúde pública e à qualidade ambiental têm levado os órgãos governamentais a conduzir, nos últimos anos, o estabelecimento de limites rígidos e níveis ambientais aceitáveis desses poluentes estabelecendo concentrações mínimas dos elementos considerados tóxicos pelos órgãos ambientais, associado a multas severas para os infratores, impulsionaram os setores produtivos a investir em tecnologias visando o tratamento e padronização dos seus efluentes e resíduos (BARAKAT e AHMARUZZAMAN, 2011).

O processo de adsorção surge como alternativa eficiente quando comparada aos demais, principalmente pelo fato do método possibilitar a utilização de adsorventes simples e de baixo custo. Além do mais, vários materiais vêm sendo estudados como adsorventes alternativos.

Esse processo se destaca por utilizar como biadsorventes subprodutos de atividade industrial no tratamento de águas residuais, podendo contribuir para reduzir substancialmente os níveis de contaminação dos efluentes por hidrocarbonetos derivados de petróleo, óleos e graxas. Além do mais a adsorção tem as vantagens adicionais da aplicabilidade em concentrações muito baixas, a adequação para utilização de lote e processos contínuos, facilidade de operação, pouca geração de lodo, possibilidade de regeneração e reutilização, do adsorvente e do baixo custo (OZDES *et al.*, 2011).

Neste contexto este trabalho tem como objetivo a utilização do resíduo engaço de uva Isabel como material bioadsorvente na remoção de efluentes contaminados por hidrocarbonetos, utilizando como métodos de avaliação a cinética de adsorção e o equilíbrio de adsorção.

### Metodologia

O contaminante orgânico utilizado como adsorbato foi a gasolina, e como biomassa adsorvente o engaço da uva Isabel com granulometria homogênea

#### *Efluente simulado*

Para o efluente simulado foi usada gasolina na forma de dispersão gasolina/ água, com concentrações pré-

determinadas, para analisar a capacidade de adsorção da biomassa frente ao efluente orgânico em diferentes concentrações.

Primeiramente a biomassa foi lavada em água corrente para a retirada de possíveis interferentes e colocada para secagem em temperatura ambiente durante um período de oito dias. Após a secagem fez-se a trituração da amostra e a granulometria utilizando conjuntos de peneiras mecânicas do sistema Tyler de 8 a 16 mesh com aberturas de 2,38 a 1,19 mm. Logo em seguida fez-se a determinação da umidade da biomassa utilizando uma balança determinador de umidade Marca Marte modelo ID 200.

#### *Cinética de Adsorção*

Foram realizados em triplicata três fatores nos experimentos de cinética cujas concentrações foram pré-definidas na dispersão gasolina/água em contato com a biomassa engajo da uva.

Para o primeiro, segundo e terceiro fator foram utilizados erlenmeyer de 125 mL para o total de 12 amostras, para cada fator analisado foi utilizada uma quantidade fixa de 40 mL água e respectivamente um volume de 8,4, 12 e 15,6mL de gasolina.

Inicialmente fez-se a agitação da dispersão gasolina/água em uma mesa agitadora orbital - novatecnica modelo N 145/133 por um tempo de cinco minutos com o objetivo de homogeneizar a dispersão em uma mesa agitadora com uma rotação de 60 rpm durante todo o experimento. Após a homogeneização da dispersão adicionou-se 1,2 g do engajo da uva em contato com a dispersão. Afim de evitar respingos da agitação, ou ainda, evaporação dos compostos voláteis do hidrocarboneto, os erlenmeyer foi tampado durante todo tempo de agitação com papel alumínio. As amostras, permaneceu em tempos de contato variando de 5 a 60 minutos. Ao final dos tempos de contato estabelecidos, as amostras eram filtradas utilizando peneiras de nylon para que fosse separada a fase líquida da biomassa e assim, analisada a quantidade adsorvida do adsorvente em relação ao adsorbato. Após a filtração as amostras foram analisadas em provetas graduadas, para relacionar as quantidades de água e gasolina restantes após a agitação, por se tratar de líquidos de diferentes densidades foi possível observar às fases em proveta graduadas e conseqüentemente à quantidade adsorvida.

#### *Equilíbrio em Adsorção*

Para a obtenção das isotermas de equilíbrio da adsorção da gasolina, junto com o engajo de uva, foi utilizado o mesmo sistema para a cinética de adsorção.

Em cada erlenmeyer foi adicionado 1,2 g de biomassa e 52 mL da dispersão gasolina/água, variando a concentração de 5 a 50%. A porcentagem de gasolina na dispersão, no primeiro erlenmeyer, iniciou com a concentração de 5%, em seguida, o valor da concentração nos demais erlenmeyer aumentava até o último com concentração de 50%. Os erlenmeyer eram totalmente vedados para que não houvesse perda do material. A agitação foi mantida a 60 rpm, ficando o material sob agitação durante 60 minutos em temperatura ambiente, em seguida foi feita a quantificação da quantidade adsorvida como descrito na cinética.

### **Resultados e discussão**

A cinética de adsorção para hidrocarbonetos constituintes da gasolina, para o fator 1 pode-se observar que a cinética foi rápida para esse processo, e, que a curva da cinética se manteve constante e com uma quantidade total de hidrocarbonetos adsorvidos entre 3,5 a 4,0 mL /g do hidrocarboneto. Para o fator 2 de concentração estudado, mostrou-se que entre os tempos de 5 a 20 minutos houve um crescimento na adsorção de hidrocarboneto por grama da biomassa, e que a máxima quantidade adsorvida para esta concentração foi de 5,0 mL/ g.

Para o estudo da cinética envolvendo o fator 3 de concentração foi possível obter uma eficácia na remoção de 5,5 mL /g na dispersão analisada.

De acordo com a isoterma de equilíbrio pode-se observar que, a biomassa engaço de uva teve uma maior adsorção de hidrocarbonetos para as faixas de concentrações na fase líquida entre 25 a 35 %, adsorvendo-se respectivamente 8,5 a 9,0 mL / g do hidrocarboneto.

### **Conclusões**

Para as curvas da cinética de adsorção dos hidrocarbonetos, a partir da dispersão gasolina / água, a análise desse experimento mostrou-se características de uma adsorção constante para os fatores (1) e (3), para os intervalos de tempo pré-estabelecidos, onde essa relação pode estar relacionada pela adsorção da água pela a biomassa, provocando assim uma menor adsorção dos hidrocarbonetos devido a saturação dos microporos do bioadsorvente. Para o fator (2) estudado a curva cinética demonstrou um crescimento na capacidade de adsorção pela biomassa nos tempos entre 5 a 20 minutos e logo após o equilíbrio foi atingido.

A curva da isoterma de equilíbrio demonstrou que a biomassa engaço de uva obteve melhor remoção entre as percentagens de concentrações finais entre 25 a 30 %, com uma remoção respectivamente de 8,5 e 9,0 mL / g da biomassa.

Diante do estudo feito com a biomassa engaço de uva como material adsorvente na remoção de hidrocarbonetos, pode se observa que a mesma tem um grande potencial de remoção para estes constituintes e com um baixo custo na sua aplicabilidade como bioadsorvente.

**Palavras-Chave:** Adsorção; Engaço de uva; gasolina.

### **Referências**

BARAKAT, M. A. **New trends in removing heavy metals from industrial wastewater** *Arabian Journal of Chemistry*, v, p. 361–377, 2011.

WANG, S.; PENG, Y.; **Natural zeolites as effective adsorbents in water and wastewater treatment.** *Elsevier*, v. 156, p. 11–24, 2010.

OZDES,D.; DURAN, C.; SENTURK, H .B. **Adsorptive removal of Cd(II) and Pb(II) ions from aqueous solutions by using Turkish illitic clay.** *Journal of Environmental Management* v.92 (2011) p. 3082 e 3090 2011.