**Caracterização de resíduo do beneficiamento do fruto do cafeeiro utilizado na adsorção de contaminantes catiônicos.**

**RESUMO:** A caracterização de resíduos é uma etapa relevante para aplicação destes como adsorventes a serem utilizados na remediação de efluentes líquidos. Os materiais carbonáceos, em específico o biocarvão, devido às suas propriedades de cargas superficiais, área superficial elevada e grande volume de poros, são excelentes adsorventes para uma grande variedade de contaminantes e, portanto, utilizado como adsorvente para remediação de contaminantes orgânicos no solo e água. Neste sentido o presente trabalho tem como objetivo avaliar as características de adsorção do biocarvão produzido a partir da palha do fruto do cafeeiro, na remoção de contaminantes orgânicos em água, tendo como molécula modelo o azul de metileno. Ensaios de adsorção do corante azul de metileno, foram realizados em triplicata, utilizando 5 mg do material adsorvente (Biocarvão) e 25,0 mL de solução do corante a 6,0 mg L-1, mantido sob agitação por um período de 20 minutos à temperatura ambiente. O azul de metileno residual foi quantificado por espectrometria de absorção UV-Vis a 665,0 nm. Os parâmetros avaliados no estudo de adsorção foram granulometria do material, pH, tempo de agitação e equilíbrio de adsorção.Os resultados para os ensaios de adsorção do azul de metileno permitiram verificar que o biocarvão produzido a partir da palha do cafeeiro, apresentou potencial para ser aplicado como material adsorvente na remediação de contaminantes orgânicos no solo e água.

**Palavras-chaves:** Remediação de efluentes, biochar, azul de metileno.

**INTRODUÇÃO**

A contaminação de corpos d’água por corantes residuais e por contaminantes orgânicos oriundos das atividades agrícolas quando descartados nos corpos hídricos podem contribuir para uma coloração indesejada podendo ameaça significativamente os ecossistemas aquáticos e recursos de água potável. Além de interferirem na transmissão de luz necessária para a fotossíntese dos organismos vivos presentes nestes corpos. A preocupação referente à contaminação do meio ambiente tem se tornado um dos principais focos de interesse público mundial, pois tem prejudicado a qualidade das águas, dos solos e a saúde humana (FERNANDES et al., 2011).

Dentre as características do biocarvão, destaca-se sua elevada capacidade de adsorção, sendo, portanto, um material que pode ser aplicado na remediação de efluentes e também do solo contaminados com espécies químicas inorgânicas e orgânicas (KONG, et al., 2018). Solos contendo biocarvão apresentam forte afinidade para contaminantes orgânicos, dentre eles os herbicidas.

Neste sentido o presente trabalho teve como objetivo avaliar as características de adsorção do biocarvão produzido a partir da palha do fruto do cafeeiro, na remoção de contaminantes orgânicos em água, tendo como molécula modelo o azul de metileno.

**MATERIAL E MÉTODOS**

Ensaios de adsorção do corante azul de metileno (adsorvato), foram realizados em triplicata, utilizando 5 mg do biocarvão (material adsorvente) e 25,0 mL de solução do corante a 6,0 mg L-1, mantido sob agitação por um período de 20 minutos à temperatura ambiente. O azul de metileno residual foi quantificado por espectrometria de absorção UV-Vis a 665 nm. Os parâmetros avaliados no estudo de adsorção foram granulometria do material, pH, tempo de agitação e equilíbrio de adsorção.

Ensaios de adsorção foram realizados a fim de definir qual a melhor granulometria de trabalho, ou seja, qual a faixa granulométrica apresenta maior capacidade adsortiva. Foram utilizadas as peneiras da série TYLER de malhas 10, 20, 35 e 60 mesh (com aberturas de 2,0 mm; 0,84 mm; 0,50 mm; 0,25 mm, respectivamente) dispostas em forma de uma pilha nessa ordem de modo que cada uma das peneiras inferiores tenha abertura menor que as superiores. O recipiente colocado no fundo da pilha de peneiras consiste no coletor de finos, sem perfurações. O biocarvão obtido pelo processo de pirólise foi colocado na peneira superior. O conjunto de peneiras foi agitado por 20 minutos em agitador de peneiras eletromagnético (BERTEL), para peneiras circulares. Após a separação granulométrica, as frações foram catalogadas e acondicionadas em recipientes plásticos, dentro de um dessecador, para posterior utilização.

A avaliação do efeito do pH na capacidade adsortiva foi avaliada variando-se o pH inicial da solução de azul de metileno iguais a 2,00; 4,00; 6,00; 8,00; 10,00; e 12,00 foram realizados com 20,0 mg de material adsorvente e 25,0 mL de solução de azul de metileno (6,0 mg L-1), tempo de agitação 20 minutos.

Foi avaliado o estudo cinético para determinar qual o melhor tempo de agitação, utilizado 20,0 mg do material adsorvente (biocarvão com diâmetro médio de partícula menor que 1,42 mm) e 25,0 mL de solução de azul de metileno (6 mg L-1; pHinicial= 7,00), em diferentes tempos de agitação (5, 15, 20 e 60 minutos). O estudo de equilíbrio foi realizado visando à determinação da capacidade máxima de adsorção do biocarvão. Os ensaios de equilíbrio de adsorção foram realizados a partir de 10 soluções do corante nas concentrações de 3,0; 6,0; 9,0; 12,0; 14,0; 16,0; 18,0; 20,0; 22,0; 24,0 mg L-1, em pH = 7,00. Os modelos de Langmuir e Freundlich foram utilizados na forma linearizada.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Ensaios de adsorção foram realizados utilizando como molécula modelo, o corante azul de metileno (JÚNIA; LOPES; CUNHA, 2017), onde foram otimizados de forma univariada, a granulometria do material adsorvente e pH do meio de adsorção. O material adsorvente não apresentou diferenças significativas na capacidade adsortiva para todas as granulometrias. A capacidade adsortiva em função do pHinicial, apresentou um comportamento de aumento em função do pHinicial, até o valor de aproximadamente 6,00. A partir deste valor de pHinicial a capacidade adsortiva não sofre alteração, permanecendo constante, sendo, portanto, máxima em função do pHinicial, indicando que o biocarvão nesta condição de pH apresenta carga superficial líquida predominantemente negativa, o que favoreceu a adsorção máxima do azul de metileno que é um corante catiônico.

O efeito do tempo de agitação na adsorção do corante azul de metileno foi investigado, tempo ótimo 15 min. Para o estudo cinético quando aumentou o tempo de agitação até atingir um equilíbrio, sendo a capacidade adsortiva 1,4 mg g-1. Os dados experimentais das isotermas foram delineados aos modelos de Langmuir e Freundlich. Os dados experimentais de equilíbrio foram mais bem representados por Langmuir (Tabela 1). A capacidade máxima adsortiva apresentada pelo biocarvão foi de 19,44 mg g-1.

Tabela 1. Constantes de adsorção segundo os modelos de Langmuir e Freundlich para remoção do azul de metileno utilizando biocarvão.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Langmuir | qmax (mg g-1)  KL (L mg-1) | 61,3108  0,05711 |
| RL  r | 0,2673  0,998 |
| Freundlich | N  1/n | 1,115  0,89675 |
| KF (L mg-1)  r | 3,098  0,984 |

**CONCLUSÕES**

Os resultados para os ensaios de adsorção do azul de metileno permitiram verificar que o biocarvão produzido a partir da palha do cafeeiro, apresentou potencial para ser aplicado como material adsorvente na remediação de contaminantes orgânicos no solo e água.

**REFERÊNCIAS**

FERNANDES, A. N. et al. Remoção dos hormônios estradiol e etinilestradiol de soluções aquosas empregando turfa decomposta como material adsorvente. Química Nova, São Paulo, v. 34, n. 9, p. 1526-1533, 2011.

JÚNIA, A. D. B.; LOPES, L. R.; CUNHA, R. N. DA. Estudo da adsorção do corante azul de metileno utilizando a casca de tamarindo como biossorvente. **Revista Perquirere**, v. 14, n. 2, p. 194–206, 2017.

KONG, L. et al. Biochar accelerates PAHs biodegradation in petroleum-polluted soil by biostimulation strategy. **Journal of Hazardous Materials**, v. 343, p. 276–284, 2018.