

REMOÇÃO DE CAFEÍNA UTILIZANDO RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS DERIVADOS DO ABACAXÍ (ANANAS COMOSUS)

E.C.B. RODRIGUES1*, M.F. VIEIRA1, F. A.TREICHEL2. Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Química,2 Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Química

*e-mail: ellenrodriguespesk@gmail.com

A presença de fármacos não metabolizados, contidos na urina humana e animal além de fezes nos corpos d'água, são detectados em vários compartimentos ambientais em concentrações baixas ou muito baixas (ng L^{-1} a $\mu\text{g L}^{-1}$). No entanto a frequência de CFs (fármacos), mesmo que em concentrações traço, produzem efeitos negativos sobre o organismo humano, aquático e ambiente ecológico devido à sua resistência à degradação natural e potencial toxicidade.

A cafeína (1,3,7 – trimetilxantina) é um derivado metilado de bases purínicas pertencentes ao grupo das metilxantinas, onde se incluem também a teobromina e a teofilina. Entretanto a maior importância deste estimulante está na produção de medicamentos: reforçando o efeito de analgésicos utilizados no tratamento de tosse, febre e dores de cabeça; utilizado na produção de diuréticos e estimulantes cardíaco, cerebral e respiratório. Considerando também a ingestão de bebidas e comidas que apresentam cafeína na sua composição, provavelmente esta é a droga mais consumida mundialmente. É um dos micro poluentes mais estudados no mundo, haja vista que sua ocorrência em ambientes aquáticos está diretamente relacionada à presença de atividade antrópica na região, uma vez que este composto é de uso exclusivo humano, fato comprovado por pesquisas que estimam que cerca de 3 a 10% da cafeína ingerida não é absorvida pelo organismo e é excretada na urina. Fato este que explica sua utilização como parâmetro de contaminação de águas por efluentes domésticos.

Como os tratamentos convencionais de águas residuais não podem degradar eficientemente a cafeína e outros poluentes, assim é necessário procurar alternativas de tratamentos. Dentre os processos para tratamento de águas e efluentes que têm sido investigados para reduzir estes elementos de forma eficaz e economicamente viável, a adsorção tem despertado grande interesse por remover eficientemente poluentes presentes em corpos d'água devido à alta seletividade e estrutura porosa bem desenvolvida, permitindo a separação com um custo energético baixo. A adsorção é um processo de transferência de massa em que um ou mais constituintes de uma fase fluida, denominado adsorbato, passa para uma fase sólida, denominado adsorvente cujas principais características são: o custo baixo; facilidade operacional; remove metais pesados, corantes, impurezas do biodiesel e glicerol; não forma substâncias perigosas; pode fazer uso de materiais adsorventes disponíveis no ambiente tais como materiais naturais ou resíduos/ subprodutos (Industriais ou agrícolas). As cascas e as sementes são frequentemente os maiores componentes de vários frutos e, geralmente, não recebem a devida disposição, não ocorrendo o reaproveitamento ou a reciclagem deste material, possivelmente, em decorrência da falta de valor comercial. Assim, a prática inadequada de disposição destas sementes pode levar a poluição de solos e hídrica. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver um processo de purificação de solução de cafeína por meio de sua biossorção em resíduos agroindustriais de abacaxi (Ananas comosus) e comparar o desempenho dos bioadsorventes analisados com carvão ativado e outros bioadsorventes já pesquisados. Os resíduos de Abacaxi (Ananas comosus) empregados nesta pesquisa como materiais adsorventes foram doados por feirantes da cidade de Maringá – PR. As etapas de preparação do material biossorventes consistiram a priori na secagem de folhas da coroa de abacaxi em estufa (SOC. FABBE LTDA) a $70 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 24 horas. Posteriormente, foi realizada a trituração em um processador industrial, com lamina horizontal (CUT-FIRE) e finalmente visando à padronização das partículas o peneiramento em peneiras compreendidas entre 32 e 90 Tyler.

Para isso, foram realizados ensaios de adsorção objetivando encontrar as condições mais adequadas de processo considerando os parâmetros de pH, concentração de massa de adsorvente e o tempo de contato entre o poluente e o adsorvente. O processo foi realizado em bateladas com agitação constante da solução de cafeína (30 ml) a uma temperatura de 25°C . Os melhores resultados dos ensaios de adsorção foram obtidos em pH 5,1 (pH da solução) de sólido adsorvente onde foi possível atingir 68% de remoção, a melhor concentração de adsorvente foi de 10 g L^{-1} e o equilíbrio de adsorção foi alcançado após aproximadamente uma hora de contato. Foram avaliados os modelos matemáticos de Langmuir e Freundlich, a fim de descrever se a adsorção das moléculas de cafeína ocorre em mono ou multicamadas, sendo que a isoterma de Langmuir (monocamada) representou melhor o sistema, ou seja, as moléculas do adsorbato (cafeína) aderem-se na superfície do adsorvente (folhas de abacaxi) em locais definidos (sítios); cada sítio ativo apenas acomoda uma molécula do adsorbato, isso significa que é formada apenas uma monocamada. Com as concentrações finais e iniciais foi possível determinar a capacidade máxima de adsorção próxima a $4,29 \text{ mg}^{-1} \text{ L}$. O método proposto se mostrou eficiente e de baixo custo para a remoção de cafeína, demonstrando que as folhas de abacaxi são materiais adsorventes eficientes para a recuperação de efluentes que contenham este micro poluente.