Biossorção de metais pelas fibras do coco verde

Alessandra Maria Rodrigues[1], André José Nogueira Vieira[2], Gustavo Henrique Fernandes de Melo[3], José Bonomi Júnior[4], Kamilla Bernardes Oliveira[5], Nathan Alves Silva[6], Ulysses Ferreira Santos[7], Deusmaque Carneiro Ferreira[8].
[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8] Universidade de Uberaba.
le_rodrigues12@hotmail.com; deusmaque.ferreira@uniube.br;

1- Introdução

Um dos maiores problemas no aumento das atividades industriais é o fato de que seus efluentes são lançados nos corpos de água contendo metais pesados [1]. A poluição ambiental pode alterar intensamente, a qualidade de vida do ecossistema, uma vez que as interações desses metais com a água modificam as propriedades físico-químicas da mesma, prejudicando assim, a fauna e a flora local, afetando de forma direta o ser humano [2]. O aumento das atividades industriais tem intensificado o problema do meio ambiente causando a deterioração dos ecossistemas pelo acúmulo de metais pesados [3].

Os metais pesados possuem alta toxicidade. Sua ação sobre os seres vivos acontece através do bloqueio de atividades biológicas, especificamente pela inativação enzimática devido à formação de ligações entre o metal e alguns grupos funcionais das proteínas, ocasionando danos irreversíveis em diversos organismos [4].

O contato entre os seres vivos com o resíduo contendo metais pesados leva a contaminação e consequentemente à intoxicação. Tal interação pode ocorrer tanto pelo manuseio do resíduo quanto pela forma inadequada de descarte no solo [5].

Na busca de novas tecnologias para o tratamento de efluentes contaminados com metais pesados, foi analisado o uso de biomassa residual como material biossorvente, o qual ganhou credibilidade nos últimos anos por demonstrar bom desempenho na retirada desses contaminantes dos efluentes industriais e domésticos [6].

A biossorção pode ser feita por uma grande variedade de materiais biológicos como fibra de coco, fibra de caroço de manga, resíduos oriundos de gramíneas, além de outros, sendo uma forma de tratamento de baixo custo e de grande eficiência. A biossorção é um processo passivo, onde a captura é realizada mesmo estando à biomassa inativa e independe de energia [3].

A biossorção refere-se à ligação passiva de íons ou moléculas por biomassa viva ou morta. Por exemplo, organismos aquáticos são capazes de acumular íons metálicos que, posteriormente, podem ser removidos por processos específicos. Este processo envolve uma fase sólida e uma fase líquida que contém espécies dissolvidas. Um exemplo de um material biossorvente é a fibra do coco verde que consegue absorver metais como o chumbo, o cádmio e o zinco [6].

Nos últimos anos a produção de coco verde tem aumentado e gerado um problema para a sociedade, como 80% a 85% de seu peso bruto é descartado em lixões e aterros sanitários, formando assim, montanhas de rejeitos de coco. Este resíduo é um material de difícil decomposição, levando mais de oito anos para sua completa biodegradação. Nos últimos anos a produção de coco tem aumentado em 68% só no estado de São Paulo, e apenas 1,4% representa a água de coco que é comercializada para o consumo no Brasil [7]. Assim a utilização da casca do coco verde processada, tornou-se importante no ponto de vista ambiental e social [4].

Pesquisas demonstraram que a fibra do coco verde possui capacidade de remoção de metais pesados de efluentes, porque possui em sua superfície grupos funcionais ativos e por ser composta com cerca de 35% a 45% de ligina e 23% a 43% de celulose que possibilitam a remoção dos metais [2].

O lodo por ser rico em matéria orgânica está sendo utilizado na agricultura como fertilizante para o solo, sendo mais econômico do que os fertilizantes a base de minérios [8]. Mas ele pode conter em sua composição metais pesados, que com o decorrer do tempo podem se acumular no solo devido ao seu uso como fertilizante, para evitar tal problema é necessário que haja um tratamento para esse material.

A maioria de águas pluviais já está poluída, seja com esgoto doméstico ou de origem industrial, o tratamento correto de efluentes industriais pode ajudar a proteger os ambientes aquáticos e melhorar a vida da população ribeirinha. A remoção dos metais pesados presentes em efluentes industriais podem ser feita por meio de diversos processos, tais como alumina e oxi-redução, precipitação por via química, osmose reversa ou adsorção em carvão ativado [1]. Sendo estes processos mais caros do que o de adsorção pelas fibras do coco.

Ao utilizar as fibras de coco verde no tratamento de águas residuais é uma alternativa para os rejeitos do coco verde, que possui um grande punho ecológico e consegue absorver os metais sendo uma forma alternativa de tratamento de águas residuais, que possui em custo operacional pequeno que os processos convencionais.

2- Materiais e metodologia

Para o preparo do pó do coco utilizado no processo de adsorção, pegou-se o coco verde que seria descartado no lixo, lavou-se com água destilada. Retirou-se a parte externa, a casca, e a parte interna, a castanha, ficando-se apenas com o mesocarpo, parte que contem as fibras desejadas. O mesocarpo foi cortado em pequenos pedaços, lavados com água destilada e batidos no liquidificador também com água destilada para trituração das fibras, esse produto foi coado obtendo-se apenas as fibras trituradas.

Colocaram-se as fibras para secar em estufa em temperatura de 60ºC, por 24h, em seguida moeu-se as fibras em um moinho, onde as fibras obtiveram um tamanho 1mm. A figura 1 mostra o pó obtido da moagem dessas fibras.

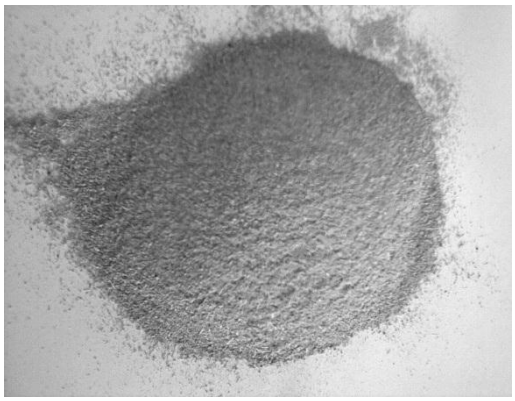


Figura1 – Pó do coco verde.

As amostras de água usadas foram coletadas em duas regiões diferentes, sendo a primeira de uma área onde há despejo de esgoto doméstico e de pequenas e médias indústrias, localizadas em área urbana. A segunda amostra foi coletada de uma área rural onde há na região atividade agrícola. Ambas no município de Uberaba-MG

O pH ideal para a adsorção deve ser aproximadamente 5, por isso, o pH das amostras foi corrigido para esse valor[3].

Retirou-se de cada uma dessas duas amostras uma alíquota de 20 mL para análise. O volume restante foi transferido para dois erlenmeyers e adicionado a 3,2 g de pó do coco, quantidade suficiente para ocorrer o processo de adsorção. Colocaram-se as duas soluções em agitação utilizando-se agitador magnético, durante 30 minutos.

As duas soluções foram filtradas em um funil de decantação com papel filtro, para a separação do pó do coco. Obteve-se dois produtos dessa filtração, o primeiro foi o pó do coco e o segundo a amostra de água. O pó do coco foi posto em estufa a 100ºC para secagem do mesmo.

Retirou-se dessas duas amostras 20 mL de cada uma, que foram armazenadas e rotuladas para análise.

As análises dos metais pesados nas duas amostras sem tratamento e após o tratamento, com fibra de coco, foram realizadas por espectroscopia de absorção atômica em chama, a fim de verificar a eficiência do método.

3- Resultados e discussão

As análises realizadas por espectroscopia de absorção atômica em chama demostraram que houve uma redução da quantidade de metais nas duas amostras após o tratamento com o pó do coco verde, comprovando que as fibras do coco verde conseguem retirar metais de soluções aquosas através da biossorção.

As porcentagens de remoção do chumbo para a primeira amostra foi de aproximadamente 17% e para o cádmio foi de aproximadamente 3,7%. Para a segunda amostra essa porcentagem foi de 6,6% para o chumbo e 2,8% para o cádmio. Vale ressaltar que os valores encontrados foram para um intervalo de tempo de tratamento de 30 minutos.

O tamanho da partícula do pó do coco deve ser pequeno, pois assim a superfície de contato aumenta e aumenta a capacidade de absorção. Para o cádmo o tamanho de partícula que mais houve absorção foi entre 0,297 mm e 0,2 mm [3] e o tamanho usado nesse trabalho foi de 1mm. O tamanho das partículas para o chumbo foi de, aproximadamente 0,328mm [6].

4- Conclusão

A utilização do pó da casca do coco verde na absorção de metais pesados foi eficaz e possui um grande potencial de absorção de metais pesados no tratamento de efluentes. Visando um modo alternativo de tratamento no qual ao utilizar a fibra do coco verde propicia-se um meio de reaproveitar essa matéria orgânica que ficaria acumulada em lixões, além de ser um material de baixo custo e possui grande eficácia na absorção de metais.

Os resultados apresentados neste trabalho mostram a possibilidade da utilização do pó das fibras do coco verde como um meio de tratar

efluentes contaminados com metais pesados, devido às características deste material.

5- Perspectivas

Realizar ensaios que permitam verificar a variação da quantidade de metal absorvido em função do tempo de contato.

Desenvolver um método que possibilite retirar o metal absorvido pela fibra do coco verde e para reutilizá-lo como matéria-prima na indústria.

6- Referências

[1] AGUIAR, Mônica Regina Marques Palermo; NOVAES, Amanda Cardoso. Remoção de metais pesados de efluentes industriais por aluminossilicatos. **Química Nova**, Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, v. 25, p.1145-1154, 2002.

[2] CARRIJO, O.A.; LIZ, R.S.; MAKISHIMA, N.; Fibra da casca de coco verde como substrato agrícola, **Horticultura brasileira** , Brasília, v. 20, p. 533-535, 2002.

[3] PINO, Gabriela Alejandra Huáman**. Biossorção de Metais Pesados Utilizando Pó da Casca de Coco Verde (Cocos nucífera)**. 2005. 128 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica do Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia, Pontífica Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

[4] VULLO, D.L.; Microorganismos y metales pesados: una interacción en beneficio del medio ambiente, **Química Viva**, v. 2, numero 3, 2003.

[5] Pinto LMO. 2005. Implicações da contaminação por metais pesados no meio ambiente da Baía de Sepetiba e entorno: **O caso da Cia Mercantil Ingá**. Dissertação de mestrado – Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ.

[6] MONTEIRO, Raquel Almeida. **Avaliação do potencial de adsorção de U, Th, PB, Zn Ni pelas fibras do coco.** 2009, 86 p. Dissertação (Mestrado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear - materiais) – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Autarquia associada á Universidade de São Paulo), São Paulo, 2009.

[7] Pino HAG. 2005. **Biossorção de Metais Pesados Utilizando Pó da Casca de Coco Verde (*Cocos nucifera*).** Rio de Janeiro, 2005. Dissertação de mestrado-Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

[8] Guedes, Marcelino Carreiro et al; 2006. Propriedades químicas do solo e nutrição do eucalipto em função da aplicação de lodo de esgoto.

7- Agradecimentos

A Instituição de ensino Universidade de Uberaba pela realização das medidas e empréstimo dos equipamentos.