

PRODUÇÃO DE CARVÕES ATIVADOS DE RESÍDUOS VEGETAIS E SUA UTILIZAÇÃO PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS INDUSTRIAIS

Suelen Conceição de Carvalho¹

Sabrina Neves Da Silva²

Resumo:

Carvões ativados (CA) são materiais carbonosos com porosidade elevada, que se tornam capazes de adsorver moléculas em fase gasosa e/ou líquida. As propriedades adsorptivas de um CA dependem, da matéria prima utilizada na sua fabricação e do tipo de processo de ativação empregado. Entretanto, a fabricação desses adsorventes por vezes é de alto custo devido à origem e o valor da matéria prima. Assim, existe um crescente interesse na busca de materiais alternativos de baixo custo que possam ser utilizados na produção de CA. Aliado à produção mais limpa e à diminuição de gastos durante o processo de produção, diferentes resíduos vegetais podem ser utilizados para se obter CA. Neste trabalho, objetiva-se produzir CA em laboratório a partir de caroços de abacates. Tal matéria prima foi selecionada por ser abundante na região de Bagé e já disponível para execução do projeto. A matéria prima foi pré-tratada termicamente a fim de que os materiais voláteis fossem retirados, dando origem a um incremento no teor de carbono presente no resíduo sólido, em um processo denominado carbonização. Os caroços de abacate foram inicialmente lavados em água corrente, secos em uma estufa e triturados em um processador. As amostras foram padronizadas em peneiras de 25 mesh sendo utilizado o material passante. As sementes foram caracterizadas segundo sua morfologia e tanto a matéria prima in-natura quanto os CA's obtidos foram caracterizados por microscopia e diâmetro de partícula. Para a produção do CA, a solução ativante utilizada foi o hidróxido de sódio (NaOH), a qual foi misturada ao resíduo vegetal. Para o processo de pirólise, a amostra foi novamente seca em estufa e depois, transferida para um forno mufla. Os testes de adsorção do material foram realizados utilizando-se como substância a adsorver, soluções de azul de metileno, resíduo comum na indústria têxtil. Foram realizados testes antes e após a ativação do material. Adicionou-se a amostra adsorvente nas soluções de azul de metileno e manteve-se estas misturas sob agitação em mesa, sendo em seguida deixadas em repouso para decantar a parte. As partículas obtidas após trituração e peneiramento apresentaram diâmetro de aproximadamente 0,57 mm. Estas partículas se mostraram bastante porosas e após o tratamento da água contaminada, estes poros ficaram preenchidos, conferindo às partículas uma coloração azul escura, e fazendo-se possível perceber uma grande alteração na cor da solução após tratamento, passando de um azul escuro para leves traços de azul. Assim, pode-se estimar que este material é bastante promissor para o tratamento de águas contaminadas. As análises mostraram que mesmo sem o tratamento ativante, foi possível retirar uma quantidade considerável de azul de metileno

da água, sendo que a amostra com partículas in-natura, apresentou uma leve coloração esverdeada, o que pode ser devida a alguma das substâncias que os caroços de abacate possuem naturalmente. Este estudo segue, tendo em vista o caráter promissor do trabalho.

Palavras-chave: carvão ativado, resíduo vegetal, biomassa, tratamento de água, efluente.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

PRODUÇÃO DE CARVÕES ATIVADOS DE RESÍDUOS VEGETAIS E SUA UTILIZAÇÃO PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS INDUSTRIAIS

¹ Aluno de graduação. suelencarvalho@yahoo.com.br. Autor principal

² Docente. sabrinasilva@unipampa.edu.br. Orientador



PRODUÇÃO DE CARVÕES ATIVADOS DE RESÍDUOS VEGETAIS E SUA UTILIZAÇÃO PARA TRATAMENTO DE ÁGUAS INDUSTRIAIS

1. INTRODUÇÃO

Carvões ativados (CA) são materiais carbonosos com porosidade elevada, que se tornam capazes de adsorver moléculas em fase gasosa e/ou líquida. As propriedades adsorptivas de um CA dependem, fundamentalmente, da matéria prima utilizada na sua fabricação e do tipo de processo de ativação empregado. Devido às propriedades de adsorção conferida ao CA, eles são empregados industrialmente para o tratamento de águas, efluentes líquidos e gases de exaustão. Entretanto, a fabricação desses adsorventes por vezes é de alto custo devido à origem e o valor da matéria prima. Aliado a isso, tem-se também perdas durante o processo de recuperação do adsorvente, tornando sua utilização, muitas vezes, onerosa. Nesse sentido, existe um crescente interesse na busca de materiais alternativos de baixo custo que possam ser utilizados na produção de CA. Aliado à produção mais limpa e à diminuição de gastos durante o processo de produção, diferentes resíduos vegetais podem ser utilizados para se obter CA. A preparação de materiais carbonosos ativados a partir de precursores naturais é uma rota economicamente viável e atrativa quanto às promissoras propriedades dos carvões ativados assim produzidos. Neste trabalho, objetiva-se produzir CA em laboratório a partir de caroços de abacates. Tal matéria prima foi selecionada por ser abundante na região de Bagé e já disponível para execução do projeto.

2. METODOLOGIA

A matéria prima foi pré-tratada termicamente em atmosfera inerte a fim de que os materiais voláteis presentes fossem retirados, dando origem a um incremento no teor de carbono presente no resíduo sólido, em um processo denominado carbonização. Os caroços de abacate foram inicialmente lavados em água corrente, para retirar as impurezas externas, secos em uma estufa e, em seguida, triturados em um processador. As amostras foram padronizadas em peneiras de 25 *mesh* sendo utilizado neste trabalho somente o material passante.

As sementes de abacate foram caracterizadas segundo sua morfologia e tanto a matéria prima in-natura quanto os CA's obtidos foram caracterizados por microscopia e diâmetro de partícula.

Para a produção do CA, a solução ativante utilizada foi o hidróxido de sódio (NaOH) a 80 g/L, a qual foi misturada ao resíduo vegetal. Para o processo de pirólise, a amostra impregnada com a solução ativante, foi novamente seca em estufa e depois, transferida para um forno mufla.

Os testes de adsorção do material foram realizados utilizando-se como substância a adsorver, soluções de azul de metileno, resíduo comum na indústria têxtil. Foram realizados testes antes e após a ativação do material. Adicionou-se cerca de 20g da amostra adsorvente em 50 mL de água contaminada com azul de metileno a 1 ppm e manteve-se estas misturas sob agitação em mesa agitadora a 200 rpm durante 30 minutos, sendo em seguida deixadas em repouso para decantar a parte sólida e ser possível a separação da mesma com facilidade.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra uma semente de abacate limpa previamente, evidenciando o tegumento (tg), o cotilédone (ct) e o eixo embrionário (ee).

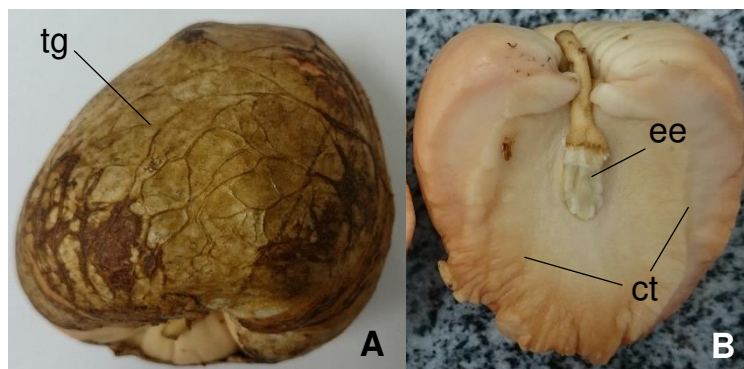


Figura 1: Semente de abacate: (A) inteira com tegumento (tg); (B) partida ao meio evidenciando o cotilédone (ct) e o eixo embrionário (ee).

A semente do abacate tem 3,8 cm de diâmetro em média, de formato ovóide, cor castanha, protegida pelo um tegumento. Possui dois cotilédones com forma ovalada, rosados e de consistência dura.

A Figura 2 mostra as partículas obtidas da trituração e peneiramento das sementes de abacate, com diâmetro de aproximadamente 0,57 mm.



Figura 2: Partículas obtidas da semente de abacate triturada.

A Figura 3 mostra uma partícula da amostra com um aumento de 400 vezes, onde percebe-se os poros na superfície.

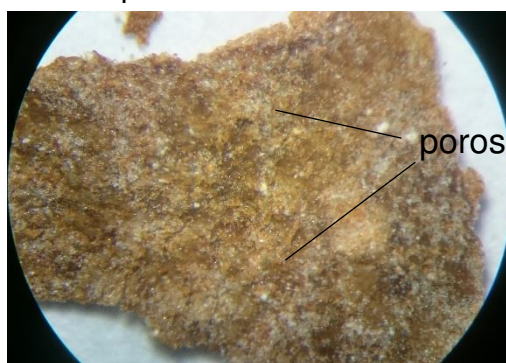


Figura 3: Partícula da amostra aumentada 400 vezes, evidenciando os poros.

A Figura 4 mostra o tratamento das soluções de azul de metileno com as amostras in-natura e secas.

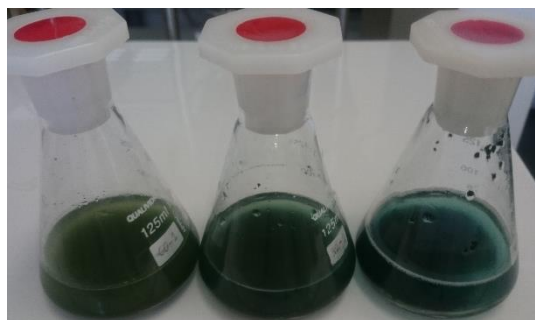


Figura 4: Tratamento das soluções de azul de metileno com amostra (a) in-natura, (b) seca em estufa por 90 min a 80 °C e (c) seca em estufa por 60 min a 105 °C.

A Figura 5 apresenta partículas da amostra com um aumento de 160 vezes, antes e depois do tratamento da água contaminada com azul de metileno.

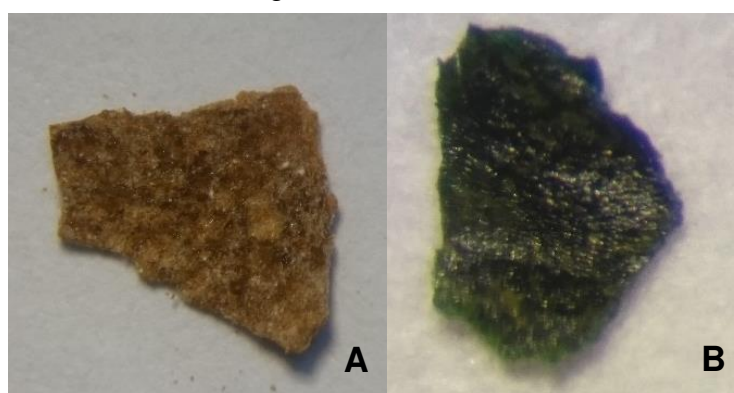


Figura 5: Análise microscópica das partículas: (A) antes do tratamento; (B) depois do tratamento.

É possível notar que as partículas obtidas da trituração das sementes de abacate são bastante porosas e que após o tratamento da água contaminada com azul de metileno, estes poros são preenchidos com o mesmo, conferindo às partículas uma coloração azul escura.

A Figura 6 apresenta o resultado das análises feitas em comparação com a amostra da água contaminada com azul de metileno sem tratamento.

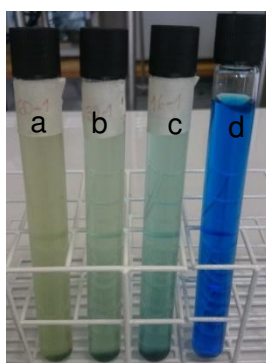


Figura 6: Tratamento com (a) amostra in-natura, (b) amostra seca em estufa por 90 min a 80 °C, (c) amostra seca em estufa por 60 min a 105 °C e (d) solução de azul de metileno não tratada.

Pode-se perceber uma grande alteração na coloração das amostras que foram tratadas, sendo que a amostra “a” apresenta leves traços de uma cor esverdeada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo as partículas obtidas da trituração dos caroços de abacate bastante porosas, pode-se estimar que este material é bastante promissor para o tratamento de águas contaminadas.

As análises mostraram que mesmo sem o tratamento ativante, foi possível retirar uma quantidade considerável de azul de metileno da água, sendo que a amostra “a” com partículas in-natura, apresentou uma leve coloração esverdeada, o que pode ser devida a alguma das substâncias que os caroços de abacate possuem naturalmente, como por exemplo a catequina, antioxidante encontrado em muitas sementes como a do abacate e que se pronuncia em geral pela coloração verde nas soluções tratadas com estas sementes.

Este estudo segue, tendo em vista o caráter promissor do trabalho, onde visa-se a construção de um reator onde serão produzidos os CA's, bem como a experimentação com outros tipos de contaminantes de águas.

5. REFERÊNCIAS

BASO, A. Aplicação e Caracterização do Caroço de Abacate (*Persea americana* mil) como Adsorvente na Remoção do Corante Violeta Cristal. 2015. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Materiais), Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Materiais, Universidade do Rio Grande do Sul, 2015.

CAVALCANTE, V. R. Produção de Carvão Ativado a partir de Resíduos de Côco, Banana e Laranja. 2015. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos Ambientais), Coordenadoria Geral de Pós-Graduação, Universidade Católica de Pernambuco, 2015.

HEYLMANN, K. K. A. Produção, Caracterização e Aplicação de Carvão Ativado de Caroço de Pêssego no Tratamento de Efluente Têxtil. 2015. Tese (Engenharia Ambiental Sanitária), Centro de Engenharias, Universidade Federal de Pelotas, 2015.

OLIVEIRA, I. V. M.; COSTA, R. S.; MÔRO, F. V.; MARTINS, A. B. G.; SILVA, R. R. S. Caracterização morfológica do fruto, da semente e desenvolvimento pós-seminal do abacateiro. *Comunicata Scientiae*, n. 1, p. 69-73, 2010.

PEREIRA, E.; OLIVEIRA, L. C. A.; VALLONE, A.; SAPAG, K; PEREIRA, M. Preparação de Carvão Ativado em Baixas Temperaturas de Carbonização a partir de Rejeitos de Café: Utilização de FeCl_3 como Agente Ativante. *Revista Química Nova*, v. 31, n. 6, p. 1296-1300, 2008.

WERLANG, E. B.; SCHNEIDER, R. C. S.; RODRIGUEZ, A. L.; NIEDERSBERG, C. Produção de Carvão Ativado a partir de Resíduos Vegetais. *Revista Jovens Pesquisadores*, v. 3, n. 1, p. 156-167, 2013.