

V SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIII Semana de Iniciação Científica

07 a 11 de Dezembro de 2020

Tema: "Os impactos e desafios da pandemia COVID no ensino, pesquisa e extensão"



ESTUDO DE ADSORÇÃO DE PESTICIDAS A PARTIR DO CARVÃO ATIVADO PRODUZIDO COM A CASCA DO PEQUI

Roseni da Silva Cardoso¹, Hiago de Oliveira², Raimundo Nonato Pereira Teixeira³

Resumo: O pequi (*Caryocar Cariaceum* Wittm) é a espécie nativa mais importante na cultura culinária do Cerrado. O pequi é uma fruta medicinal e tem alto teor de óleo, com propriedades medicinais e alimentícias; a casca do pequi não é aproveitada por quem consome o caroço, sendo assim utilizada como adubo orgânico, resíduos agrícolas ou industriais. O presente trabalho tem como objetivo a produção de carvão ativado, um material carbonáceo, poroso e que apresenta alta capacidade de adsorção, obtido a partir da casca do pequi, coletadas na cidade do Crato – CE, para utilizá-lo como bioadsorvente de agrotóxicos em solução aquosa, visto que o mesmo ainda não possui nenhuma utilidade industrial.

Palavras-chave: Adsorção. Agrotóxico. Carvão ativado. Casca do pequi.

1. Introdução

Agrotóxicos são produtos químicos usados na lavoura, na pecuária e mesmo no ambiente doméstico: inseticidas, fungicidas, acaricidas entre outros; além de solventes, tintas, lubrificantes, produtos para limpeza e desinfecção de estábulos. A aplicação de agrotóxicos na agricultura foi disseminada em todo o mundo, em especial, após a segunda Guerra Mundial (TERRA, 2008) e vem provocando impactos sociais, ambientais e na saúde.

Estudos sobre o valor nutricional do pequi em diversas áreas do Cerrado demonstraram grandes divergências, mas dentre as espécies nativas, ele se destaca com valores superiores em muitos componentes. O teor de proteína, por exemplo, é inferior apenas ao Jatobá (*Hymenaea courbaril*) e ao Baru (*Dipteryx alata*). Em relação ao conteúdo de lipídios, a polpa e a amêndoa do pequi apresentam maiores valores quando comparado às demais espécies, assemelhando-se aos teores presentes no abacate (*Persea gratissima*), açaí (*Euterpe oleracea*) e buriti (*Mauritia flexuosa*). O teor de fibra bruta contida na polpa do pequi é considerado alto. Em relação às vitaminas, o teor de vitamina C é maior que muitas frutas típicas ricas nesse componente (ALMEIDA *et al.*, 1998; VILAS BOAS, 2004; LIMA *et al.*, 2007).

O pequi (*Caryocar Cariaceum* Wittm), segundo Lorenzi (2000) é considerado uma espécie típica do bioma Cerrado, este por sua vez, apresenta

1 Universidade Regional do Cariri, email: roseni.cardoso@urca.br

2 Universidade Regional do Cariri, email: hiago.gomes@urca.br

3 Universidade Regional do Cariri, email: raimundo.teixeira@urca.br

V SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIII Semana de Iniciação Científica

07 a 11 de Dezembro de 2020

Tema: "Os impactos e desafios da pandemia COVID no ensino, pesquisa e extensão"



contribuições sociais e econômicas a partir da utilização e comercialização do seu fruto, o pequi, através dele pode se produzir óleos, licores, sorvete e etc., porém a casca do pequi, costumeiramente não possui nenhuma aplicação tecnológica sendo assim usado muitas vezes como adubo orgânico, resíduos agrícolas ou industriais, atualmente devido à sua característica renovável, baixo custo e a disposição em abundância tem despertado crescente interesse como opção na produção de adsorventes alternativos.

Segundo Nascimento *et al* (2014), a adsorção é uma operação de transferência de massa, a qual estuda a habilidade de certos sólidos em concentrar na sua superfície determinadas substâncias existentes em fluidos líquidos ou gasosos, possibilitando a separação dos componentes desses fluidos. Uma vez que os componentes adsorvidos, concentram-se sobre a superfície externa, quanto maior for esta superfície externa por unidade de massa sólida, tanto mais favorável será a adsorção. Por isso, geralmente os adsorventes são sólidos com partículas porosas, a espécie que se acumula na interface do material é normalmente denominada de adsorvato ou adsorbato; e a superfície sólida na qual o adsorvato se acumula, de adsorvente ou adsorbente, existem dois tipos de adsorção a física e a química, entre elas existe diferenças a adsorção química é altamente específica e nem todas as superfícies sólidas possuem sítios ativos capazes de adsorver quimicamente o adsorvato. Deve-se ressaltar que nem todas as moléculas presentes no fluido podem ser adsorvidas quimicamente, somente aquelas capazes de se ligar ao sítio ativo. A adsorção física, diferentemente da adsorção química, é inespecífica.

Para produção de carvão ativado, podem ser destacados dois métodos: ativação física e ativação química. Na ativação química o material precursor é banhado com uma solução de um agente de desidratação (por exemplo, cloreto de zinco, ácido sulfúrico, hidróxido de potássio ou ácido fosfórico) (PEZOTI *et al.*, 2014). Já a ativação física o material precursor é ativado e carbonizado através de altas temperaturas e sob o fluxo de um gás (nitrogênio ou dióxido de carbono) (DEMIRAL *et al.*, 2011). As vantagens da ativação química em relação à física são obtenção de materiais com maior área superficial, incorporação de grupos funcionais na superfície do material, menor tempo de ativação, maior rendimento e menor temperatura de pirólise (HORIKAWA *et al.*, 2010).

A casca de pequi pode tornar-se uma rica fonte para a produção de carvão, promovendo a conversão de um resíduo em adsorvente de baixo custo e eficaz, possibilitando uma alternativa de agregação de valor a este subproduto e ainda a valorização da planta, contribuindo para sua conservação. Segundo Patias *et al* (2015), o carvão ativado produzido com a casca do pequi mostrou-se eficiente na adsorção do corante de metileno apresentou um poder de adsorção em torno de 68% e rendimento em massa de 7%, o tempo de equilíbrio foi de 90 min para todas as concentrações de corante testadas, demonstrando que a diferença das concentrações iniciais utilizadas não afeta este parâmetro, no processo de dessorção obtiveram-se baixos percentuais de retirada do corante adsorvido no carvão, indicando que o processo de adsorção pode ser químico, inviabilizando sua reutilização em novos processos de adsorção.

V SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIII Semana de Iniciação Científica

07 a 11 de Dezembro de 2020

Tema: "Os impactos e desafios da pandemia COVID no ensino, pesquisa e extensão"



2. Objetivo

- Avaliar uso de carvão ativado produzido a partir da casca do pequi (*Caryocar Coriaceum* Wittm) como bioadsorvente de agrotóxicos em solução aquosa;
- Produção do carvão ativado a partir da casca do pequi (*Caryocar Coriaceum* Wittm);
- Caracterizar o carvão ativado produzido a partir da casca do pequi (*Caryocar Coriaceum* Wittm);

3. Metodologia

As cascas do pequi foram coletadas no mercado na cidade do Crato – CE, após coletados, os rejeitos foram lavados com água para remoção de impurezas grosseiras, sendo submetidas ao processo de *peeling*, utilizando um descascador de vegetais para obter a epiderme da pele, o exocarpo. Posteriormente, foram expostos à secagem natural, por exposição ao sol, por um período de 3 dias, com tempo de exposição de 8 h por dia, resultando em um total de 24 h para a perda de umidade.

As cascas secas foram então trituradas, em um liquidificador convencional, até que um material de boa aparência fosse obtido. Após esse processo a fração do tamanho da partícula foi de 32 mesh, obteve a coleta da amostra por meio do peneiramento usando um agitador eletromagnético para peneiras redondas da marca Bertel, realizado no laboratório de solo da UFCA, por um período de 10 min com vibração 10. Este material foi então lavado com água purificada por osmose e depois seca em estufa a 60 C por um período de 24 h. O cadinho com a amostra foi colocado dentro de uma mufla elétrica e aqueceu a uma taxa de aproximadamente 350 °C. min. até atingir a temperatura de 650 °C, e permaneceu nessa temperatura por 2 horas, retirando-o e deixando-o assim até atingir a temperatura ambiente.

4. Resultados

O carvão ativado foi preparado, mas por conta da pandemia a pesquisa sofreu uma pausa, entretanto a literatura mostra excelentes resultados na adsorção de contaminantes, segundo Menezes *et al* (2020), após os experimentos, constatou-se que a casca do *Caryocar Coriaceum* Wittm, é uma boa alternativa para ser utilizada como bioabsorvente para soluções contendo Pb^{+2} , a adsorção foi favorável pois na temperatura de 5 °C obteve-se uma capacidade máxima de adsorção de 15,6 mg.L⁻¹.

Figura 1- casca do pequi antes do tratamento térmico (1a) e após tratamento térmico (1b).

V SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIII Semana de Iniciação Científica

07 a 11 de Dezembro de 2020

Tema: "Os impactos e desafios da pandemia COVID no ensino, pesquisa e extensão"



a



b



5. Conclusão

O carvão foi produzido, porém os testes de adsorção não foram realizados por conta da pandemia, posteriormente os testes serão feitos, visto que, já existem trabalhos publicados do carvão ativado produzido a partir do pequi e da casca do cupuaçu que segundo PATIAS *et al* (2013) os resultados mostraram-se favoráveis quanto à utilização do carvão ativado produzido a partir da casca do cupuaçu e do caroço do pequi como adsorvente na remoção de corante em meio aquoso, contribuindo de forma significativa com a redução dos impactos ambientais no que tange à poluição de águas e na redução dos resíduos de biomassa que são descartados em lixos domésticos, sendo assim espera-se que nossa amostra também seja um potencial adsorvente.

6. Agradecimentos

Universidade Regional do Cariri – URCA, Laboratório do Solo da UFCA, Fundação Cearense de apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP e ao Programa de Pós-Graduação em Química Biológica – PPQB.

7. Referências

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A. **Piqui e buriti**: importância alimentar à população dos cerrados. Brasília: Documentos, p.1-38. 1994.

V SEMANA UNIVERSITÁRIA DA URCA

XXIII Semana de Iniciação Científica

07 a 11 de Dezembro de 2020

Tema: "Os impactos e desafios da pandemia COVID no ensino, pesquisa e extensão"



DEMIRAL, H.; KARABACAHOGLU, B.; DEMIRAL, I.; TUMSEK, F. Production of activated carbon from olive bagasse by physical activation. **Chemical Engineering Research and Design**, v. 89, n. 2, p. 206–213, 2011.

HORIKAWA, T.; KITAKAZE, Y.; SEKIDA, T.; HAYASHI, J.; KATOH, M. Characteristics and humidity control capacity of activated carbon from bamboo. **Bioresource Technology**, v. 101, p. 3964–3969, 2010.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 2000. v. 1.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; MANCINI-FILHO, J. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 29, n. 3, 2007.

MENEZES, J. M. C. *et al.* Equilibrium, kinetics and thermodynamics of lead (II) adsorption in bioadsorbent composed by *Caryocar coriaceum* Wittm barks **Chemosphere** 261 (2020) 28144.

NASCIMENTO, R. F. *et al.* **Adsorção**: aspectos teóricos e aplicações ambientais. Fortaleza: Imprensa Universitária, 256 p. 978-85-7485-186-0, 2014.

PATIAS, S. G. O. *et al.* **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 19, n. 2, mai-ago. 2015, p. 1482-1492 Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM.

PEZOTI, O.; CAZETTA, A.; SOUZA, I.; BEDIN, K.; MARTINS, A.; ALMEIDA, V. Adsorption studies of methylene blue onto ZnCl₂-activated carbon produced from buriti shells (*Mauritia Flexuosa* L.). **Journal of industrial and Engineering Chemistry**, v.20, p. 4401-4407, 2014

TERRA, F. H. B. A. **Indústria de Agrotóxicos no Brasil**. 156f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2008.