

Obtenção de bioadsorventes a partir de resíduos agroindustriais para a remoção de contaminantes ambientais

Obtaining bioadsorbents from agroindustrial waste for the removal of environmental contaminants

RESUMO

Eduardo da Fonseca Hreneczen
eduhreneczen@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Danielle Cristina da Silva
daniellesilva@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

Este trabalho pretende, através da casca que do arroz, extrair e quantificar contaminantes ambientais por adsorção, por apresentar componentes estruturais que permite ampla aplicação devido a sua versatilidade. É constituída principalmente de celulose, lignina e sílica, moléculas de ampla aplicação biotecnológica. Destaca-se a sílica como componente principal devido a sua ampla aplicação na indústria farmacêutica, medicina, engenharia, produção de cimento, cosméticos, isolantes térmicos, combustível devido a capacidade de troca catiônica, adsorventes, entre outros. Devido a suas propriedades e versatilidade torna-se possível a constituição de biopolímeros para atuarem como bioadsorventes, principalmente de poluentes emergentes como resíduos de fármacos em rios, metabólitos que causam feminização de peixes, químicos derivados da lixiviação, entre outros. Os biopolímeros estão sendo cada vez mais utilizados na constituição de novas matérias de ordem tecnológica, como nanopartículas e nanofibras capazes de remover contaminantes ambientais de determinados habitats. O principal componente da casca de arroz, quando incinerado, correspondente a 60% é a sílica, que por sua vez, tem como característica a grande capacidade de troca catiônica, aplicação de carga em polímeros, atua como isolantes térmico e catalisador, aumentando a versatilidade de sua utilização. Já a celulose, rica em fibras devido a sua parede composta por peptidoglicanos e lignina, atua dando sustentação e resistência ao material de interesse. Sendo assim, vê-se a necessidade de métodos e formas que removam estes contaminantes, além de dar um destino a esse resíduo, diminuindo os custos devido sua ampla aplicabilidade e versatilidade.

PALAVRAS-CHAVE: Biopolímeros. Contaminantes ambientais. Bioadsorventes

ABSTRACT

This work intends, through the rice husk, to extract and quantify environmental contaminants by adsorption, by presenting components that are allowed due to their versatility. It is mainly concentrated in cellulose, lignin and silica, molecules of wide biotechnological application. Silica stands out as its main component due to

its wide application in the pharmaceutical industry, medicine, engineering, cement production, cosmetics, thermal insulators, fuel due to cation exchange capacity, adsorbents, among others. Due to their properties and versatility, it is possible to build biopolymers to act as bioadsorbents, especially emerging pollutants such as drug residues in rivers, metabolites that cause fish feminization, chemicals derived from leaching, among others. Biopolymers are increasingly being used in the constitution of new technological materials such as nanoparticles and nanofibers capable of removing environmental contaminants from certain habitats. The main component of rice husk, when incinerated, corresponding to 60% is silica, which in turn has the characteristic of high cation exchange capacity, application of load on polymers, acts as thermal insulator and catalyst, increasing versatility. of its use. Already cellulose, rich in fiber due to its wall composed of peptidoglycans and lignin, acts giving support and resistance to the material of interest. Thus, there is a need for methods and ways to remove these contaminants, as well as giving a destination to this waste, reducing costs due to its wide applicability and versatility.

Recebido: 19 ago. 2019.

Aprovado: 01 out. 2019.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



KEYWORDS: Biopolymers. Environmental contaminants. Bioadsorbents

INTRODUÇÃO

Os contaminantes ambientais estão presentes nos mais diversos meios, atmosféricos, hídricos, agrários, entre outros. Causam a degradação do ambiente com fármacos, agrotóxicos, pesticidas, e antibióticos, além de prejudicar a saúde humana, ingerido de forma indireta na maioria das vezes por meio de alimentos de origem animal e agrária (KRAMER, 2015). Assim, procura-se alternativas para remoção destes poluentes emergente a partir de fontes orgânicas, como biomassa e resíduos vegetais de característica adsorvente, quando associado a polímeros gera maior efetividade. Destaca-se como resíduo, a casca de arroz. Por ano são produzidas milhões de toneladas de arroz, em destaque o Rio Grande do Sul como produtor mundial (CAVALLERI; MENDONÇA JR; RODRIGUES, 2010). De acordo com a FAO, em 2017 foram produzidos aproximadamente 12,5 milhões de toneladas de arroz (FAOSTAT, 2017), como subproduto obtém-se a casca de arroz na forma de resíduo agrícola, este, possui aplicações como leito para animais, desenvolvimento para plantações, e queima por possuir um alto poder calorífico em consequência de ser pobre nutritivamente e de difícil reaproveitamento. Ainda que sua disposição seja inadequada no meio ambiente pode resultar em graves

problemas ambientais, tornando assim viáveis novos métodos para o aproveitamento, além de práticas agrícolas para o uso e disposição deste material de forma correta e empreendedora (BEIGL, P; LEBERSORGER, S; SALHOFER, S, 208). Os componentes principais que constituem a casca de arroz são, celulose, lignina e matéria orgânica, e do beneficiamento do arroz, cerca de 23% do peso corresponde a casca.

Destaca-se sua utilização na geração de energia térmica devido sua capacidade de abrasão, e como resultado da combustão obtém-se como resíduo a cinza da casca de arroz, que tem-se grande utilidade na estabilização de solos e aterros sanitários consequência do alta concentração de óxido de silício (SiO_2), e que segundo (FONSECA, 1999), é altamente utilizado para fabricação de vidros, isolantes térmicos, cimento, materiais refratários, entre outros (J, FREITAS; et al, 2010). O silício, elemento abundante em todo o mundo apresenta variadas características como resistência, forma cristalina ou amorfa, presença de silanóis possibilitando modificações estruturais, entre outros. Sua grande versatilidade permite uma gama enorme de aplicações tanto na indústria farmacêutica, engenharia, medicina, e principalmente na área biotecnológica. Sua aplicação dar-se-á desde a fabricação de vidros, silicones, cimento, até aplicabilidades de amplo conhecimento como pesticidas, isolante térmico e sensores eletroquímicos devido sua capacidade de troca catiônica (A. PRADO; E. FARIA; P. PADILHA, 2005). Hoje, bioadsorventes podem ser constituídos de várias fontes, tem como objetivo principal reduzir danos ambientais decorrentes de processos químicos, em destaque, efluentes da indústria petroquímica (A.J.P ARAUJO, et al. 2017), e também metabólitos de fármacos que causam feminização de peixes machos, alteração no sistema reprodutor, deterioração de fauna e flora, entre outros (DÍAZ-CRUZ, M.S., 2003). Sendo assim, visando a busca pelo desenvolvimento sustentável, a diminuição da deterioração da fauna e flora, vê-se a necessidade de combater problemas ambientais através da eliminação/redução percentual do uso de substâncias tóxicas, persistentes e bioacumulativas, através do uso de bioadsorventes. Estes, possuem grande versatilidade, permitindo a melhoria da qualidade de vida além da diminuição de custos relacionado ao descarte de resíduos agroindustriais adequando-se a preceitos da química limpa.

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente as amostras da cama aviária composto por casca de arroz e café, foram secas em estufas por 3 dias a 65°C e depois calculado por média aritmética a quantidade de retenção da humidade, que constatou 17,02% de água. Após, a cama aviária foi triturada em moinho de facas e guardado em local sem humidade. Foi separado 6 cadinhos com 0,2g da cama aviária triturada para incineração e cálculo da perda de matéria orgânica presente, a qual permaneceria a sílica correspondendo a mais de 50% da estrutura molecular após a queima. A incineração foi realizada várias vezes com varrições de temperatura e tempo, observando os diferentes resultados da presença/eliminação da matéria orgânica presente, obtendo sílica amorfa ainda composta na casca de arroz. Realizado também, a medição do potencial hidrogeniônico utilizando solução de Cloreto de Cálcio e Cloreto de Potássio, constatou-se pH ácido 6,86. Após os experimentos iniciais iniciou-se a extração de sílica, realizado lavagem ácida com ácido acético,

mantidas a 120°C sob agitação por 2 horas, após lavada com água destilada até atingir o pH da mesma e finalizou-se os experimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A secagem da cama aviária permitiu eliminação da grande quantidade de humidade retida nas amostras além de eliminar microrganismos presentes, logo a trituração fragmentou a amostra aumentando a área de contato para extração. A incineração mostrou-se eficiente no processo de preparação para extração da sílica, uma vez que é composta por matéria orgânica em sua totalidade, eliminando-a, assim possibilitando uma maior pureza em resultados futuros. A incineração foi realizada a temperaturas de 950°C, 550°C, 500°C, 450°C, 400°C, 350°C e 300°C variando também o tempo programado e observado em cada etapa, os dados da tabela e suas variações. A medida do potencial hidrogeniônico constatou-se básico após a lavagem ácida, a qual preparava as amostras para a extração descrita em metodologias. Após a lavagem ácida, foi lavado com água deionizada até atingir o pH da mesma e após seria filtrado e dado início a extração da sílica, a qual se interrompeu ao longo da iniciação científica e não foi possível obter o bioadsorvente.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os experimentos realizados se mostram eficientes e indispensáveis na obtenção da sílica e da celulose. Assim, apresentam grande versatilidade e flexibilidade para a produção de bioadsorventes a partir de resíduos como a casca de arroz devido a suas propriedades e abundância. Por fim, pretende-se ainda, continuar e estabelecer melhores parâmetros para a total extração de sílica e celulose para utilizar como bioadsorventes na remoção de poluentes emergentes e a sua quantificação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a UTRPR-DV pela oportunidade, ao CNPq pela disposição de recursos e meus orientadores que contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa e construção pessoal.

REFERÊNCIAS

KEMPER, N. Veterinary antibiotics in the aquatic and terrestrial environment. Ecol. Indic., v. 8, p.1-13, 2008

CAVALLERI, ADRIANO; MENDONÇA JR; MILTON DE SOUZA, et al., Thrips species (Thysanoptera, Terebrantia) inhabiting irrigated rice and surrounding habitats in

Cachoeirinha, state of Rio Grande do Sul, Brazil. Rev. Bras. entomol., v. 54, n. 3, 2010 . Acesso em: 27/07/2019

BEIGL, P.; LEBERSORGER, S.; SALHOFER, S.; Waste Manage. 2008, 28,200. Modelling municipal solid waste generation. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X07000153>>. Acesso em: 24/07/2019

FONSECA, S. F.; GONÇALVES, C. C. S.; Química nova na Escola, 2004.

J, FREITAD. et al., 2010. Investigando a cinza da casca de arroz como fase estacionária em cromatografia: uma proposta para aulas de Química Orgânica Experimental na Graduação.

A. PRADO.; E. FARIA; P. PADILHA, 2005.; Química nova. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n3/24149.pdf>

A. J. P. ARAUJO. et al, 2017. Utilização de bioadsorventes no tratamento de efluentes industriais.

DÍAZ-CRUZ, M.S.; M.S.; DE ALDA, M.J.L; BARCELÓ, D. Environmental behavior and analysis of veterinary and human drugs in soil, sediments and sludge. Trac-trends.