



PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CARVÃO ATIVADO A PARTIR DA SEMENTE DE UMBU (*SPONDIAS TUBEROSA*)

João Vinícius Valença Santos¹, Alexilda Oliveira de Souza².

RESUMO

Os rejeitos da agroindústria apresentam grande potencial de aplicação na remoção de poluentes em meio aquoso, seja in natura, ou utilizados como fonte carbonácea na produção de carvões ativados. O umbu é um fruto nutricionalmente importante e apresenta amplas perspectivas de exploração econômica. No entanto, se faz necessário a elaboração de alternativas para o aproveitamento dos subprodutos gerados pelo seu processamento uma vez que grande parte das empresas que atuam nesse ramo ainda não estão preparadas para o descarte correto destes resíduos, o que faz com que estes sejam depositados a céu aberto, sem controle ambiental. Tal descarte feito inadequadamente gera grandes problemas para o meio ambiente. O presente estudo visa trazer não somente uma alternativa para a destinação ecológica destes resíduos, mas também produzir e caracterizar adsorventes de baixo custo com potencial aplicação no tratamento de efluentes aquosos, visto que a demanda por estes materiais tem aumentado nos últimos tempos.

Palavras-chave: adsorventes, carvão ativado, recursos hídricos, resíduos sólidos.

Title: PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF ACTIVATED CARBON FROM UMBU SEED (*SPONDIAS TUBEROSA*)

ABSTRACT

Agribusiness waste has great potential for application in the removal of pollutants in aqueous media, either in natura or used as a carbonaceous source in the production of activated carbons. The umbu fruit is a nutritionally important fruit and has broad prospects for economic exploitation. However, it is necessary to develop alternatives for the use of by-products generated by their processing, since most companies that operate in this field are not yet prepared for the correct disposal of these residues, which causes them to be deposited at open sky, without environmental control. Such improper disposal generates major problems for the environment. The present study aims to bring not only an alternative for the ecological destination of these residues, but also to produce and characterize low-cost adsorbents with potential application in the treatment of aqueous effluents, since the demand for these materials has increased in recent times.

Keywords: activated carbon, adsorbents, solid waste, water resources.

¹ Graduando em Química com atribuições tecnológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Itapetinga-BA, j.viniciusgmql@gmail.com.

² Professora Plena, Departamento de Ciências exatas e naturais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Itapetinga-BA, alexilda@uesb.edu.br.

Instituição financiadora: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB.

INTRODUÇÃO

O crescimento da Fruticultura no Nordeste do Brasil e sobretudo no estado da Bahia vem constituindo atividades econômicas bastante promissoras, devido ao sabor e aroma exótico de seus frutos e à sua enorme diversificação. Dentre estas, o umbuzeiro se destaca por ser nativo, perfeitamente adaptado à irregularidade do período de chuvas e por produzir frutos bastante apreciados para o consumo in natura e para a elaboração de doces, sucos e outros derivados. No entanto, a produção de frutas típicas da região necessita de estudos para aprimorar o desenvolvimento de tecnologias visando a sua valorização, e, da mesma forma, carece de estudos a fim de destinar e/ou aproveitar melhor seus resíduos. (MACEDO et al., 1995, MARINHO et al., 2012).

Diante do cenário de alto interesse na temática ambiental, uma alternativa para tratar os resíduos provenientes não somente da agroindústria, mas também outros materiais orgânicos urbanos sólidos e materiais de origem animal, é sua utilização como materiais precursores na produção de carvões ativados. As características da biomassa utilizada para sua produção afetam diretamente as propriedades destes materiais, bem como as condições de pirólise à que ele foi submetido (CARVALHO, 2014). Além disso, a remoção de íons metálicos de soluções aquosas de efluentes industriais é de grande interesse devido à enorme quantidade de efluentes lançados no meio ambiente (ATSDR, 2008).

Estudos que possibilitem a caracterização de carvões produzidos a partir de resíduos agroindustriais e outras biomassas são importantes para compreender tais materiais e assim, identificar possíveis aplicações, dando assim, um destino nobre e ambientalmente amigável. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo sintetizar e caracterizar o carvão ativado proveniente do endocarpo (semente) do umbu.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada coleta do resíduo após o processamento do umbu. O resíduo chegou ainda úmido ao laboratório, foi lavado para remoção de restos de cascas e polpa e posteriormente foi seco ao sol por 24 horas e em estufa à 110 °C por 48 horas, os caroços foram então pulverizados usando moinho de facas.

O pó produzido na etapa anterior foi submetido ao processo de impregnação com o agente de ativação NaOH em proporção de 1:1 (ativante/biomassa). Umedecido com água destilada antes da etapa de carbonização, após a secagem o material foi colocado em um cadinho de porcelana e levado à mufla para aquecimento à 400 °C, feito isso, o carvão foi resfriado e armazenado. A amostra de carvão foi lavada com HCl 2,5% (m/v) e água destilada para retirar todo o agente ativante visando neutralizar o pH do carvão em suspensão analisando-se a água de lavagem.

A caracterização dos materiais inicialmente foi feita com o pó do caroço do umbu in natura a fim de determinar sua composição química e constatar se o mesmo seria um bom precursor para a produção de carvões ativados, o método de Boehm (BOEHM, 1966) foi empregado na identificação dos grupos funcionais ácidos e básicos presentes na superfície do carvão já produzido, seguido da espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) que fornece informações referentes ao estiramento de bandas dos grupos funcionais, e, por fim, a determinação do potencial de carga zero (PCZ) através do método denominando de “técnica dos 11 pontos”, o PCZ corresponde à faixa onde o pH final se mantém constante independente do pH inicial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conhecimento da composição química da biomassa é muito importante para identificar possíveis aplicações para o material.

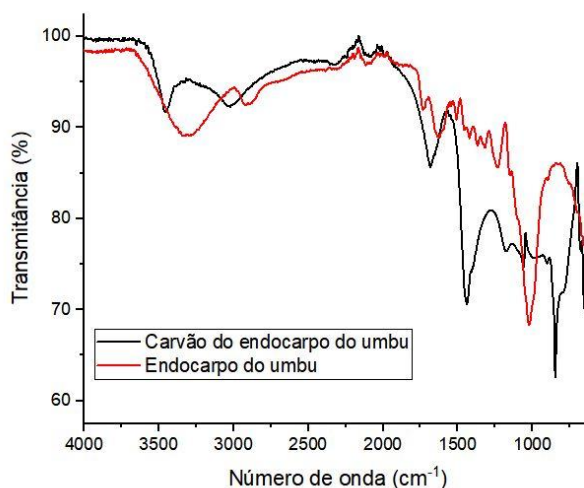
Tabela 1 - Composição química do material natural

Parâmetro (%)	Pó do caroço do umbu
Umidade	8,45 ± 0,04
Cinzas	3,20 ± 0,13
Proteína Bruta	3,68 ± 0,19
Gordura total	0,24 ± 0,02
Fibra Bruta	77,35 ± 0,84

Fonte: autores, 2022.

De acordo com os resultados destacados na Tabela 1, para os parâmetros analisados, verificou-se que os baixos teores de umidade e de cinzas conferem a este material, características que o destaca como um bom precursor para obtenção de carvão ativado. Quanto à presença de proteína, gordura e fibra, os resultados sugerem que o material em estudo poderá ser um bom adsorvente considerando a disponibilidade de grupos funcionais importantes como carboxilas e hidroxilas. Através da titulação de Boehm foi possível constatar a presença majoritária de grupos básicos na superfície do material e visando complementar este método foram obtidos os espectros FTIR para o material natural (pó do caroço do umbu) e para o carvão que estão ilustrados na Figura 1.

Figura 1 – Espectros FTIR da biomassa e do carvão ativado



Fonte: autores, 2022.

Diante das bandas obtidas, notou-se bandas referentes à grupos funcionais básicos presentes na superfície do carvão, como por exemplo uma banda forte entre 1690-1630 cm^{-1} que é característico do estiramento $\text{C}=\text{O}$ da carbonila em amidas e/ou da ligação $\text{C}=\text{N}$, bem como em 3400 cm^{-1} referente ao estiramento $\text{O}-\text{H}$. Verificou-se também a presença de bandas fracas na região entre 1000 e 1400 cm^{-1} que indicam a presença de $\text{C}-\text{O}$ e $\text{C}-\text{N}$, a maior presença de grupos básicos corrobora com os dados obtidos na titulação de Boehm.

A partir dos resultados do PCZ foi constatado que a superfície do carvão ativado tem predominantemente cargas negativas, ou seja, o pH de ponto de carga zero (pH_{pcz}) é aproximadamente 1. Quando a solução é mantida em pH menor que o pH_{pcz} do carvão, ocorre a protonação de grupos funcionais básicos e a superfície se comporta como uma matriz carregada positivamente, atraindo os íons carregados negativamente presentes em solução.

CONCLUSÕES

Os estudos realizados com a biomassa in natura indicam o potencial para produzir carvão ativado e também para ser utilizado como adsorvente natural. O carvão por sua vez, tem características que evidenciam potencial para a aplicação na remoção de metais tóxicos em meio aquoso, devido a sua superfície estar carregada negativamente e sendo composta predominantemente por grupos que atuam como bases, estes grupos funcionais podem promover interações entre poluentes orgânicos ou inorgânicos presentes em solução aquosa com a superfície do adsorvente.

AGRADECIMENTOS

À universidade estadual do sudoeste da Bahia pela concessão da bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS

ATSDR. Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2008. Chromium. Division of toxicology and human health sciences, Atlanta, USA.

BOEHM, H.P. advances in catalysis, v16 academic press, New York, USA 1966.

CARVALHO, M. A. B. Aplicação de carvão vegetal e nitrogênio influenciando propriedades físicas e químicas do solo e massa seca de arroz. Dissertação de mestrado. Macaíba, RN. 33 p. 2014.

MACEDO, B.A.; MAIA, G.A.; FIGUEREDO, R.W.; ORIÁ, H.F.; GUEDES, Z.B.L.; ARAÚJO FILHO, G.C. Características químicas e físico-químicas de quatro variedades de goiaba adaptadas às condições do Ceará. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.17, n.2, p.39-44, 1995.

MARINHO, M.V.M. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.14, n. Especial, p.497-510, 2012.