

PRODUÇÃO DE CARVÃO VEGETAL A PARTIR DA CARBONIZAÇÃO DE CAPIM ELEFANTE

SERENÁRIO, G.D.¹, VIEIRA, S.M.M.², LAIZO, W. S.², SANTOS, R. G. C.² e FRANÇA, A. B.^{2,3}

¹Universidade Federal de São João del-Rei, Bacharelado em Engenharia Química

² Universidade Federal de São João del-Rei, Programa de Pós-graduação em Engenharia Química

³ Universidade Federal de São João del-Rei, Departamento de Engenharia Química

E-mail para contato do autor apresentador: welbs@msn.com

RESUMO EXPANDIDO

Tecnologias de utilização de matérias-primas renováveis e de subprodutos de processos estão cada vez mais presentes nas pesquisas atuais, seja pela contínua preocupação da indústria com economia em seus processos, seja pela pressão social com a conservação do meio ambiente. Existem vários ramos de estudo acerca desse assunto, tal como a produção de carvões que podem ser utilizados em diversas áreas, como a geração de energia e processos adsorptivos, por exemplo. Particularmente nos processos de adsorção, os carvões ativados são largamente empregados devido à sua versatilidade, eficiência e baixo custo. Existem várias propriedades que podem ser analisadas em um adsorvente, dentre elas destacam-se a porosidade e a superfície química (grupos funcionais presentes). A porosidade é fundamental, pois está relacionada com a capacidade do material de reter substâncias a serem adsorvidas. Já a composição química da superfície é importante pois os grupos funcionais podem contribuir restando o adsorvato mais fortemente por quimissorção ou até mesmo por troca iônica, principalmente dos íons H^+ (LYUBCHIK et al., 2004). O carvão de capim elefante, por sua vez, possui canais relacionados à estrutura da planta devido ao processo de desidratação térmica. Durante esse processo, radicais hidroxila se desprendem das moléculas de celulose. Essa característica resulta numa menor quantidade de rede carbonácea por volume de carvão em materiais não-lenhosos frente aos lenhosos, e conseqüentemente, numa menor resistência mecânica (VIEIRA et al., 2020). Este estudo foi elaborado no intento de obter carvão de biomassa e verificar suas características finais, bem como sua possível aplicação na indústria, sendo o principal motivador a presença em abundância da matéria prima próxima ao polo de pesquisa ou sua fácil disponibilização.

O processo de produção do carvão foi iniciado com a secagem do material orgânico, visto que sua grande concentração inicial de água dificulta o carvoejamento, feita por exposição ao sol durante 13 semanas, com retirada semanal de uma amostra para identificar o teor de água interna. Estas amostras bem como o material obtido no tempo final foram depositados em uma dessecadora. O carvoejamento foi feito em um reator com atmosfera inerte e uma rampa de $10^{\circ}C.min^{-1}$, em um forno tipo mufla, iniciando em $25^{\circ}C$ até $450^{\circ}C$, permanecendo nesta temperatura durante 120 min. O material foi, então, moído com uso de graal e pistilo. Após a moagem foi feita a briquetagem do

carvão a partir de uma prensagem a quente em uma embutidora com formato cilíndrico.

As análises foram iniciadas pela caracterização do teor de umidade do capim, que inicialmente era de cerca de 72%, esta decaiu ao longo das semanas de exposição ao sol chegando a valores próximos a 10% a partir da oitava semana. Este valor se manteve em relação ao tempo, apresentando pequenas variações decorrentes de intercorrências climáticas. Neste quesito é importante ressaltar que, a variação final poderia ter sido evitada, com a utilização de uma proteção contra intempéries ou mesmo executar uma secagem final em estufa. Outro parâmetro abordado foi a análise dos teores de cinzas, material volátil e de carbono fixo, que obtiveram os valores de $13,82 \pm 0,07\%$, $21,18 \pm 0,07\%$ e $65,00 \pm 0,01\%$, respectivamente. Já a resistência mecânica do carvão, feita através de ensaios de resistência a compressão, se mostrou baixa (1.59 MPa), demandando uma atenção especial, visto isto estar diretamente ligado a capacidade de transporte, manuseio e utilização do mesmo. Para minimizar este problema propôs-se a briquetagem com aglutinantes em adições variadas (5%, 10% e 15%), para tanto foram utilizados poli(tereftalato de etileno), polietileno de alta densidade (PEAD) e fécula de batata, isto por apresentarem alta disponibilidade e baixo custo. Para o agregado com o carvão observou-se que o PEAD aumenta a resistência com o aumento da porcentagem entre os valores estudados, sendo este o aglutinante que obteve o maior limite de resistência a compressão (12,86 MPa), quando comparado com os outros materiais estudados na porcentagem de 15% de adição.

O estudo visa a ativação do carvão utilizando metais para verificar a capacidade adsorptiva e adsorptiva, porém estas propriedades ainda não foram mensuradas. Esta ativação será feita através da utilização de soluções coloidais dos metais de interesse para impregnar o carvão. Sendo este produto utilizado para remoção em meio aquoso de contaminantes orgânicos (moléculas tipo benzeno, tolueno e anilina). Além disto, tem-se o intuito de fabricar novos carvões com a utilização de outros substratos e utilizar os mesmos processos de ativação, isto visando produzir agregados entre eles ou mesmo desenvolver uma mistura que melhor se adapte aos processos estudados. Todos os dados obtidos até o momento corroboram para a possibilidade de utilização do capim elefante, tanto como substrato para ativação quanto para fins energéticos, sendo necessária a continuação da pesquisa para analisar suas propriedades superficiais, como a porosidade, através do método isotermas de Brunauer, Emmett, Teller (BET), bem como a impregnação do carvão e sua utilização, a recuperação dos ativantes ou mesmo a utilização de componentes não biodegradáveis no processo de queima que melhorariam as características físico-químicas do carvão e ainda promoveriam a remoção destes do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Carvão; Biomassa; Capim Elefante; Adsorção

REFERÊNCIAS

LYUBCHIK, S. I.; LYUBCHIK, A. I.; GALUSHKO, O. L.; TIKHONOVA, L. P.; VITAL, J.; FONSECA, I. M.; LYUBCHIK, S. B. Kinetics and thermodynamics of the Cr (III) adsorption on the activated carbon from co-mingled wastes. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical Engineering Aspects*, v. 242, n. 1-3, p. 151-158, 2004.

VIEIRA, S. M. DE M.; KNOP, M. DE C.; MESQUITA, P. DA L.; BASTON, E. P.; NAVES, F. L.; OLIVEIRA, L. F. C. DE; FRANÇA, A. B. Physicochemical properties of a solid fuel from biomass of elephant grass charcoal (*Pennisetum purpureum Schum.*) and recyclable PET and HDPE. *Mat. Res.*, São Carlos, v. 23, n.4, 2020.