

57º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA



(/cbq)

“ *Megatendências: Desafios e oportunidades para o futuro da Química.* ”

📍 GRAMADO / RS

📅 23 A 27 DE OUTUBRO 2017

Centro de Eventos da FAURGS

AVALIAÇÃO DA ALTERAÇÃO DA CAPACIDADE SORTIVA DE CARVÕES DE BAGAÇO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA GRANULOMETRIA INICIAL DA BIOMASSA, DA TEMPERATURA E DO TEMPO DE PIRÓLISE

Autores

¹Silva, M.R.F.; ²Queiroz, M.E.L.R.; ³Neves, A.A.; ⁴Silva, A.A.; ⁵Oliveira, A.F.; ⁶Lopes, B.O.S.

Resumo

Neste trabalho foi avaliado o efeito dos parâmetros granulometria da biomassa e temperatura e tempo de pirólise sobre a capacidade sortiva dos carvões de bagaço de cana-de-açúcar, obtidos pelo processo de pirólise lenta. A metodologia de superfície de resposta (RSM), por meio de um planejamento composto central 2³- completo, foi empregada para avaliar o efeito desses fatores sobre os coeficientes de sorção aparente (Kd) do “composto modelo” azul de metileno (AM), nos diferentes carvões. Os resultados obtidos mostraram que a temperatura e o tempo de pirólise apresentaram efeitos positivos sobre a sorção do AM nos diferentes carvões. Quanto a granulometria da biomassa não apresentou efeitos significativos sobre a capacidade sortiva dos carvões.

Palavras chaves

Azul de Metileno; Central Composite Design; Superfície de Resposta

Introdução

O uso de carvões vegetais como condicionadores do solo tem mostrado que estes materiais produzem efeitos imediatos sobre propriedades do solo como capacidade retenção de água, atividade

microbiana e nutrição do solo (SPOKAS et al. 2012). Além de beneficiar características essenciais para a fertilidade do solo, a adição dos materiais pirogênicos nos solos também aumentam a sua capacidade sortiva, alterando o comportamento de compostos orgânicos nos solos. A sorção, a lixiviação e a biodisponibilidade de compostos orgânicos são alguns dos fatores afetados com a adição de carvão ao solo (SILVA 2015, XU et al. 2012). Alguns fatores do processo de pirólise e características da biomassa a ser pirolisada, como: temperatura, tempo, atmosfera da câmara pirolítica e a composição da biomassa, influenciam nas características físico-químicas dos carvões (SPOKAS et al. 2012). JEIRAN e colaboradores (2016), mostraram que a sorção de compostos orgânicos em carvões é dependente de fatores como composição, área superficial e pH dos materiais carbonáceos e das características físico-químicas dos compostos orgânicos. Desta forma, a otimização dos fatores do processo de pirólise pode ser realizada para se obter um material pirogênico adequado para uma aplicação específica (SPOKAS et al. 2012). Neste trabalho a metodologia de superfície de resposta (MSR) foi utilizada para avaliar os efeitos da granulometria da biomassa, temperatura e tempo de pirólise na capacidade sortiva de carvões obtidos a partir de bagaço de cana-de-açúcar. A capacidade sortiva foi avaliada pelo meio dos coeficientes de sorção aparentes (K_d) do “composto modelo” azul de metileno, obtidos em ensaios de sorção com os diferentes carvões do planejamento experimental.

Material e métodos

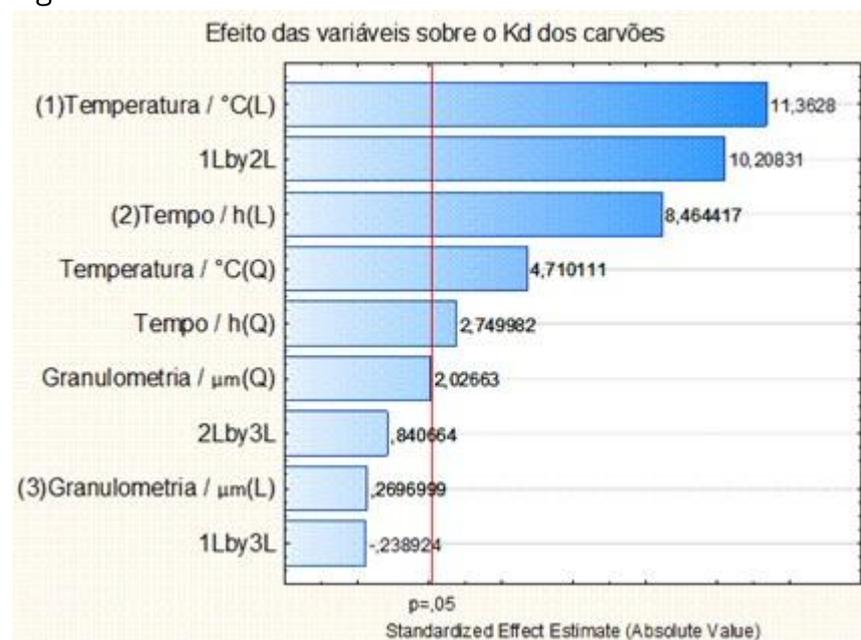
Para investigar o efeito das variáveis granulometria (fator pré-pirólise), temperatura e tempo de pirólise (fatores do processo de pirólise) sobre a capacidade sortiva dos carvões, foi empregada a metodologia de superfície de resposta por meio de um planejamento composto central (CCD – Central Composite Design) 2^3 - completo, com triplicata no ponto central, totalizando 17 experimentos (amostras de carvão). As temperaturas avaliadas foram 349, 400, 475, 550 e 601 °C; os tempos de pirólise estudados foram 0,8; 1,5; 2,5; 3,5 e 4,2 h e as granulometrias da biomassa foram 0,32; 1; 2 e 3,68 μm , correspondendo aos fatores codificados -1,68; -1; 0; 1 e 1,68, respectivamente. O “composto modelo” azul de metileno (AM) foi utilizado para a obtenção dos coeficientes de sorção aparentes que foram utilizados como respostas do planejamento experimental. A sorção do AM foi avaliada com 50,0 mL de uma solução de 15,0 mg L⁻¹ de AM, aos quais foram adicionados 30 mg de amostra de carvão do planejamento experimental. Essas amostras foram submetidas a agitação horizontal a 100 rpm, por um período equivalente a 24 h. Posteriormente, as amostras foram centrifugadas a 2500 rpm por 10 min., e o sobrenadante foi analisado por espectrofotometria na região do Visível. O AM foi detectado no comprimento de onda de 663 nm e quantificado pelo método de padronização externa. Os coeficientes de sorção aparentes foram obtidos por meio da razão entre a concentração de AM retida no carvão e a concentração de AM na solução, no equilíbrio. Os K_d para cada experimento do planejamento experimental foram obtidos em duplicata.

Resultado e discussão

O método de padronização externa apresentou boa linearidade, na faixa de concentração de 0,5 - 10 mg L⁻¹, com coeficientes de determinação de 0,995 e limite de quantificação de 0,41 mg L⁻¹. Os resultados do estudo de sorção do AM nos carvões mostraram que os efeitos principais do tempo de pirólise, temperatura de pirólise, assim como as interações, foram significativos, ao nível de 95% de confiança sobre o K_d dos carvões (Fig. 1). O valor de K_d dos carvões aumentou com a temperatura (Fig. 2),

provavelmente como consequência da alteração na composição química do material pirogênico. WANG e colaboradores (2016), mostraram que o aumento da temperatura de pirólise levou a formação de carvões menos polares e mais aromáticos. Estes autores também verificaram que o aumento da sorção de compostos orgânicos nos carvões está correlacionado com suas aromaticidades. JINDO e colaboradores (2014) verificaram o aumento da sorção do AM com o aumento da temperatura de pirólise, em carvões de diferentes biomassas. O aumento do tempo de pirólise também contribuiu para o aumento do Kd dos carvões, o que pode estar relacionado com diminuição da razão H / C, que é típica de estruturas condensadas (aromáticas), quando submetidas a altas temperaturas, por maiores períodos de tempo (SOLAR et al. 2016; JINDO et al. 2014). Apesar do tamanho da partícula ser um importante fator para a capacidade adsorvente dos adsorventes, a granulometria inicial da biomassa não apresentou efeito significativo sobre a sorção do AM. Isto pode estar relacionado a desintegração das partículas dos carvões quando agitadas em alta velocidade.

Fig. 1



Diagramas de Pareto dos efeitos das variáveis temperatura e tempo de pirólise e a granulometria da biomassa sobre o Kd de carvões de biomassa de...

Fig. 2



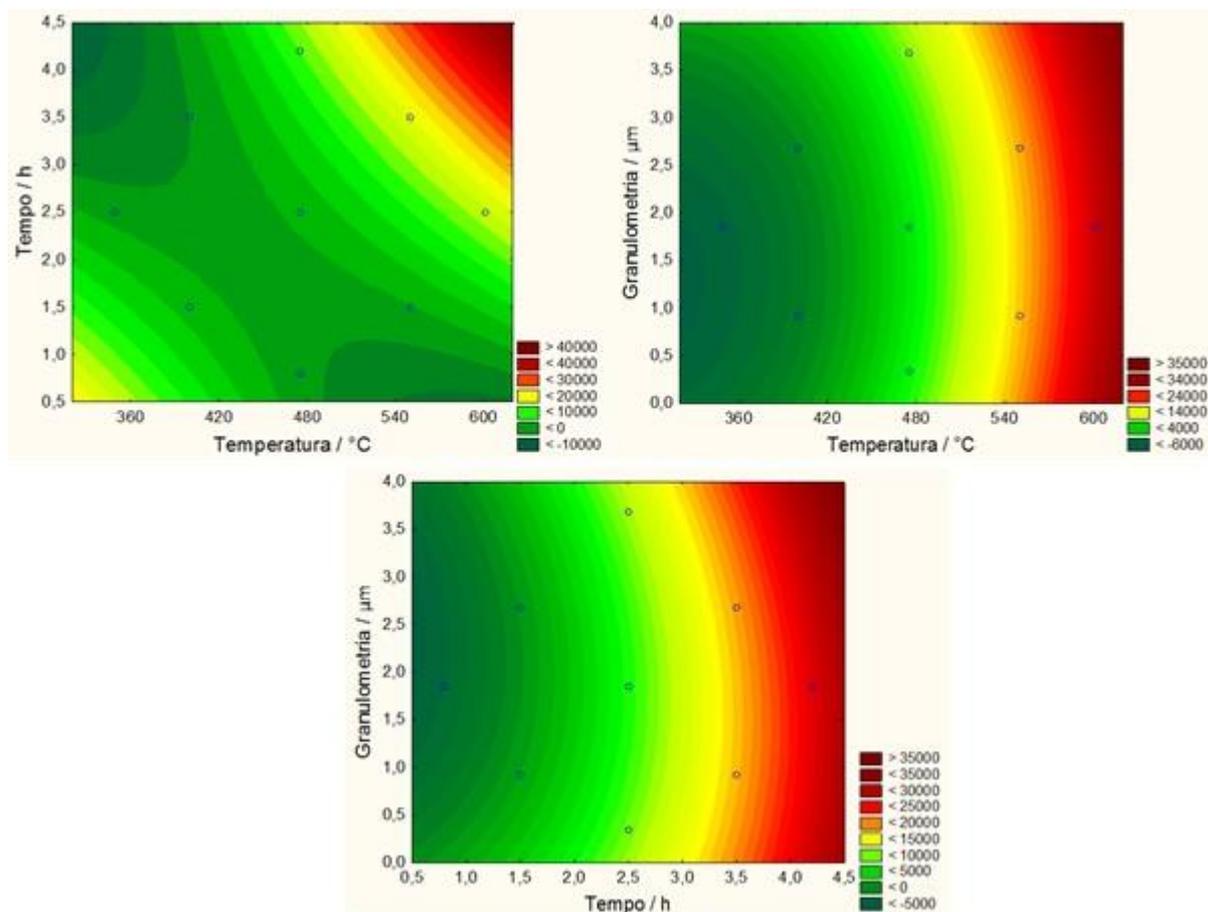


Gráfico de contorno do Kd dos carvões de bagaço em função das variáveis: temperatura e tempo de pirólise e a granulometria da biomassa

Conclusões

A variação de fatores relacionado ao processo de pirólise dos carvões (temperatura e tempo) proporcionou alterações significativas na capacidade sortiva dos carvões de biomassa de cana-de-açúcar. A possível alteração da composição química dos carvões, conferem-lhes diferentes funcionalidades e potencial de aplicação para sorção de compostos de características distintas. A temperatura de pirólise foi o fator que apresentou maior efeito sobre o Kd, seguido pelo tempo de pirólise. A granulometria da biomassa não apresentou efeitos significativos sobre a capacidade do carvão.

Agradecimentos

Os autores agradecem à UFV, à FAPEMIG, ao CNPq e à CAPES.

Referências

- JEIRANI, Z.; NIU, C. H.; SOLTAN, J. Adsorption of emerging pollutants on activated carbon. *Reviews in Chemical Engineering*, p. 1-32, 2016.
- JINDO, K.; MIZUMOTO, H.; SAWADA, Y.; SANCHEZ-MONEDERO, M. A.; SONOKI, T. Physical and chemical characterization of biochars derived from different agricultural residues. *Biogeosciences*, v. 11, p. 6613-6621, 2014.

SILVA, M. R. F. Condicionamento de um Latossolo Vermelho com Carvão de Biomassa de Cana-de-açúcar na Retenção do Clomazone. Universidade Federal de Viçosa, p. 101.

SOLAR, J.; MARCO, I.; CABALLERO, B. M.; RODRIGUEZ, N.; AGIRRE, I.; ADRADOS, A. Influence of temperature and residence time in the pyrolysis of woody biomass waste in a continuous screw reactor. *Biomass and Bioenergy*, v. 95, p.416–423. 2016.

SPOKAS, K. A.; CANTRELL, K. B.; NOVAK, J. M.; ARCHER, D. W.; IPPOLITO, J. A; COLLINS, H. P.; BOATE A. A.; LIMA, I. M; LAMB, M. C.; MCALOON, A. J.; LENTZ, R. D; NICHOLS, K. A. Biochar: A Synthesis of Agronomic Impact beyond Carbon Sequestration. *Journal of Environmental Quality*, v. 41, p. 973–9 2012.

WANG, Z.; HAN, L.; SUN, K.; JIN, J.; RO, K. S.; LIBRA, J. A.; LIU, X.; XING, B. Sorption of four hydrophobic organic contaminants by biochars derived from maize straw, wood dust and swine manure at different pyrolytic temperatures. *Chemosphere*, v. 144, p. 285-291, 2016.

XU, T.; LOU, L.; LUO, L.; CAO, R.; DUAN, D.; CHEN, Y. Effect of bamboo biochar on pentachlorophenol leachability and bioavailability in agricultural soil. *Science of The Total Environment*, v. 414, p. 727–737, 2012.

Patrocinadores



NETZSCH



Waters
THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™



Apoio

UNISC



UFPE



FelliniTurismo



Realização



LINKS

- ▶ Faça sua Inscrição ([inscricao.html](#))
- ▶ Cursos que serão realizados ([cursos.html](#))
- ▶ Sobre Trabalhos ([trabalhos.html](#))
- ▶ Palestras ([palestras.html](#))

SOBRE O CBQ

Todos os anos, este evento é organizado e realizado em Estado. O evento tem por objetivo congrega a comunic química, incentivando o estudo, a difusão e o conhecer da química entre profissionais e estudantes. Realizado diferentes Estados, facilita a participação das comunidade locais para apresentar os resultados da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico específicos da região e das comunidades das outras regiões do país. O evento eng

cursos, palestras, mesas redondas (debates ou painéis), além da apresentação de trabalhos. A cada ano são convidados vários pesquisadores do Brasil e do exterior.

CONTATO

📍 ABQ - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA | Av. Presidente Vargas, 633 Sala 2208 Centro Rio de Janeiro, 20071-004

☎ (21) 2224-4480

✉ abqeventos@abq.org.br

ABQ - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA (/)

(<http://www.jgi.com.br/>)

