

USO DO CARVÃO ATIVADO A PARTIR DE LIGNINA PARA A REMOÇÃO DE VERMELHO DE METILA

PEDRO MATTOS HABIB¹; MAICON OLIVEIRA LUIZ²; JULIANA SILVA LEMÕES³; RUBIA FLORES ROMANI⁴; CLAUDIA FERNANDA LEMONS E SILVA⁵

¹Universidade Federal de Pelotas - pedromattosh07@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - maicon.oliveiraaluz@gmail.com

³Universidade Federal de Rio Grande - julianalemões@yahoo.com.br

⁴Universidade Federal de Pelotas - fgrubia@yahoo.com.br

⁵Universidade Federal de Pelotas - lemonsclau@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A utilização da lignina na produção de carvão ativado e na remoção de corantes é uma aplicação promissora que combina a versatilidade desse biopolímero com a necessidade de soluções ambientalmente amigáveis para a remoção de corantes em água e outras aplicações. A pesquisa aborda como a lignina pode ser transformada em carvão ativado e usada na remoção eficaz de corantes, utilizando o vermelho de metila ($C_{15}H_{15}N_3O_2$), como adsorvato. O carvão ativado de lignina apresenta uma capacidade significativa de adsorver poluentes orgânicos, como corantes industriais, compostos orgânicos voláteis e substâncias químicas indesejadas. Isso o torna uma alternativa promissora visando a remoção de poluentes (E SILVA, et al, 2022).

Levando em consideração a parte de sustentabilidade, a utilização da lignina como precursor do carvão ativado é uma abordagem mais sustentável. Isso ajuda a reduzir o impacto ambiental e aproveita um subproduto da indústria de celulose e papel e de etanol de segunda geração. A lignina é o composto aromático renovável mais abundante na Terra e o segundo polímero orgânico depois da celulose (HATAKKA, 2001) e está presente em biomassas como madeiras e palhas (ANGEL et al., 2009), sendo um subproduto em processos de produção de etanol de segunda geração e na produção de pasta celulósica em indústria de celulose. Nesta pesquisa investigamos a adsorção de corante vermelho de metila, através do uso de carvão ativado produzido a partir da lignina residual de processo de pré tratamento de biomassa visando a produção de etanol de segunda geração.

2. METODOLOGIA

Para os testes de adsorção utilizou-se o corante vermelho de metila, em soluções aquosas o corante foi utilizado na concentração de 20 mg/L e como adsorvente o carvão ativado a base de lignina com ácido fosfórico (H_3PO_4).

O carvão ativado produzido a partir da lignina residual foi preparado pela ativação com H_3PO_4 usando a relação mássica 1,5:1 (H_3PO_4 :lignina) em contato por 2 horas à temperatura ambiente, seguido de carbonização por 2 h a 300°C.

Para os testes de adsorção utilizou-se solução de corante vermelho de metila na concentração de 20 mg/L e como adsorvente o carvão ativado a base de lignina com H_3PO_4 sendo a concentração de adsorvente de 0,5 g/L, com tempo de contato de 30 minutos, em que alíquotas das soluções foram retiradas no mesmo intervalo de tempos (10 minutos). As amostras foram previamente centrifugadas e imediatamente determinadas as concentrações em espectrofotômetro em comprimento de onda de 520 nm.

A concentração inicial do corante e a concentração após a adsorção pelo adsorvente foram calculadas. A fim de verificar a diferença dos rendimentos de remoção em diferentes tempos, foi realizada Análise de variância (ANOVA), que foi feita usando o programa GENES.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da concentração residual de vermelho de metila na solução após contato com carvão ativado a remoção média do corante em solução foi de 62,5 %. Na Figura 1 estão apresentados os percentuais de remoção do corante vermelho de metila nos tempos de 10, 20 e 30 minutos. Nos intervalos de tempo determinados, não houve diferença significativa nos percentuais de remoção do corante vermelho de metila em solução.

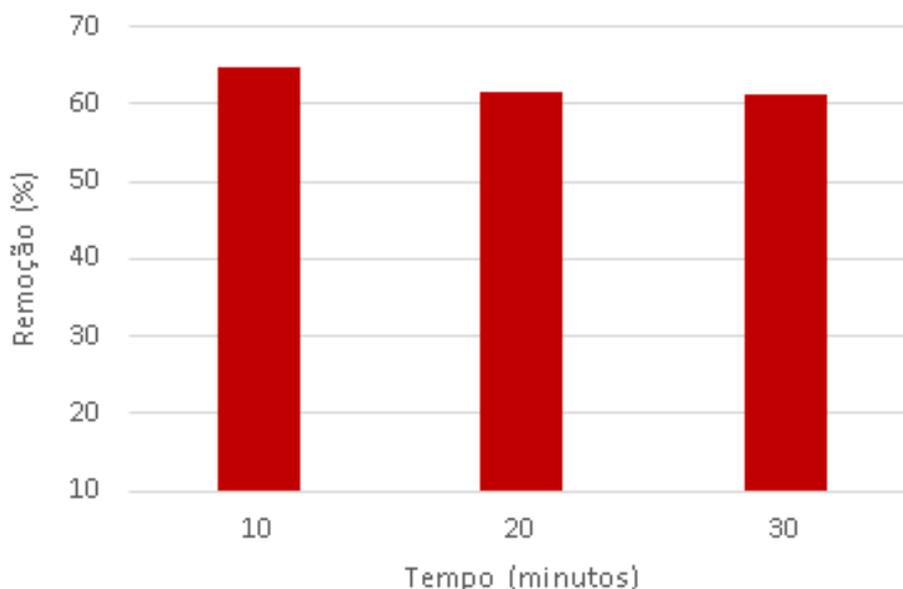


Figura 1. Remoção do corante vermelho de metila em solução utilizando carvão ativado a partir de lignina.

Na Figura 2 está apresentado a remoção do corante vermelho de metila após 10 minutos de contato com o carvão ativado com ácido fosfórico.



Figura 2. Solução de vermelho de metila após remoção com carvão ativado em 10 minutos e solução inicial de vermelho de metila (20 mg/L).

(Avancini et al. 2019), testou o uso de lignina sem ativação para a remoção de outros corantes como o azul de metileno e verde de bromocresol onde ficou evidenciado o potencial da lignina como adsorvente. No presente estudo foi usado carvão ativado a partir da lignina e este usado como agente adsorvente.

A remoção de corantes com carvão ativado é um processo importante em várias aplicações industriais e ambientais como tratamento de efluentes, indústrias como as de tingimento têxtil, de papel e de produtos químicos, frequentemente liberam efluentes que contêm corantes. A remoção destes corantes antes da descarga dos efluentes no meio ambiente é essencial para evitar a poluição e os impactos negativos no ecossistema. São algumas das aplicações do processo e material desta pesquisa. (E Silva et al., 2022), prepararam e caracterizam carvões ativados com ácido fosfórico e carbonato de potássio a partir de lignina residual e avaliaram a capacidade de descoloração de diferentes corantes inclusive usando o vermelho de metila, encontrando uma percentagem de remoção de 94,1 com carvão ativado com ácido fosfórico. O resultado encontrado no presente estudo foi inferior ao encontrado por (E SILVA et al., 2022) mas também pode ser considerado um resultado promissor. A pesquisa utilizando outros tempos e diferentes concentrações devem ser ainda avançadas.

Além de usar como base a lignina, subproduto de processos industriais, tornando o processo ligado à sustentabilidade e fortalecendo essa relação, de ser uma ferramenta importante para controle e remediação da qualidade da água, nossos resultados indicam um potencial para uso deste resíduo, evidenciando a sua importância pois com apenas 10 minutos de contato com a solução de corante, chegamos a uma remoção de 68,15%, sendo estatisticamente igual aos demais tempos testados. Logo, em um curto tempo, remoções significativas foram alcançadas evidenciando o potencial do uso do carvão ativado a partir de lignina residual para remoção do corante vermelho de metila.

4. CONCLUSÕES

Os estudos realizados indicaram que o carvão foi eficiente na remoção do corante vermelho de metila. Ademais, foi constatado que um maior tempo de contato entre o adsorvato e a substância adsorvente não resulta em uma melhora significativa da adsorção evidenciando o potencial do uso do carvão na remoção do corante mesmo com tempo de contato de apenas 10 minutos. Outros experimentos serão realizados com diferentes corantes e tempos de contato.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVANCINI, A. R.; LEMOES, J. S.; MATOSO, E. S.; CRUZ, N. D.; SILVA, S. D., LEMONS E SILVA, C. F. RESIDUAL LIGNIN FROM BIOMASS PRETREATMENT FOR 2G ETHANOL PRODUCTION AS AN ADSORBENT IN DYE REMOVAL. **Ciência e natura**, v. 41, p. 265-270, 2019

E SILVA, C. F. L., LEMÕES, J. S., ROMANI, R. F., DE OLIVEIRA, W. G., LEITE, G. F. Activated Carbon from Residual Lignin Used for Color Removal. **Water, air and soil pollut**, DORDRECHT., v. 233, p. 177-188, 2022.

HATAKKA, A. Biodegradation of lignin. In M. Hofrichter, & A. Steinbüchel (Eds.), *Biopolymers. Biology, Chemistry, Biotechnology, Applications*. **Wiley-VCH**, Weinheim, v 1.p. 129-180, 2001.