



13ª FEBRAT

DESENVOLVIMENTO DE CARVÃO ATIVADO PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES DA INDÚSTRIA TÊXTIL: AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MATÉRIAS PRIMAS

Laura Emanuely de Souza Oliveira, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,
laura.emanuely@colegiogusmao.g12.br

Anna Luiza Amaral Pereira, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,
anna.pereira@colegiogusmao.g12.br

Julia Ferraz Diniz, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,
julia.diniz@colegiogusmao.g12.br

Júlia Rebeca Ribeiro de Paula, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,
julia.paula@colegiogusmao.g12.br

Clenice Flores de Sousa, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,
Clenice.sousa@colegiogusmao.g12.br

Fernando Augusto Moreira, Colégio Professor Roberto Herbster Gusmão,
fernando.moreira@fahz.com.br

Categoria: D

Palavras-chave: Azul de Metileno; Resíduos de madeira; Adsorção.

Resumo expandido

Os avanços tecnológicos e de bem-estar social em todo mundo tem acarretado inúmeros benefícios para a humanidade. Entretanto, atividades industriais e de bens de consumo têm causado diversos impactos ambientais. (SILVA, 1994). Dentre as atividades que contribuem para a sociedade moderna, destacam-se a indústria têxtil, que é um setor da economia com grande potencial de geração de emprego e renda, porém sua atividade causa elevado impacto ambiental, principalmente devido ao alto consumo de água. De acordo com Nunes et al. (2019), para o tingimento de uma camiseta de 200 gramas são consumidos 16 a 20 litros de água, sendo esta contaminada com corantes sintéticos não biodegradáveis (SILVA, 1994). Segundo Lalnunhlimi & Krishnaswamy (2016),



13^a FEBRAT

os efluentes têxteis caracterizam-se pela presença de corantes que não se fixam na fibra durante o processo de tingimento, implicando em um impasse para o descarte desses resíduos na natureza. Os processos de tratamento por lodos ativados são os mais utilizados por estas indústrias, mas, por ser uma tecnologia que utiliza microrganismos para decomposição da matéria orgânica, não é eficiente para a remoção de cor, uma vez que a maioria dos corantes não são biodegradáveis (KUNZ, Airton et al., 2002). Desta forma, surge a necessidade de desenvolver tecnologias de pós tratamento para o processo biológico, como os processos de adsorção. Sob esse viés, no tratamento de efluentes, a adsorção com carvão ativado apresenta-se como um método eficiente e relativamente de baixo custo, além de proporcionar algumas vantagens sobre os métodos clássicos de tratamento de efluentes, tais como baixa geração de resíduos, eficiente remoção de substâncias, simplicidade de operação, fácil recuperação de metais e possibilidade de reutilização do adsorvente (SOUZA & MACHADO, 2020). Tal material é um dos adsorventes mais utilizados, devido à sua alta área superficial, porosidade e capacidade de adsorção. Nesse sentido, a utilização de diferentes tipos de resíduos lignocelulósicos na preparação de carvões ativados é bastante estudada. Diante da elevada geração de resíduos lignocelulósicos e do elevado custo dos carvões ativados comerciais, é de suma importância produzir carvão ativado a partir de resíduos de madeiras locais (MACEDO, 2012). Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo realizar o estudo da eficiência de diferentes fontes de madeira geradas na indústria moveleira para a produção de carvão ativado a ser aplicado no tratamento de efluentes da indústria têxtil. Tal desenvolvimento se faz necessário afim de reduzir tecnologia será desenvolvida para reduzir os impactos ambientais e na saúde pública originada pelas atividades da indústria têxtil e pela falta de destinação correta para os resíduos da indústria moveleira, abrangendo os Objetivos de Desenvolvimento



13^a FEBRAT

Sustentável (ODS) da ONU de número 6 (água e desenvolvimento sustentável), 11 (cidades e comunidades sustentáveis), 12 (produção e consumo sustentáveis) e 14 (vida na água). A pesquisa foi realizada em escala de laboratório, sendo as etapas metodológicas desenvolvidas conforme as seguintes etapas: realizou-se a caracterização dos resíduos de madeiras, seleção da tecnologia e síntese do carvão, ensaio de adsorção e análise da viabilidade de aplicação da tecnologia em escala real. Para o estudo, foram selecionados resíduos de madeira da indústria moveleira local, sendo caracterizadas três amostras: madeira de tamarindo (AM1); mistura de MDF e pinho (AM2), e outra mistura composta por cavacos de madeiras do tipo pinho, cedro e parajú (AM3). Na caracterização, foram realizadas as análises de pH, umidade, cinzas e matéria carbonácea. Para seleção da tecnologia de síntese do carvão, foram pesquisadas 4 metodologias, sendo a escolha do método feita a partir dos critérios de segurança, tempo, eficiência e facilidade de execução. A tecnologia selecionada foi definida a partir da Matriz de Leopold. Para a síntese do carvão foram utilizados 20 g de cada amostra e produzidas nas condições definidas na segunda etapa da pesquisa, sendo analisada a eficiência de conversão de cada material. Por fim, para medir a eficiência dos materiais produzidos, será realizado o ensaio de adsorção em solução de azul de metileno 10 mg/L, simulando a aplicação como pós tratamento de lodos ativados. A análise da eficiência de remoção do corante será feita pelo método espectrofotométrico após determinação da curva de varredura e calibração da solução. A definição da aplicabilidade de cada material em escala real será definida pela capacidade de adsorção e curva de ruptura. Os resultados parciais da pesquisa indicam que a umidade das amostras AM1 e AM2 foram 10,41% e 7,41% respectivamente. A amostra AM3 apresentou o maior valor de umidade (27,86%) e matéria orgânica (99,21%), sendo por isso o material mais promissor para produção de carvão ativado. Já o material menos promissor foi



13^a FEBRAT

a amostra AM1 tendo apenas 84,19% de matéria orgânica. A análise da Matriz de Leopold para seleção das tecnologias indicou que três das 4 metodologias atenderam 93% dos critérios de seleção, sendo o critério de desempate estabelecido pelo tempo de execução. Logo, as amostras de carvão foram sintetizadas em forno mufla em atmosfera de baixa oxigenação a 500oC por 1 hora. A realização deste processo indicou uma eficiência de conversão de cerca de 80% para todos os materiais sintetizados. Este valor é considerado alto em relação aos valores obtidos por Macêdo (2012) que obteve taxa de conversão de 70%. A definição da curva de varredura em solução de azul de metileno indicou que a análise da eficiência de adsorção deve ser realizada em comprimento de onda de 540 nm, valor este que está de acordo com os estudos realizados por Kunz et al. (2002). Com a realização da pesquisa pode-se concluir que a produção de carvão ativado a partir de resíduos de madeira da indústria moveleira pode ser uma alternativa importante para redução dos impactos ambientais tanto no que diz respeito para redução da geração de resíduos, sendo obtido com taxa de conversão de 80% por um processo de carbonização de 1h a 500oC. Os ensaios de adsorção a serem concluídos até o final de setembro irão indicar o potencial real de aplicação dos materiais produzidos no tratamento de efluentes da indústria têxtil, podendo a pesquisa apresentar uma solução promissora para a redução dos impactos ambientais desta indústria.

Referências

CLAUDINO, A.; MINOZZO, A. P. Projeto de uma indústria de carvão ativado. Trabalho referente à disciplina de Projetos. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, p. 6-7, 2000.

KUNZ, Airton et al. Novas tendências no tratamento de efluentes têxteis. *Química Nova*, São Paulo, v. 25, p. 78-82, 2002. Disponível em:



13^a FEBRAT

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000100014. Acesso em: set. 2025.

LALNUNHLIMI, Sylvine; KRISHNASWAMY, Veenagayathri. Decolorization of azo dyes (Direct Blue 151 and Direct Red 31) by moderately alkaliphilic bacterial consortium. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 47, p. 39-46, 2016.

MACÊDO, Lúcia Paula Martins Prado de. Viabilidade da produção de carvão ativado a partir de resíduos alternativos. 2012. 92 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos Ambientais) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2012.

NASCIMENTO, Ronaldo Ferreira do et al. *Adsorção: aspectos teóricos e aplicações ambientais*. 2. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020. (Estudos da Pós-Graduação). E-book. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/53271>. Acesso em: set. 2025.

SILVA FILHO, M. N. da. Produtos químicos utilizados na indústria têxtil e a questão ecológica. *Química Têxtil*, São Paulo: ABQCT, v. 3, p. 11-16, 1994.

SOUZA, C. C.; MACHADO, A. R. T. Carvão ativado obtido de resíduos agrícolas: adsorvente para remoção de corantes orgânicos dos efluentes têxteis. *Revista Engenharia de Interesse Social*, v. 5, n. 5, 2020.