



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

APLICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA CINZA VOLANTE COMO NA ADSORÇÃO DA RODAMINA B

ELIZA CRISTINA LIMA NEVES¹, KAUÃ CÍCERO TAVARES DA SILVA DOS SANTOS², YAGO CLAUDIONOR FONSECA LOPES LEITE³, ADJAIR SOUSA CORRÊA⁴, PATRÍCIA TERESA SOUZA DA LUZ⁵

¹ Aluna do Curso Técnico Integrado em Química, Bolsista PIBIC-ICJ, IFPA, campus Belém, cristinaelisa589@gmail.com

² Aluna do Curso Técnico Integrado em Química, Bolsista PIBIC-ICJ, IFPA, campus Belém, kaua.c.t07@gmail.com

³ Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, UFPA, Instituto de Tecnologia, yagogramisc@gmail.com

⁴ Docente do Curso de Licenciatura em Química, IFPA, campus Belém, adjair.correa@ifpa.edu.br

⁵ Docente do Curso de Licenciatura em Química, IFPA, campus Belém, patricia.teresa@ifpa.edu

Área de conhecimento/Subárea: Engenharia/Engenharia Química

ODS vinculado(s): ODS06 - Água limpa e saneamento

RESUMO: O objetivo deste trabalho é verificar a possível aplicação da cinza volante como adsorvente na adsorção da rodamina B em efluentes. A cinza volante é um resíduo de combustão de carvão mineral, onde é acumulado sem os devidos tratamentos, porém podendo ser aplicado no tratamento de poluentes orgânicos presentes em efluentes liberados pela indústria que causam sérios problemas à saúde e ao ambiente. O material obtido foi cedido e aplicado na adsorção da rodamina B, sendo também caracterizado com análises de composição (Fluorescência de Raio-x) e superfície (MEV). Os resultados obtidos na adsorção demonstram que o material possui capacidades de adsorver a Rodamina B em 15%. Conclui-se que o material possui capacidades de se tornar um promissor adsorvente, podendo ser modificado em testes futuros para melhorar sua ação.

PALAVRAS-CHAVE: resíduo, caracterização, adsorvente, efluentes

INTRODUÇÃO

A presença de contaminantes orgânicos em águas superficiais tem se tornado uma grande questão ambiental nas últimas décadas, resultado da constante liberação de efluentes industriais sem os devidos tratamentos, ocasionando muitos problemas ambientais e de saúde pública (do Santos, 2017). Entre esses poluentes orgânicos estão os corantes orgânicos, tratados tradicionalmente por oxidação química e adsorção (do Santos, 2017).

O método de tratamento por adsorvente sólido tem se tornado um processo muito buscado pela área ambiental, se devendo ao fato deste atender os princípios da química verde na busca de processos mais simples e com menos gastos de reagentes e energia (do Santos, 2017). Além disso, também tem se buscado o uso de materiais alternativos ao carvão ativado (processo tradicional) na adsorção dos poluentes orgânicos (dos Santos, 2017).

Entre esses materiais está o uso de resíduos de mineração, pois além de serem utilizados no tratamento de efluentes, também se tem o beneficiamento do resíduo sólido que, na maioria das vezes, é acumulado em aterros sem os devidos tratamentos (Dias, 2022). Entre os resíduos está a cinza volante, um subproduto produzido da combustão do carvão mineral em usinas termelétricas (Modesto et al., 2024). Através desta problemática, o objetivo do trabalho é verificar a possibilidade da aplicação da cinza volante na adsorção do corante orgânico rodamina B.



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**

**16 a 19 de
Setembro**

IFPA Campus Bragança

METODOLOGIA

A cinza volante foi cedida pela própria instituição mediante parcerias com mineradoras do estado. O material passou por um processo de peneiramento, sendo aproveitado para os testes a fração de 65 mesh para os testes de adsorção.

Caracterização

O material foi caracterizado inicialmente através da análise de composição química pela Fluorescência de Raio X por Energia Dispersiva (Oxford X-Max N 20) e análise de morfologia através da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) (Tescan VEGA3).

Testes de adsorção

Em um béquer, foram adicionados 0,1 g da cinza volante e 100 mL de uma solução de 10 mg/L de rodamina B, sendo sonificada em banho ultrassônico a mistura por 8 minutos. Após este processo, o sistema foi transferido para uma câmara escura e colocado sobre um agitador magnético. Foram retiradas alíquotas da solução a cada 20 minutos até atingir o ponto de equilíbrio, centrifugada para a remoção do adsorvente e retirada uma alíquota do sobrenadante para um balão de 50 mL, que foi preenchido com água destilada e lido em espectrofotômetro de 540 nm.

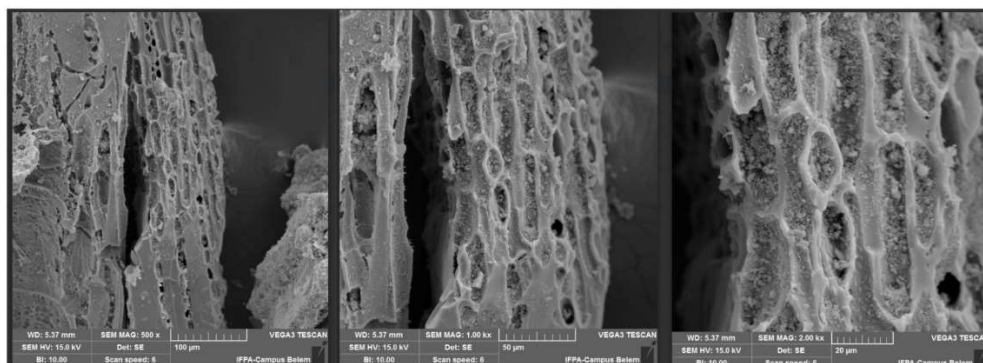
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de fluorescência do material indicou que o mesmo possui como principais componentes os óxidos de silício (SiO_2) (89,48%), magnésio (MgO) (2,69%), alumínio (Al_2O_3) (2,25%) e Cálcio (CaO) (2,67%), indicando ser uma cinza do tipo N, por apresentar uma composição SiO_2 e Al_2O_3 superior a 70% conforme a norma ASTM 618-22.

A análise morfológica do material indicou que a sua superfície possui algumas irregularidades, com a presença de poros pela mesma e de algumas impurezas característicos de cinza. Tal resultado demonstra que o material possui regiões onde pode haver uma maior interação entre o material e o meio indicado pelos seus poros.

Os testes aplicados de adsorção pelo material adsorveram o poluente em 15%, considerando a concentração inicial. Tal resultado demonstra que o material possui propriedades absorptivas, mesmo baixas, demonstrando um potencial que pode ser explorado em ensaios futuros, como apontado por Amorim et al. (2024).

Figura 1: Micrografia da superfície da cinza volante



Fonte: Registro feito pelo MEV, 20225



XVII SICTI
Seminário de Iniciação Científica,
Tecnológica e Inovação
X SIMIT
Simpósio de Inovação Tecnológica

**CIÊNCIA e
COOPERAÇÃO
na AMAZÔNIA**
**16 a 19 de
Setembro**
IFPA Campus Bragança

CONCLUSÕES

Através dos resultados obtidos, foi possível estabelecer, preliminarmente, que o material possui propriedades adsorptivas, indicando que o mesmo pode ser empregado em processos de tratamento de corantes presentes em efluentes. Para os próximos trabalhos, se espera realizar modificações químicas no material para o mesmo ter uma melhora nas suas capacidades de adsorção, com possibilidade de ser aplicado em tratamento de água.

AGRADECIMENTOS

Agreço a instituição IFPA pela realização das caracterizações, pela PROPPG pelo incentivo e para o cnpq pelo incentivo a pesquisa.

Referências

AMORIM, R. C. D. et al. **SÍNTESE DE ADSORVENTES A PARTIR DE CINZA VOLANTE: APLICAÇÃO EM ENSAIOS DE ADSORÇÃO**. Proceedings of the 4th ICAIC & 4th IMMSEM and 1st North and Northeast International Meeting on Materials Science and Engineering. **Anais...**São Luís, Maranhão: Even3, 2024.

ASTM C618 – 22. **Standard Specification for Coal Fly Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete**. Disponível em: <<https://cdn.standards.iteh.ai/samples/113044/9aea46e905b74c0b8b5d31ddbcf600e0/ASTM-C618-22.pdf>>. Acesso em: 13 de maio de 2025.

DIAS, L. M. M. **Produção de zeólita a partir de cinza volante de carvão mineral para adsorção de metais em chorume gerado no lixão/aterro controlado na região amazônica**. Belém: Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, 2022.

DOS SANTOS, C. R. **Integração dos processos fenton e adsorção para o tratamento de efluentes do tingimento de ágatas contendo o corante rodamina b**. Rios Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande Do Sul, 2017.

MODESTO, A. L. A. et al. **Síntese de adsorventes a partir de rejeitos industriais em sistema dinâmico**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Antonio-Modesto-2/publication/384960004_SINTESE_DE_ADSORVENTES_A_PARTIR_DE_REJEITOS_INDUSTRIAIS_EM_SISTEMA_DINAMICO/links/673c6fe0a8173d223c0b2198/SINTESE-DE-ADSORVENTES-A-PARTIR-DE-REJEITOS-INDUSTRIAIS-EM-SISTEMA-DINAMICO.pdf>. Acesso em: 13 maio. 2025.