cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

DESEMPENHO DE DIFERENTES ROTAS DE ORGANOMODIFICAÇÃO DE BENTONITAS: RELAÇÕES ENTRE PROCESSAMENTO, PROPRIEDADES E EFEITOS BIOLÓGICOS

Gustavo Gregorio Maccari[1]; Michael Petterson[1], Nikelli da Rosa Rabello [1], Ana Julia Librelato [1], Luana Milak [1], Juliana Pavei [1]
[1] Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Criciúma, SC, Brasil.

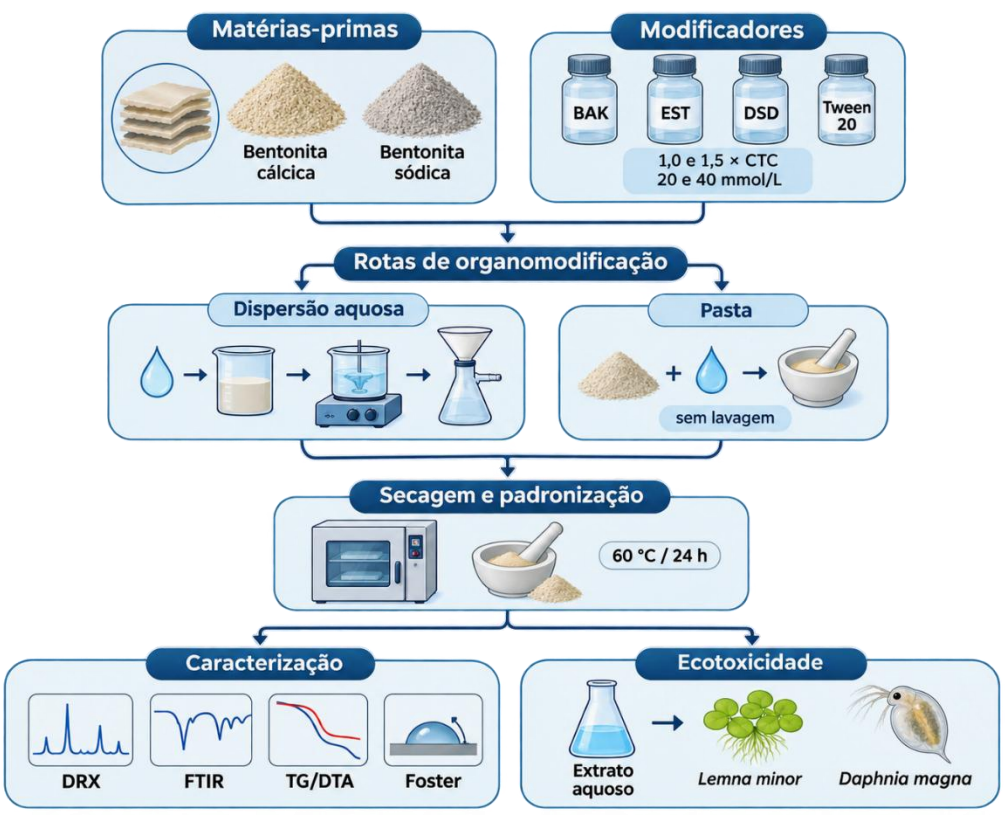
Introdução

As bentonitas são materiais argilosos constituídos predominantemente por esmectitas, cuja estrutura lamelar e capacidade de troca catiônica permitem a incorporação de modificadores orgânicos. A organomodificação altera suas propriedades estruturais e sua afinidade por meios orgânicos. Entretanto, as rotas de preparação podem influenciar tanto o desempenho funcional quanto os efeitos ecotoxicológicos dos materiais.

Objetivos

Avaliar a influência das rotas de dispersão aquosa e mistura em pasta na organomodificação de bentonitas cálcicas e sódicas, relacionando as alterações estruturais e físico-químicas ao desempenho funcional, ao consumo de água e às respostas ecotoxicológicas dos extratos aquosos.

Metodologia



Resultados e Discussão

As análises de DRX e FTIR evidenciaram alterações na organização basal das esmectitas e a presença de grupos orgânicos após a modificação. O comportamento estrutural variou conforme a bentonita, o modificador e a rota empregada. No ensaio de Foster, o BAK apresentou o desempenho mais consistente, atingindo 25 mL/g em gasolina para a bentonita cálcica modificada por dispersão com 1,5 × CTC. Na avaliação exploratória com *Lemna minor*, a dispersão apresentou maiores médias de crescimento vegetal nas oito comparações diretas com a pasta, sendo quatro estatisticamente significativas ($p<0,05$). Embora a rota em pasta tenha reduzido o consumo hídrico em até 97,5%, essa vantagem operacional não correspondeu necessariamente a respostas biológicas mais favoráveis.

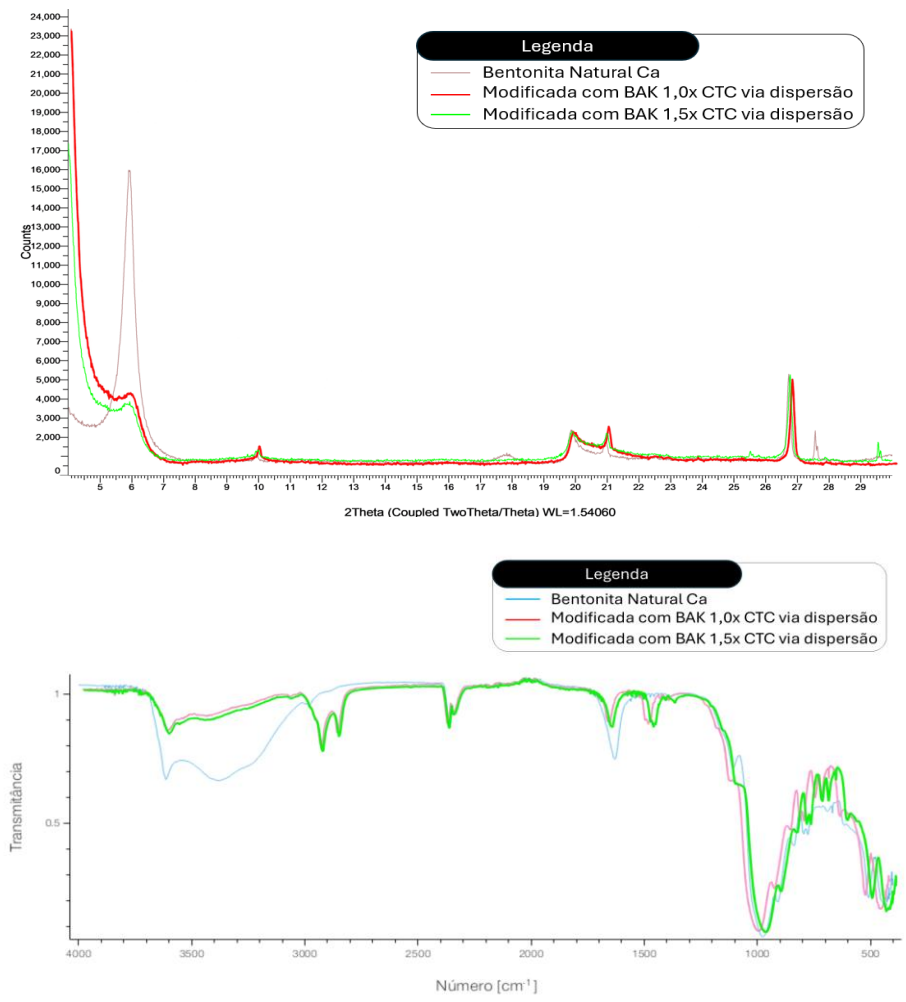


Figura 1 – DRX e FTIR da Bentonita predominantemente cálcica organomodificada com cloreto de benzalconio via dispersão

Conclusões

Os resultados evidenciam que a eficiência da organomodificação não deve ser avaliada apenas pelas alterações estruturais e pelo desempenho funcional, mas também pelos impactos associados ao processamento. Embora a rota em pasta represente uma alternativa para reduzir o consumo de água, seus efeitos sobre Lemna minor indicam a necessidade de considerar a permanência de modificadores nos materiais. Assim, a seleção da rota mais adequada exige equilibrar desempenho tecnológico, eficiência no uso de recursos e segurança ambiental. Os ensaios com Daphnia magna complementarão essa avaliação.

Referências e Agradecimentos

À Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM) e ao Instituto de Pesquisas Ambientais e Tecnológicas (IPAT), pelo apoio ao desenvolvimento da pesquisa.

PAIVA, L. B.; MORALES, A. R.; VALENZUELA DÍAZ, F. R. Organoclays: Properties, preparation and applications. Applied Clay Science, v. 42, p. 8–24, 2008.

ARNOLD, W. A. et al. Quaternary Ammonium Compounds: A Chemical Class of Emerging Concern. Environmental Science & Technology, v. 57, p. 7645–7665, 2023.