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

Obtenção e caracterização físico-química de biofilmes de alginato reticulados com Fe(III): estudo do potencial de adsorção

Dálete Cruz Ferreira; Maria Clara Melo Anjos; Sofia Oliveira Pires; Cristian Berto da Silveira; Aline Fernandes de Oliveira.

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)

Introdução

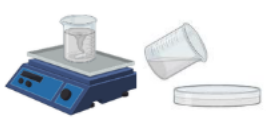
O alginato de sódio (AS) é um biopolímero hidrofílico extraído de algas pardas, amplamente utilizado devido à sua capacidade de formação de gel, viscosidade e capacidade de retenção de água. Para aprimorar ainda mais essas propriedades, pode-se empregar a reticulação iônica, melhorando a resistência mecânica e a estabilidade em meios aquosos. Nesse contexto, o uso de íons Fe^{3+} possibilita a incorporação de propriedades funcionais à matriz polimérica, ampliando seu potencial para aplicações ambientais, especialmente na adsorção de poluentes.

Objetivos

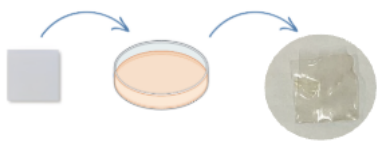
- Desenvolver e caracterizar biofilmes de alginato de sódio reticulados com $FeCl_3$;
- Avaliar o efeito da concentração do agente reticulante (2% e 5%) nas propriedades físico-químicas do material.

Metodologia

- **Produção de biofilmes**



Preparação de solução aquosa de alginato de sódio a 2%



Reticulação por imersão em soluções de $FeCl_3$ (2% e 5%) durante 20 minutos.

- **Intumescimento**

Ensaio de intumescimento

$$GI = \frac{(M_T - M_0)}{M_0} \times 100$$

$M_T = massa\ no\ tempo\ T$
$M_0 = massa\ inicial\ peso\ seco$

- **Caracterização (FTIR-ATR; TGA; MEV)**
- **Ensaio de adsorção: biofilmes (2% e 5%) em solução de azul de metileno.**



Biofilmes em azul de metileno (20/100 ppm)



24 h no escuro



UV-Vis

Resultados e Discussão

Ensaio de Intumescimento e TGA

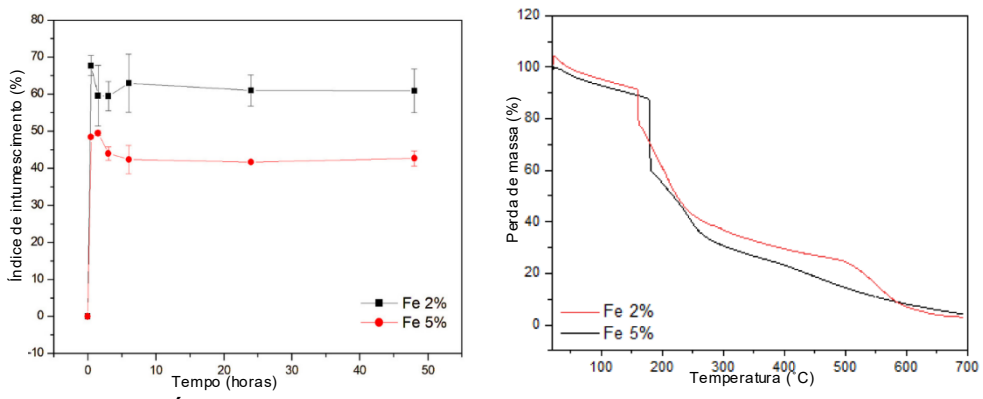


Figura 1. A) Índice de intumescimento dos biofilmes com FeCl 2% e 5%; B) curvas termogravimétricas dos biofilmes com FeCl 2% e 5%.

FTIR-ATR

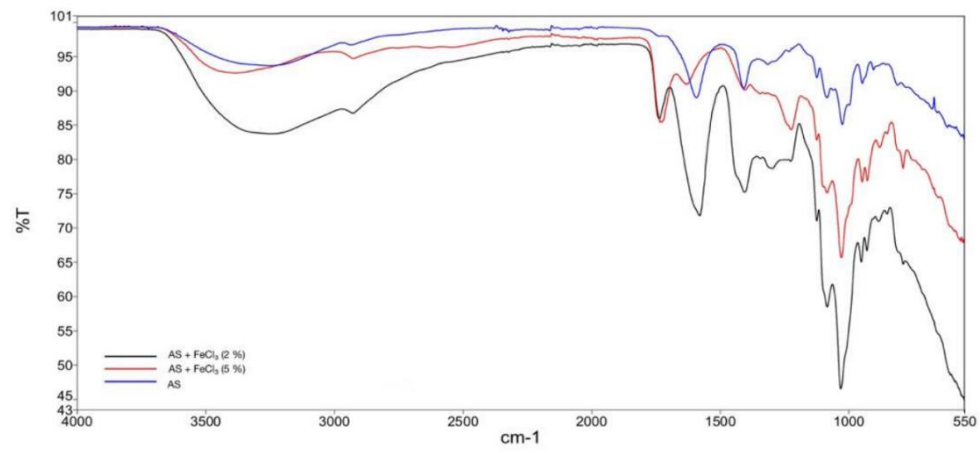


Figura 2. Espectros do FTIR-ATR do alginato de sódio e dos biofilmes reticulados com FeCl 2% e 5%

MEV

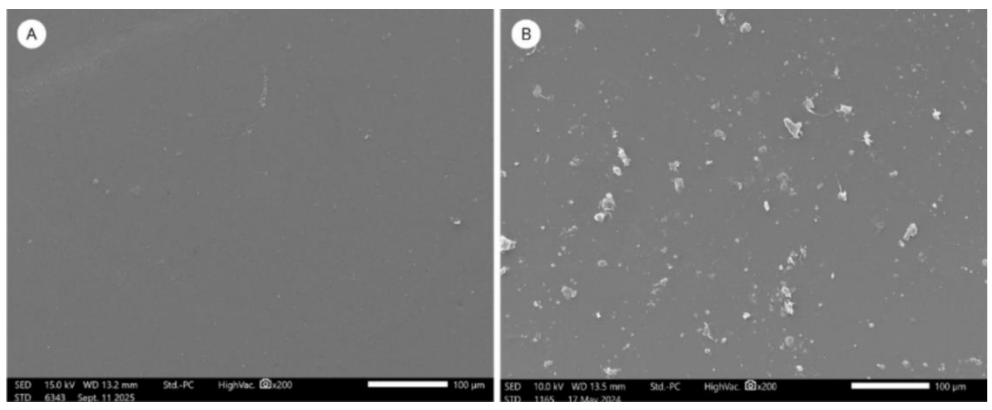


Figura 3. Micrografias da superfície dos biofilmes reticulados A) Filme com Fe 2% B) Filme com Fe 5%. Aumento: 200x.

Ensaio de Adsorção

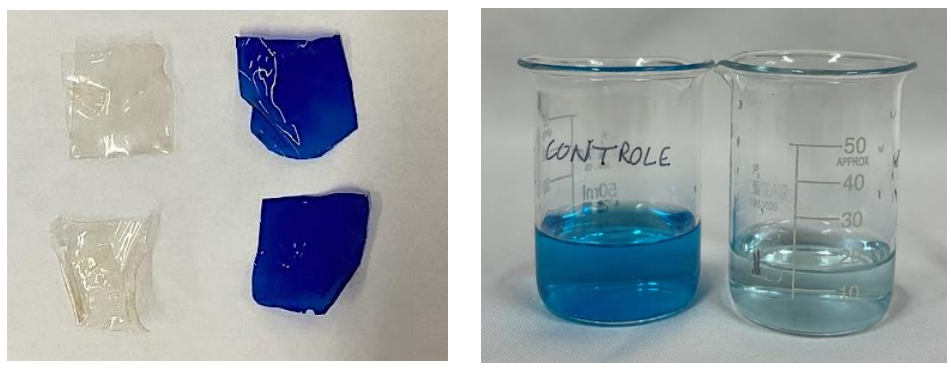


Figura 4. Adsorção: os filmes com 2% e 5% tiveram desempenhos próximos.

Conclusões

- A reticulação com Fe (III) conferiu estabilidade estrutural, hídrica e térmica aos biofilmes
- A concentração de 2% de FeCl é a mais vantajosa, com maior homogeneidade, 92% de remoção de azul de metileno e menor custo.
- O material é promissor para remediação ambiental. Estudos futuros devem elucidar o mecanismo de adsorção e avaliar o material em condições próximas a sistemas reais de tratamento.

Referências e Agradecimentos

1- CHOI, I. et al., **Characterization of ionically crosslinked alginate films: Effect of different anion-based metal cations on the improvement of water-resistant properties.** Food Hydrocolloids. V. 131, 2022.
2- XIE, M. et al., **Degradation of methylene blue through Fenton-like reaction catalyzed by MoS_2-doped sodium alginate/Fe hydrogel.** Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. V. 214, 2022.
3- KATZ, E. et al. **Iron(III)-cross-linked alginate hydrogels: a critical review.** Materials Advances, v. 3, n. 4, p. 1849, 2022.

NIMBIO
LAQUA & LDM
UDESC
fapesc
CNPq