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

Compósito biodegradável de PHB/Nanocelulose para aplicação como substrato flexível em sensores

Claudinei J. P. F. Da Silva[1]; Andreia G. Macedo[2]; Michelle S. Meruvia[1]
1. Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Campus Curitiba
2. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Curitiba

Introdução

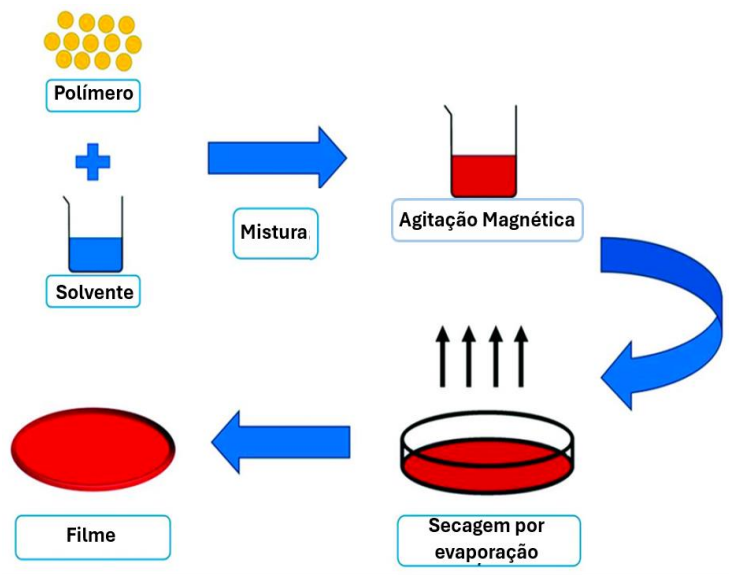
Substratos flexíveis têm despertado grande interesse em sensores e biossensores orgânicos pela conformabilidade, leveza e baixo custo em saúde, ambiente, agricultura e smartphones dobráveis. Contudo, polímeros comerciais como PET e poli(imida) (PI) são derivados do petróleo e não biodegradáveis, causando impacto ambiental[1]. Como alternativa sustentável, destaca-se o biopolímero biodegradável poli(hidroxibutirato) (PHB), mas sua fragilidade e baixa flexibilidade limitam o uso prático. A incorporação de nanocelulose (NC) ao PHB cria compósitos com maior flexibilidade, resistência ao impacto e estabilidade estrutural, mantendo a sustentabilidade[2].

Objetivos

A produção de substratos biodegradáveis e autossustentáveis de PHB/NC por meio da dispersão de nanocelulose na matriz polimérica, com foco em aplicações na área de sensores.

Metodologia

Os filmes foram preparados pelo método de casting a partir de uma solução de PHB a 5 wt% em clorofórmio, e de seus compósitos com celulose microcristalina (CMC) e nanofibras de celulose (CNF) nas proporções de 3% e 5% em peso, respectivamente, após dispersão ultrassônica e controlando-se o tempo de secagem dos filmes.



Resultados e Discussão

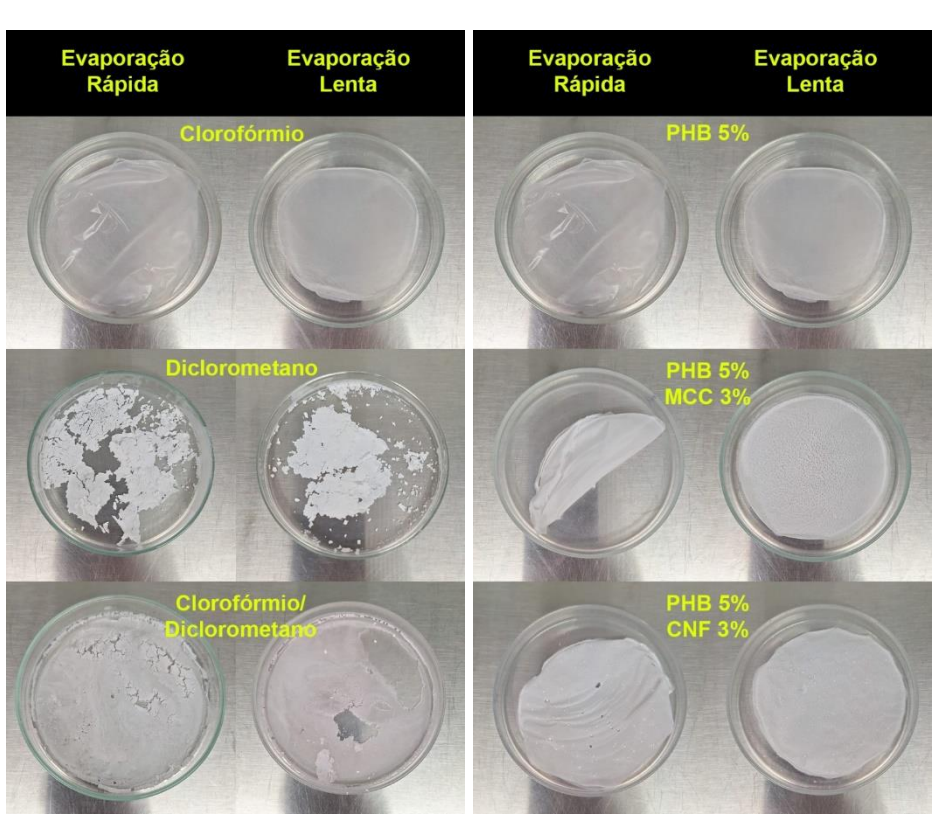


Figura 1. Aspecto macroscópico dos filmes de obtidos a partir de diferentes solventes , e dos filmes de PHB Puro, PHB/MCC 3% e PHB/CNF 3%, Obtidos por evaporação lenta e rápida.

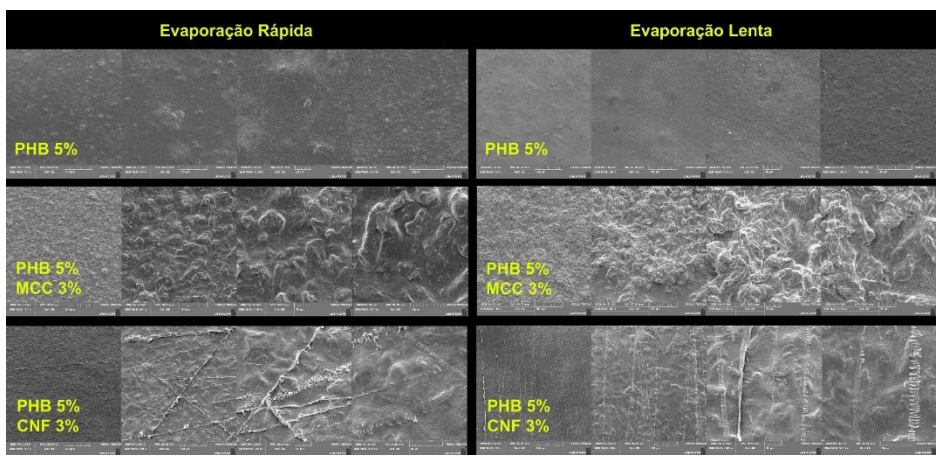


Figura 2. MEV dos filmes com cargas de celulose sob diferentes condições de evaporação.

Conclusões

O clorofórmio promoveu a solubilização completa do PHB, sendo a evaporação lenta determinante para a integridade e homogeneidade dos filmes. Análises de DRX indicaram que a celulose microcristalina (CMC) elevou a cristalinidade por nucleação heterogênea, enquanto as nanofibras (CNF) a reduziram ao restringir a mobilidade das cadeias poliméricas. Micrografias de MEV evidenciaram dispersão mais homogênea nas matrizes com CNF frente aos aglomerados observados na CMC.

Referências e Agradecimentos

[1]Corzo, D. *et al.* Flexible electronics: status, challenges and opportunities. *Frontiers in Electronics*, **1**, 594003 (2020). DOI: 10.3389/felec.2020.594003.
[2]D'Arienzo, L. *et al.* Cellulose/Polyhydroxybutyrate (PHB) composites as a sustainable bio-based feedstock to 3D-printing applications. Materials, **17**, 916 (2024). DOI: 10.3390/ma17040916.
[3]Wahid, F. *et al.* Nanocomposite scaffolds for tissue engineering: properties, preparation and applications. *Applications of Nanocomposite Materials in Drug Delivery*, 701–735 (2018). DOI: 10.1016/B978-0-12-813741-3.00031-5.

ARAUCÁRIA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO PARA O PARANÁ
PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR