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

Desenvolvimento de membranas hidrofóbicas de PLA/Lignina acetilada obtidas por evaporação de solvente

Thayli Ramires Araujo[1]; Alessandro Rogério Paulazzi[1]; Ricardo Antonio Francisco Machado[1]; Cintia Marangoni[1]; Dachamir Hotza[1]
1.Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Introdução

Materiais renováveis e biodegradáveis

A utilização de materiais biodegradáveis e de fontes renováveis para produção de membranas poliméricas tem despertado interesse em aplicações de separação.

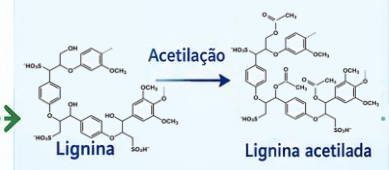


Lignina

Nesse contexto, a lignina apresenta potencial promissor devido à sua abundância e possibilidade de modificações químicas capazes de aumentar sua compatibilidade com matrizes poliméricas hidrofóbicas.



Modificação química
Lignina acetilada



- ✓ Aumenta a hidrofobicidade
- ✓ Melhora a compatibilidade com o PLA
- ✓ Favorece a formação de membranas mais estáveis

Objetivo

Assim, este trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar membranas hidrofóbicas de poli(ácido lático) (PLA) incorporadas com lignina acetilada, produzidas pelo método de evaporação de solvente.



Metodologia

1 Matérias-primas



PLA (poli(ácido lático))



Lignina acetilada



PEG 35000 (10% em massa em relação ao PLA)

Mistura na proporção 7 : 3 (PLA/lignina acetilada) com 10% de PEG 35000.

2 Mistura

Os componentes foram homogeneizados em solvente adequado.



PLA + Lignina acetilada em solvente

3 Vazamento *(casting)*

A solução foi vertida em uma placa de Petri ou superfície plana.



4 Evaporação do solvente

A placa foi levada a uma estufa para a evaporação do solvente, formando a membrana.



Condições: 50 °C (até a completa evaporação do solvente)

5 Membrana formada

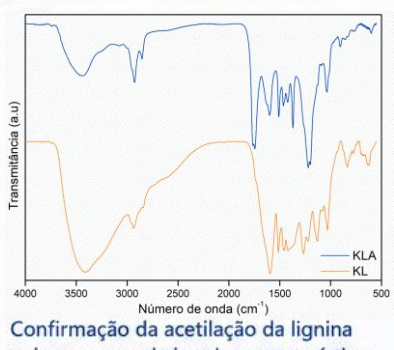
Após a evaporação, obteve-se a membrana de PLA/lignina acetilada, pronta para as análises.



Membrana hidrofóbica

Resultados e Discussão

FTIR



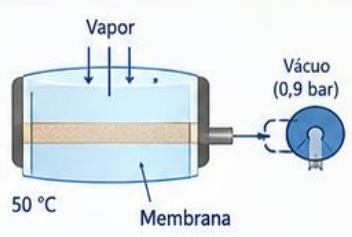
✓ Confirmação da acetilação da lignina pela presença de bandas características dos grupos acetila.

Ângulo de contato



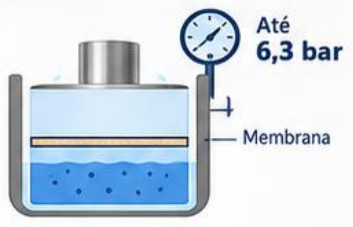
Aumento da hidrofobicidade superficial da membrana.

Fluxo sob vácuo



✓ Não foi observada passagem de vapor através da membrana (50 °C e 0,9 bar).

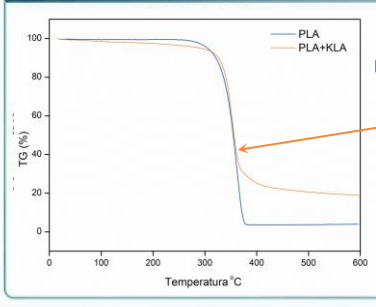
LEP (pressão de entrada de líquido)



✓ Suportou pressões de até 6,3 bar (limite máximo do equipamento), sem permeação líquida, indicando elevada resistência à molhabilidade e boa integridade estrutural.

Análises térmicas

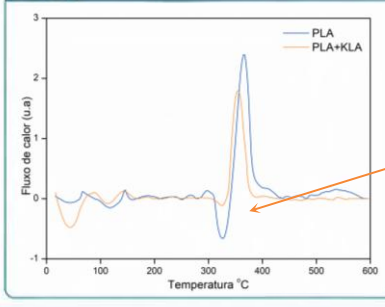
TGA



Principal etapa de degradação (320 °C–390 °C)
Tmax ~ 350 °C–365 °C

Maior formação de resíduo carbonáceo nas membranas com lignina acetilada.

DSC



Alterações térmicas (330 °C–380 °C)

Sugerem interação entre PLA e lignina acetilada na blenda polimérica.

Conclusão

A incorporação de lignina acetilada e PEG proporcionou membranas com maior hidrofobicidade, boa resistência à molhabilidade, estabilidade térmica e sinais de interação entre os componentes, mostrando-se uma estratégia promissora para aplicações em processos de separação.

Referências e Agradecimentos

ARAUJO, Thayli Ramires et al. Conventional lignin functionalization for polyurethane applications and a future vision in the use of enzymes as an alternative method. **European Polymer Journal**, v. 188, p. 111934, 2023.

SHAMAEI, Laleh et al. Development of antifouling membranes using agro-industrial waste lignin for the treatment of Canada's oil sands produced water. **Journal of Membrane Science**, v. 611, p. 118326, 2020.

SUN, Yongchang et al. The potential of biochar and lignin-based adsorbents for wastewater treatment: Comparison, mechanism, and application—A review. **Industrial Crops and Products**, v. 166, p. 113473, 2021.