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

Estudo reológico de géis poliméricos de Alginato/Lignina/Sulfato de sódio

Renata Moreno Bueno[1], Juliano Marini[2], André Luiz Missio[1], Camila Monteiro Cholant[1], Amanda Dantas de Oliveira[1]
1- Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil
2- Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, São Paulo, Brasil

Introdução

Os géis poliméricos têm se destacado como materiais vesrsáteis devido a sua estrutura tridimensional reticulada, capaz de reter grandes quantidades de solventes sem comprometer a integridade mecânica. O comportamento viscoelático desses materiais é determinante para aplicações que requerem estabilidade estrutural e resposta controlada a deformações. No entanto, a compreensão dos efeitos da incorporação de aditivos lignocelulósicos e sais sobre a organização da rede polimérica e suas propriedades reológicas ainda é limitada, tornando a análise reológica uma ferramenta essencial para a elucidação dessas interações.

Objetivos

O trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar o comportamento reológico de géis poliméricos à base de alginato de sódio, modificados pela incorporação de lignina e sulfato de sódio.

Metodologia

Os géis foram preparados por meio da dissolução do alginato de sódio em água destilada, formando a matriz polimérica, seguida da adição de lignina como aditivo functional e sulfato de sódio, com o intuito de promover modificações na estrutura da rede polimérica. As propriedades reológicas foram investigadas por meio de ensaios oscilatórios, incluindo varredura de deformação e frequência, permitindo a determinação dos módulos de armazenamento (G') e de perda (G").



Figura 1. Etapas de preparação do gel polimérico.

Resultados e Discussão

Os resultados evidenciaram um comportamento predominantemente elástico, com G' superior a G" em toda a faixa analisada, indicando a formação de uma rede tridimensional estável. A incorporação da lignina promoveu aumento na rigidez dos géis, associado ao fortalecimento das interações intermoleculares. Por sua vez, a presença de sulfato de sódio influenciou a organização da rede polimérica por meio de interações eletrostáticas com os grupos carboxilato do alginate, resultando em alterações na resposta viscoelática dependentes da concentração de sal.

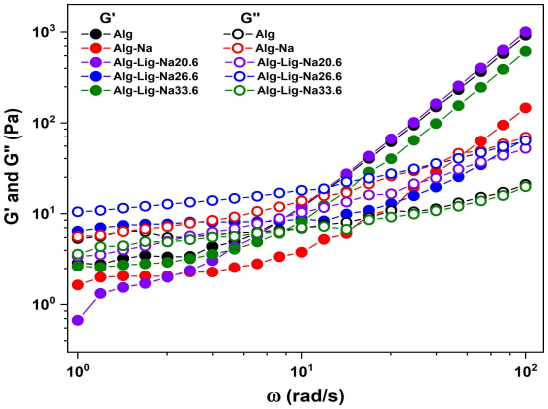


Figura 2. Comportamento viscoelástico.

Conclusões

Conclui-se que a incorporação de lignina e sulfato de sódio, constitui uma estrtégia eficaz para modular as propriedades reológicas dos géis poliméricos, permitindo o ajuste da rigidez e da estabilidade estrutural. Esses resultados ampliam o potencial de aplicação desses materiais em sistemas funcionais e sustentáveis.

Referências e Agradecimentos

ABKA-KHAJOUEI, R. et al. Structures, properties and applications of alginates. *Marine Drugs*, v. 20, n. 6, art. 364, 2022. https://doi.org/10.3390/md20060364

FU, S. et al. Relevance of rheological properties of sodium alginate in solution to calcium alginate gel properties. *AAPS PharmSciTech*, v. 12, n. 2, p. 453–460, 2011. https://doi.org/10.1208/s12249-011-9587-0

BIAN, H. et al. Lignin nanoparticles as nano-spacers for tuning the viscoelasticity of cellulose nanofibril reinforced polyvinyl alcohol-borax hydrogel. *European Polymer Journal*, v. 107, p. 267–274, 2018. https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2018.08.028