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

Hidrogéis de Celulose-Alginato-Quercetina como Precursores de Filmes Obtidos por Doctor Blade

Sarah Kalli Silva da da Silva[1]; André Lamounier Caixeta[1]; Marlon Bender Bueno Rodrigues[1]; Patricia Oliveira Schmitt[1]; Lincoln Audrew Cordeiro[1]; Ivandra Ignês de Santi[1]; Everton Granemann Souza[2]; Chiara das Dores do Nascimento[1]; André Luiz Missio[1].
1.Universidade Federal de Pelotas[1]; 2. Universidade Católica de Pelotas[2].

Introdução

A substituição de plásticos convencionais por biopolímeros renováveis contribui para o desenvolvimento de materiais mais sustentáveis. Entretanto, filmes de celulose apresentam limitações relacionadas ao equilíbrio entre propriedades mecânicas e interação com a água. Nesse contexto, a incorporação de alginato de sódio e quercetina pode conferir novas funcionalidades à matriz celulósica, incluindo maior afinidade hídrica e proteção frente à radiação UV.

Objetivos

Desenvolver filmes à base de celulose de eucalipto, alginato de sódio e quercetina e avaliar o efeito da composição sobre as propriedades mecânicas, ópticas e de interação com a água.

Metodologia

As formulações foram preparados a 1% (m/v) de sólidos totais, contendo celulose de eucalipto, alginato de sódio (2% m/m) e quercetina (0–6% m/m) em Moinho Coloidal Masuko. Os hidrogéis foram depositados por Doctor Blade para obtenção de filmes (Figura 1).



Figura 1. Fluxograma metodológico

Resultados e Discussão

A incorporação de alginato de sódio e quercetina modificou as propriedades mecânicas dos filmes. A formulação CEL-2SA-1Q apresentou o melhor desempenho mecânico, com aumento de 54% na resistência à tração em relação à celulose pura, indicando maior resistência à ruptura e rigidez do material (Figura 2).

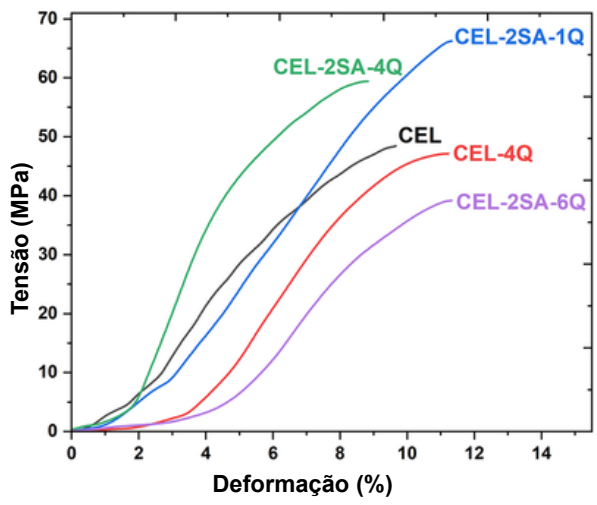


Figura 2. Resistência à tração e módulo de Young dos filmes.

No ensaio de intumescimento, a formulação CEL-2SA-1Q apresentou os maiores valores. Em contraste, as formulações com 4% e 6% de quercetina apresentaram menor intumescimento, indicando diferenças na capacidade de absorção de água entre as composições (Figura 3).

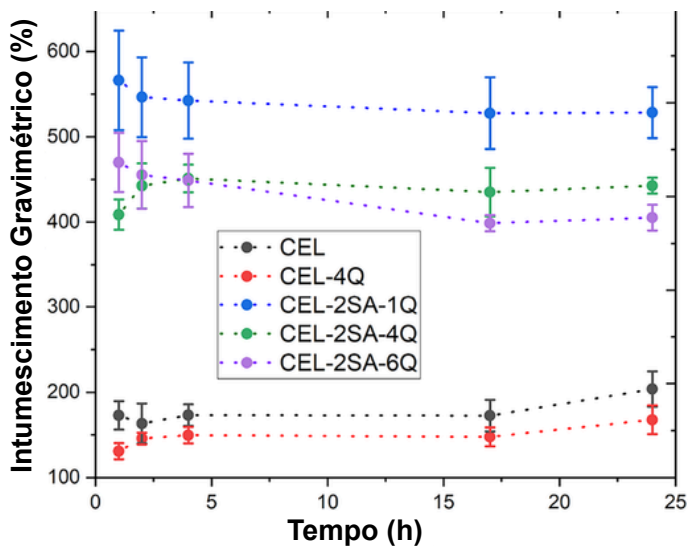


Figura 3. Intumescimento Gravimétrico

Quanto ao desempenho óptico, a presença de quercetina proporcionou atenuação UV–Vis superior a 95%, com CEL-2SA-1Q apresentando pico de absorção em 391 nm, indicando seu potencial de proteção contra a radiação UV (Figura 4).

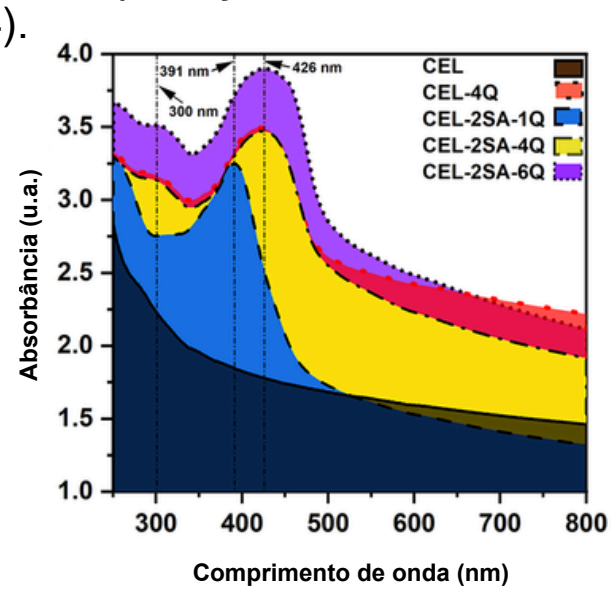


Figura 4. Espectros de transmitância UV-Vis dos filmes em função da concentração de quercetina.

Conclusões

A formulação CEL-2SA-1Q apresentou o melhor desempenho, combinando propriedades mecânicas, capacidade de intumescimento e elevada proteção UV, destacando seu potencial para embalagens ativas sustentáveis.

Referências

DU, M., *et al*. Natural polymer-sourced interpenetrating network hydrogels: Fabrication, properties, mechanism and food applications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 116, p. 342–356, 2021. DOI: doi.org/10.1016/j.tifs.2021.07.031.

DA SILVA, S. K. S., *et al*. Balancing Water Uptake, UV–Visible Screening, and Mechanical Strength in Cellulose Alginate Quercetin Hydrogel Films. **ACS Omega**, v. 11, p. 32790–32801, 2026. DOI:doi.org/10.1021/acsomega.6c01788

ZHANG, H., *et al*. A pH-Responsive Gel Macrosphere Based on Sodium Alginate and Cellulose Nanofiber for Potential Intestinal Delivery of Probiotics. **ACS Sustainable Chemistry & Engineering**, v. 6, p. 13924–13931, 2018. DOI:doi.org/10.1021/acssuschemeng.8b02237.

Agradecimentos

universidade federal de pelotas CDTec centro de desenvolvimento tecnológico
PPGCEM
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico