

Engenharia Florestal

Perfil viscoelástico de hidrogéis à base de nanofibrilas de celulose reticulados com resíduos de soro de leite

Leonardo Antonio Luiz - 4º módulo de Engenharia Florestal, UFLA, Iniciação Científica em Nanotecnologia.

Lourival Marin Mendes - Orientador, Professor do Departamento de Ciências Florestais, UFLA - Orientador(a)

Rafael Carvalho do Lago - Coorientador, Pós-doutorando em Engenharia de Biomateriais, UFLA

Evelize Aparecida Amaral Shashiki - Pós-doutoranda em Engenharia de Biomateriais, UFLA

Gustavo Henrique Dezin Tonoli - Professor do Departamento de Ciências Florestais, UFLA

Dayana Saturnino de Santana - Mestranda em Engenharia de Biomateriais, UFLA

Resumo

A escassez hídrica e o uso intensivo de polímeros sintéticos na agricultura tem impulsionado a busca constante por opções mais sustentáveis. Uma solução promissora está no desenvolvimento de hidrogéis produzidos a partir da nanofibrilas de celulose (NFC), material biodegradável que pode ser obtido por matérias primas lignocelulósicas. No contexto da reciclabilidade, o excedente de soro de leite é um problema para a indústria, especialmente pequenos produtores, que muitas vezes o descartam de forma errada. Seu aproveitamento reduz o descarte e agrega valor ao subproduto. O soro de leite pode atuar como agente reticulante em hidrogéis de NFC, pois seus íons cálcio fortalecem a conexão entre fibras e polímeros, que forma uma rede tridimensional mais sólida na retenção de água. Este trabalho avaliou o comportamento viscoelástico de hidrogéis de NFC reticulados com soro de leite, usando NFC obtidas de polpa de eucalipto branqueada via desfibrilação mecânica (Grinder). As NFC foram combinadas com alginato de sódio e homogeneizadas. À solução foi adicionado o soro de leite para promover a reticulação. Amostras reticuladas com solução de cloreto de cálcio, foram obtidas, para comparação. Avaliou-se o comportamento viscoelástico dos hidrogéis em reômetro rotacional (Anton Paar MCR102e, Austria), por meio de um ensaio de varredura de amplitude (frequência constante de 10 s⁻¹ e deformação oscilando de 0.01 a 100%). Verificou-se que o hidrogel reticulado com CaCl₂ apresentou um módulo de armazenamento G' inicial médio de 12012,6 Pa, contra 2679,2 Pa dos hidrogéis reticulados com soro de leite. Já o limite linear viscoelástico foi de 0,251 % de deformação e 1,13 % de deformação, para hidrogéis reticulados com CaCl₂ e soro de leite. O cruzamento dos módulos se deu nos valores de deformação de 1,192 % e 20,67 %, respectivamente, para hidrogéis reticulados com CaCl₂ e soro de leite. Isso revela uma rede menos rígida, porém mais elástica, para os hidrogéis reticulados com soro de leite. A análise comparativa feita no Reômetro mostrou que o hidrogel reticulado com soro de leite possui cruzamento tardio entre G' e G'', confirmando maior elasticidade e estabilidade mecânica. Os resultados mostram que a escolha e a concentração do agente reticulante afetam diretamente as propriedades finais do hidrogel. O CaCl₂ confere maior rigidez, ideal para manter a estrutura, enquanto o soro de leite oferece flexibilidade e resistência, favorecendo a liberação adaptativa de água no solo.

Palavras-Chave: Valorização de resíduos , Biopolímeros , Laticínios .

Instituição de Fomento: FAPEMIG

Link do pitch: https://youtu.be/NWzPIYCKlls?si=dDA_al8Fj4Q06654