

Mostra de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSC 2023



TÍTULO

ELABORAÇÃO DE MATRIZES POLIMÉRICAS DE DERIVADOS DE CELULOSE PARA PRODUÇÃO DE EMBALAGENS ALIMENTÍCIAS

AUTORES

Michael Ramos Nunes
Gabriel Salvador
Sarah Cardoso de Oliveira Teixeira

RESUMO

O enorme descarte de plásticos promove diversos problemas ambientais. Dessa maneira, uma solução alternativa seria polímeros ambientalmente mais amigáveis, os quais são, geralmente, de baixo custo e obtidos de fontes renováveis. Este trabalho propõe a elaboração e caracterização de filmes nanocompósitos de polímeros biodegradáveis como metilcelulose e o amido de milho, utilizando própolis nano encapsulado e nanopartículas de prata para preservar os alimentos.

PALAVRAS-CHAVE

Metilcelulose, nanopartículas, biodegradabilidade, nanocompósitos

GRANDE ÁREA

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA (10000003)

ÁREA

QUÍMICA (10600000)

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O aumento do descarte de plásticos causa graves problemas ambientais e sanitários e mesmo com diversos esforços para promover a reciclagem, o desenvolvimento sustentável é desafiador. A fim de mitigar este problema uma alternativa viável é a utilização de polímeros biodegradáveis, como os derivados da celulose, de baixo custo e fontes renováveis. Para estender a vida útil dos alimentos, o desenvolvimento de embalagens baseadas em nanocompósitos biologicamente ativos conferem funcionalidade aos biopolímeros, tornando-os mais eficazes e sustentáveis. Neste trabalho foram usadas duas metodologias para a produção de filmes biodegradáveis, a primeira trata de uma blenda polimérica à base de amido de milho usando uma dispersão

de nanopartículas de prata. Uma segunda é a dispersão de nanopartículas de zeína contendo própolis na matriz polimérica da metilcelulose. Pretende-se com o projeto valorizar a indústria de celulose local agregando valor aos produtos, visando a utilização destes materiais para embalagens de alimentos ativas à base de celulose, funcionalizadas com nanopartículas e bioativos.

METODOLOGIA

Na primeira metodologia foi misturado o amido de milho com glicerol e obteve-se uma massa granulada. Adicionou-se água e preparou-se dois tipos, e nanopartículas de prata, um com 1mL e outro com 2mL de nanopartícula de prata, sintetizadas segundo a metodologia descrita por Narciso et al. (2021). Os materiais foram misturados por 30 minutos, em banho-maria a 80°C com agitação mecânica, até a obtenção de uma pasta. Também foram produzidas amostras sem as nanopartículas chamando-as de Controle e em ambas foram misturados metilcelulose. Esta mistura filmogênica foi colocada em placa de petri, previamente untada com glicerol e deixado por 24 horas na estufa à 35°C.

Já na segunda metodologia a metilcelulose dissolvida em água foi misturada a uma dispersão de nanopartículas de zeína contendo própolis sintetizadas segundo a metodologia proposta por Rosa e colaboradores (2020) e 0,1% de glicerol. Em seguida a mistura foi colocada em placa de petri na estufa a 35°C. Também foi preparado uma amostra denominada Branco sem as nanopartículas.

As propriedades dos filmes foram avaliadas de acordo com a norma ASTM-D882-12 em uma máquina de ensaio universal IPAEL-1000 com um módulo de carga de 100 kg, obtendo-se o módulo de elasticidade ou módulo de Young e o percentual de alongação.

RESULTADOS

Os resultados demonstraram que a combinação de metilcelulose, amido e nanopartículas de prata foi bem-sucedida na produção de um biofilme com as características desejadas. A presença do amido de milho contribuiu significativamente para a maleabilidade do material, tornando-o adequado para diversas aplicações, como embalagens. Testes de atividade antimicrobiana começaram a ser feitos para confirmar a eficácia das nanopartículas de prata incorporadas no biofilme na inibição do crescimento microbiano. Essa propriedade torna o biofilme ideal para aplicações em embalagens de alimentos, onde a conservação e a segurança alimentar são essenciais. A avaliação das propriedades mecânicas dos filmes, mostrou para os filmes à base de amido e metilcelulose, um módulo de elasticidade de $49,92 \pm 7,39$ MPa para os filmes Controle, enquanto os filmes funcionalizados com nanopartículas de prata foi obtido um valor de $17,65 \pm 3,41$ MPa.

No caso dos filmes de metilcelulose contendo as nanopartículas de zeína, o filme chamado de Branco, apresentou um valor de módulo de elasticidade de $397,624 \pm 174,22$ MPa, e os filmes funcionalizados com as nanopartículas de zeína contendo própolis um valor de $99,37 \pm 19,9$ MPa. Nos dois casos, os resultados indicam que a funcionalização com as nanopartículas diminui o módulo de Young. Os resultados de alongação mostraram para o filme Branco uma alongação de $260,8 \pm 63,43$ %, já o filme contendo própolis $626,86 \pm 217,04$ %. Estes dados representam o quanto o filme esticou em relação ao tamanho inicial, 50 mm, Para os filmes funcionalizados com nanopartículas de prata, foi obtida uma alongação de $5,879 \pm 0,481$ %, enquanto filme Controle uma alongação de

5,624 ± 0,964%. Estes dados demonstraram que os filmes sem a adição de nanopartículas esticou menos que os filmes funcionalizados com o própolis e a prata, confirmando que o acréscimo das nanopartículas teve um efeito nas propriedades dos filmes, resultando em um aumento da elasticidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os filmes a base de metilcelulose foram obtidos com êxito nas duas metodologias usadas: contendo amido de milho e nanopartículas de prata; e outro contendo nanopartículas de zeína com própolis encapsulada. A adição das nanopartículas diminuiu a rigidez do material, quando avaliados o Módulo de Young e o percentual de alongação, quando comparado com os filmes controle. Os resultados obtidos mostram que os filmes possuem potencial para aplicações em embalagens.

LINK DO VÍDEO

https://drive.google.com/file/d/1571kZJE92qhyhb-NQtxE5Wm_dSrVKi4j/view?usp=drivesdk

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Narciso, A. M. et al., Antimicrobial green silver nanoparticles in bone grafts functionalization for biomedical applications, *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 35, 2021.
American Society for Testing and Materials – ASTM. (2012). ASTM D882-12: standard test method for tensile properties of thin plastic sheeting.
da Rosa, C. G., et al., Application in situ of zein nanocapsules loaded with *Origanum vulgare* Linneus and *Thymus vulgaris* as a preservative in bread. *Food Hydrocolloids*, 99, 105339, 2020.

AGRADECIMENTOS

A equipe do projeto agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina – IFSC, pelo apoio recebido, viabilizando a execução das atividades do projeto de pesquisa.