
DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS DE AMIDO DE MILHO (*Zea Mays*) COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZINCO

CALDAS, Marcos Antônio Gonçalves

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Luziânia.

OLIVEIRA XAVIER, Tatieli Pardim

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Luziânia.

MACHADO, Regina de Carvalho Oliveira

Instituto Federal de do Rio de Janeiro, Campus Maracanã.

A crescente produção de plásticos, que atualmente atinge cerca de 460 milhões de toneladas anuais, e a previsão de triplicação deste volume até 2060, geram preocupações ambientais significativas, especialmente em relação ao polipropileno, um polímero não biodegradável que contribui para a poluição dos ecossistemas. Em resposta a essa crise, a pesquisa por alternativas sustentáveis tem se intensificado, destacando o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis a partir de biopolímeros, como o amido de milho, que se apresenta como uma opção viável devido à sua biodegradabilidade, baixo custo e ampla disponibilidade. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar filmes biodegradáveis à base de amido de milho com diferentes concentrações de nanopartículas de óxido de zinco, buscando a melhoria de suas propriedades físico-químicas. Para alcançar tal propósito, foram sintetizadas nanopartículas de óxido de zinco por meio de irradiação por micro-ondas, elaborados filmes de amido de milho incorporando diferentes teores de ZnO, avaliados os efeitos dessa incorporação sobre as propriedades físico-químicas dos materiais utilizando

glicerol como plastificante e investigada a influência das nanopartículas de óxido de zinco na citotoxicidade dos filmes produzidos. Para o preparo da solução filmogênica, foram utilizados 100 mL de água destilada, onde foram diluídos sob agitação manual o amido de milho 4 % (m/v), o plastificante glicerol 2 % (m/v) e as nanopartículas de óxido de zinco em diferentes concentrações (2 %, 4 % e 6 %, g ZnO/g de amido de milho). A solução foi aquecida em banho-maria a 90 °C com agitação constante por 30 minutos, até a completa gelatinização. Posteriormente, utilizando a técnica de casting, 20 g de solução filmogênica foi depositada em placas de acrílico de 8 cm de diâmetro, que foram levadas para secagem em estufa convencional por 24 h a 50 °C. A síntese das nanopartículas foi realizada por irradiação por micro-ondas e sua caracterização foi feita por meio de difração de raios X (DR-X). A caracterização dos filmes incluiu análises de espessura, utilizando micrômetro digital, determinação da permeabilidade ao vapor de água pelo método gravimétrico e avaliação da viabilidade celular por ensaio colorimétrico com resazurina. Os resultados mostraram que a incorporação de ZnO melhorou a espessura e a permeabilidade ao vapor de água dos filmes, além de manter a estrutura química do amido inalterada, conforme evidenciado por espectroscopia FTIR. Entretanto, as concentrações de ZnO utilizadas neste trabalho levaram a uma redução significativa na viabilidade celular, indicando citotoxicidade, o que inviabilizou a aplicação funcional como embalagem alimentícia. Esses achados ressaltam a importância de considerar a biocompatibilidade em formulações com nanopartículas, sugerindo a necessidade de estratégias que minimizem os efeitos citotóxicos sem comprometer as propriedades funcionais dos materiais. Assim, este estudo contribui para o avanço na pesquisa de materiais biodegradáveis, destacando o potencial do amido de milho e das nanopartículas de ZnO na criação de soluções sustentáveis para a indústria de embalagens.

Palavras-chave

Filmes biodegradáveis, biopolímeros, propriedades físico-químicas, nanocompósitos, caracterização de filmes.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Goiás (Edital 12/2024). Agradecemos ao IFG pela bolsa concedida