DESENVOLVIMENTO DE FILME POLIMÉRICO COM ATIVIDADE ANTIMICROBIOLÓGICA A PARTIR DA BLENDAS POLIETILENO/CELULOSE COM O HÍBRIDO ARGILA-ÓLEO ESSENCIAL

Jéssica Aparecida de Jesus Santos¹;
Anderson Maia²;
Rondes Ferreira da Silva Torin³

Aluno do CST em Polímeros: Jéssica Aparecida de Jesus Santos; e-mail:
jessica.santos122@fatec.sp.gov.br¹
Professor da FATEC de Mauá e-mail anderson.maia@fatec.sp.gov.br²
Professora da FATEC de Mauá; e-mail: rondes.torin@fatec.sp.gov.br³

Área do Conhecimento: Engenharia de Materiais e Metalúrgica. Subáreas: Materiais não Metálicos; Polímeros, Aplicações.

Palavras-chave: Celulose, Polietileno, óleo essencial, eugenol, carvacrol, argila.

INTRODUÇÃO

Com o decorrer dos anos, houve a necessidade de se pesquisar mais a respeito de polímeros biodegradáveis e por embalagens que diminuam os fatores desfavoráveis, como a proliferação de microrganismos, contaminantes químicos, umidades e a degradação pela exposição à luz (Torin, 2018), que é um dos focos para o aumento da vida de prateleira dos alimentos (*shelf-life*).

O foco deste trabalho foi desenvolver um filme polimérico com atividade antimicrobiana para o mercado de embalagens alimentícias. Portanto, visamos utilizar a carboximetilcelulose (CMC) para desenvolver uma blenda em conjunto com a matriz de polietileno de alta densidade (PEAD) proveniente de fonte renovável, e acrescentar a esse conjunto um agente com propriedades antibacterianas, tais como os óleos essenciais, como o eugenol (E) e carvacrol (C), provenientes do cravo-da-índia e do orégano, respectivamente. Porém, não há como incorporar estes óleos no filme polimérico sem que tenha a presença de um agente compatibilizante. No nosso grupo de pesquisas, houve trabalhos anteriores em que a incorporação destes óleos foi realizada pela formação de um híbrido composto por nanoargila montmorilonita (MMT) e óleo essencial e posteriormente, o híbrido formado foi adicionado à matriz polimérica de PEAD (CAMANNI, 2015).

O presente estudo tende a atender uma demanda mundial, crescente, por produtos mais sustentáveis, provenientes de fontes renováveis ou até mesmo que tenham reduzido o percentual de plásticos não biodegradáveis. Espera-se que os filmes obtidos para produção de novas embalagens com atividade antibacteriana se torne uma alternativa mais sustentável que atendam aos padrões exigidos pela ANVISA, dando atenção aos dispositivos das RDCs 56/2012, 326/2019 entre outras. Deste modo o produto atuará como uma barreira para o crescimento de microrganismo que possam se proliferar no alimento, ocasionando deterioração e severidades ao consumidor.

OBJETIVOS

O foco deste trabalho é o desenvolvimento de filme polimérico a partir de PEAD/CMC com atividade antimicrobiana, propriedade atribuída aos óleos essenciais eugenol e carvacrol.

METODOLOGIA

Para obtenção das amostras de PEAD/CMC/MMT-C e PEAD/CMC/MMT-E, o primeiro passo foi a obtenção dos híbridos MMT-C e MMT-E, como segue.

A preparação do híbrido MMT-OE foi realizada em proporções 1:2 posteriormente adicionada através de mistura em uma solução contendo agente compatibilizante Tween 80 (surfactante) e água. A mistura foi agitada e submetida a um processo de ultrassonificação. Subsequentemente, as amostras foram secas em 110°C por 8h em uma estufa.

No preparo da blenda através da Esterificação da carboximetilcelulose utilizando os grupamentos ácido carboxílico da CMC e n-octanol catalisado por ácido sulfúrico na seguinte proporção: 10,0 g da CMC, sintetizada anteriormente, e adicionada em um excesso (100 mL) de n-octanol com 1,5 mL de ácido sulfúrico. A preparação dos filmes em concentração de 5% (m/m), misturado e disperso no PEBD (Braskem BC-818) através de um homogeneizador de laboratório modelo MH-50 da M.H. Equipamentos Ltda, numa temperatura de 200°C e velocidades dos rotores 1800-3600rpm. Devendo o material ser transferido para uma extrusora monorosca de laboratório para obtenção do filme. Temperaturas da extrusora: cabeçote: 130°; Zona 3: 140°; Zona 2: 130°; Zona 1: 130° em 300rpm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os híbridos MMT-C e MMT-E, para posterior incorporação na blenda polimérica de PEAD/CMC, foram obtidos com sucesso. Porém, o processo de obtenção das blendas, conhecido e usado por nosso grupo de pesquisa, não foi satisfatório para o caso específico desta blenda.

O tratamento da CMC com a modificação dos agrupamentos para incorporação a matriz de PEAD, demonstraram uma boa eficiência em relação à modificação, mostrando o aumento na interação entre o reforço e o polímero, porém não houve ampliação nas características mecânicas da matriz. Os filmes mostraram uma boa dispersão, evidenciando a melhora na interação entre a matriz e o reforço, no entanto, os ensaios mecânicos demonstraram que o reforço não contribuiu de forma efetiva nas propriedades mecânicas do PEAD. (CIULIK, BARBOSA, ZAWADZKI, 2009).

CONCLUSÕES

O método de obtenção da blenda polimérica PEAD/CMC a partir de homogeneização por cisalhamento em alta rotação, com aumento brusco de temperatura, de forma a fundir o material, não foi satisfatório para formação desta blenda. O estado de desagregação do produto final evidenciou a necessidade de uso de agente compatibilizante e outro método de processamento.

Desta forma, foi realizado um vasto levantamento bibliográfico para encontrar uma melhor metodologia de funcionalização e uso de compatibilizantes. Contudo, devido ao período de afastamento, em virtude da pandemia, não foi possível dar seguimento aos ensaios práticos. Por outro lado, foi um período propício para realizar uma pesquisa mais aprofundada de forma delinear um melhor planejamento e assim obter resultados mais assertivos para a continuidade da pesquisa, assim que possível. Por isso, como resultado das pesquisas foi estabelecido novos parâmetros a partir de trabalhos relatados na literatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMANNI, Paulo H.; DOS SANTOS, Larissa N. Caracterização de Nanocompósito de PEBD (Nanoargila e Óleos Essenciais) para Embalagens Ativas. Trabalho de Conclusão de Curso. 2015, Faculdade de Tecnologia de Mauá – FATEC, Mauá, Brasil.

CIULIK, Claudio B.; BARBOSA, Ronilson V. e ZAWADZKI, Sônia F - Modificação química de celulose para utilização em mistura com polietileno de alta densidade, departamento de química, universidade federal do Paraná -UFPR, Anais do 10º Congresso Brasileiro de Polímeros – Foz do Iguaçu, PR – Outubro/2009.

TORIN, Rondes F. da S., CAMANI P.H., da Silva L.N., SATO Juliana A.P., FERREIRA F.F., ROSA D dos S (2018) Effect of clay and clay/essential oil in packaging films. Polym Compos 39:4034–4040