COMPÓSITOS DE PLA COM PRATA: EFEITO DA DISPERSÃO DA PRATA POR MOAGEM NAS PROPRIEDADES

Kalaynne Miriã Possionio Hoffmann (PIBIC/FA), Adriane Bassani Sowek (Orientador), e-mail: absowek@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Materiais.

Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Materiais não Metálicos.

Palavras-Chave: *Moagem de alta energia, compósitos, bactericida*

Resumo

O projeto visou caracterizar filamentos de um compósito a partir da mistura de PLA (Poliácido lático) e prata (Ag), para obtenção de peças com propriedades bactericidas. O material foi caracterizado através de ensaios mecânicos (Tração), térmicos (DSC), morfólogicos (MEV com EDS), Microscopia ótica e efeito bactericida (TSA).

Introdução

Após a pandemia do COVID-19, a biotecnologia vem estudando materiais com propriedades bactericidas para controlar as infecções hospitalares. Para adquirir um material bactericida, é possível confeccionar compósitos a base de PLA com prata, e isso atrelado a moagem de alta energia, melhorar a dispersão e adesão dessas partículas na matriz, a moagem auxilia na obtenção de partículas refinadas que garantem uma boa eficiência dessa propriedade.[1,2,3]

Materiais e Métodos

Partindo de pellets de PLA e prata em pó, foram obtidos filamentos com diferentes teores de Ag (0; 0,5 e 1% em peso) e também foi analisado um filamento bactericida comercial da empresa Cliever na cor branca. A prata passou por um processo de moagem de alta energia e depois foi misturada aos pellets de PLA. As propriedades mecânicas foram obtidas do ensaio de tração, a caracterização térmica foi feita através da Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC), a morfologia foi analisada pelas imagens do MEV com EDS, a análise microscópica para verificar a presença e dispersão da prata na matriz de PLA foi feita em filmes finos prensados e o ensaio de TSA analisou propriedades biocidas utilizando o caldo BHI em solução para inocular a bactéria *S. aureus ATT 00123,* verificando a turbidez (crescimento das bactérias).

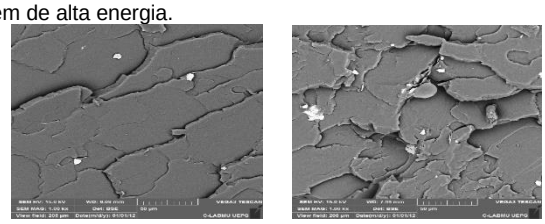
Resultados e Discussão

Os resultados de tração obtidos mostram que o filamento Cliever apresenta propriedades mecânicas superiores aos filamentos produzidos no estudo, além disso, todos eles apresentaram valores próximos da literatura, exceto pelo PLA puro que apresentou valores mais elevados.

Com o DSC foi visto que de modo geral não houve alterações nos valores de Tg, Tm e Tc, ficando dentro dos valores padrões.

Pelo MEV notou-se que a prata apresentou um formato mais achatado após a moagem e que estava mais dispersa e aderida na matriz sem presença de aglomerados (Figura 1).

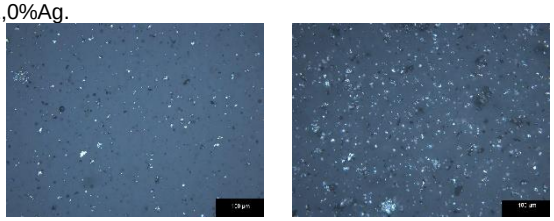
Figura 1. MEV da prata nos filamentos produzidos em aumento de 500x. A) PLA+0,5%Ag, após moagem de alta energia; B) PLA+1,0%Ag, após moagem de alta energia.



Pelo EDS foi detectado Ag e Cd na mesma quantidade com e sem moagem, mostrando que não houve alterações na composição da prata após ser moída.

Pelo ensaio microscópico foi evidenciado que a prata estava em maior quantidade na matriz de PLA e que a moagem de alta energia melhorou a dispersão e adesão dessas partículas, se comparada a estudos anteriores (Figura 2).

Figura 2 – Micrografias dos filamentos extrudados. A) PLA+0,5%Ag; B) PLA+1,0%Ag.



No teste de TSA não houve resultados efetivos, já que houve proliferação da bactéria no material, isso pode ser justificado devido ao tamanho de partícula obtido este foi da ordem de microns, esperava-se obter tamanhos nanométricos.

Conclusão ou Conclusões

A moagem de alta energia influenciou positivamente nas propriedades mecânicas, térmicas, morfológicas e microscópicas do material, além disso, há uma boa dispersão e adesão da prata na matriz de PLA, sendo evidenciado pela detecção da prata através do EDS e nas micrografias obtidas. Todavia, devido a não ter sido atingido o tamanho nanométrico das partículas de Ag, ainda não foi obtido o resultado esperado quanto a propriedade bactericida, já que se teve proliferação de bactérias no material.

Agradecimentos

Agradeço a orientadora Adriane, a UEPG, ao CLABMU e a Fundação Araucária.

1 SHAMELI, K. et al. Silver/poly (lactic acid) nanocomposites: preparation, characterization, and antibacterial activity. **International Journal of nanomedicine**. v. 5, p. 573-579, 2010.

2 JAIN, S. K.; TADESSE, Y. Fabrication of Polylactide/Carbon Nanopowder Filament using Melt Extrusion and Filament Characterization for 3D Printing. **International Journal of Nanoscience**, v. 18, n. 5, p. 1–4, 2019.