

Estudo da incorporação de nanopartículas de prata em polietileno visando atividade biocida

Everton Felipe Rodella, Luiz Gustavo Hiroki Komatsu e Duclerc Fernandes Parra
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

A nanotecnologia tem possibilitado a manipulação e o desenvolvimento de nanopartículas que podem ser adicionados em embalagens, fornecendo-lhes novas funcionalidades. O tipo e o teor da nanopartícula utilizada, assim como o grau de dispersão, tipo de processamento e a interação entre a nanopartícula e o polímero, podem afetar a estrutura e as propriedades da embalagem[1]

No contexto dos materiais as nanopartículas exibem propriedades físicas, químicas e biológicas únicas quando comparadas com partículas na escala micro e macro. Estas propriedades podem estar relacionadas com o aumento da razão da área superficial/volume, o que resulta em uma alta reatividade. [2]

Os compostos a base de íons de prata estão entre os agentes antibacterianos inorgânicos mais promissores, com alto efeito biocida para diversas espécies de bactérias, sendo portanto de grande interesse na aplicação na área de embalagens para alimentos.[3]

Alguns estudos sobre o desenvolvimento e utilização de embalagem de alimentos contendo AgNPs, demonstraram uma boa distribuição das nanopartículas de prata em matriz de polietileno de baixa densidade (PEBD) e uma diminuição da taxa de crescimento microbiano. [4][5]

OBJETIVO

Estudo da Incorporação de Nanopartículas de Prata em Polietileno Visando Atividade Biocida

METODOLOGIA

Foi depositado 1g de PVA da QEEL em um béquer, e depois adicionado 50ml de água destilada. Após essa etapa, foram adicionados os materiais de cada formulação apresentada na tabela 1, foi colocado um agitador magnético dentro do béquer, e então levados para uma chapa aquecedora com agitação magnética, a uma temperatura de 50°C e agitação constante até total dissolução do PVA. Foram elaboradas quatro formulações de filmes por método de casting

Tabela 1: Formulação método de casting

	PVA /g	Cloisite 20 ^a /g	AgNPs /g
CP1	1	0,05	0,005
CP2	1	0,05	0,01
CP3	1	-	0,005
CP4	1	-	0,01

Quando as soluções apresentaram total dissolução, foram despejadas sobre um molde e levadas para uma estufa a 60°C e retiradas somente quando todo o solvente apresentou completa evaporação.

Os filmes foram fragmentados e dispostos em quatro potes plásticos, e depois foi adicionado 300g de PEBD (polietileno de baixa densidade) em todos os potes. Os potes foram lacrados e levados para uma máquina capaz de fazer a mistura dos fragmentos dos filmes com o PEBD.

As amostras foram homogeneizadas utilizando-se uma extrusora com dupla rosca (Thermo Haake). Assim que o material em estado fundido saia do bico de extrusão, o mesmo era submetido a um brusco resfriamento em água, essa manobra é feita para que o material apresente um estado amorfo. Quando

resfriado por completo, o material era direcionado para um picotador, obtendo-se grãos.

Dois grãos de cada formulação foram colocados em um eppendorf e levados para análise térmica, DSC (calorimetria exploratória diferencial) e TGA (análise de termogravimétrica).

RESULTADOS

No DSC, comparando-se as amostras CP1, CP2, CP3 e CP4 com o padrão de PEBD é possível notar uma diferença significativa na cristalinidade. Isso ocorre em função das nanopartículas que dificultam a movimentação das cadeias poliméricas no estado fundido.

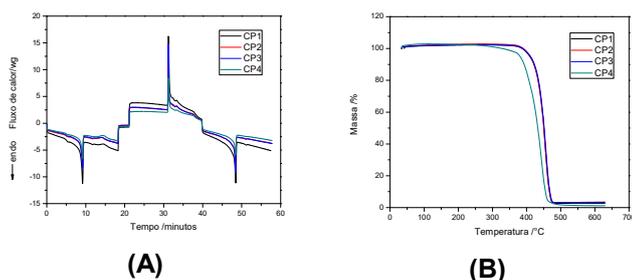


Figura 1: (A) DSC e (B) TGA das formulações CP1, CP2, CP3 e CP4

E quando analisado o ensaio de TGA é possível perceber a presença de resíduos orgânicos. O CP4 apresentou uma menor quantidade de resíduos orgânicos

CONCLUSÕES

Com a análise termogravimétrica realizada no CP4, foi possível perceber uma perda de massa a uma menor temperatura e também uma menor quantidade de resíduo orgânico, quando comparada com as outras amostras.

Na análise de DSC, todas as amostras apresentaram as mesmas Tg, Tm e Tc, variando no máximo 3°C.

Conforme a análise de TGA todas as amostras apresentaram resíduos orgânicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]PAUL, D.; ROBESON, L. Polymer Nanotechnology: composites. Polymer, v. 49, n.15,p. 3187-3204, 2008.

[2]WIJNHOFEN, S. W. et. al. Nano-silver-a-review of available data and knowledge gaps in human and environmental risk assessment. Nanotoxycology, v. 3, n. 2, p. 109-138, 2009

[3]BOSETTI, M. et al Silver coated materials for external fixation devices: in vitro biocompatibility and genotoxicity. Biomaterials, v. 23, n. 3, p. 887-892, 200

[4]ZAPATA, P. A. et al Nanocomposites based on polyethylene and nanosilver particles produced by metallocenic “in situ” polymerization: synthesis, characterization, and antimicrobial behavior. European Polymer Journal, v. 47, n. 8, p. 1541-1549, 2011

[5]EMAMIFAR, A et al Effect of nanocomposite packing containing af and ZnO on inactivation of *Lactobacillus plantarum* in orange juice. Food control, v. 22, n. 3, p. 408-413, 2011

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (processo 120914/2011-5).