

MpoMeim32-001

Efeito da adição de nanoplacas de grafeno e carbono vítreo nas propriedades elétricas e na biodegradabilidade de embalagens antiestáticas de PLA/PHBV

Oyama, I.M.C.(1); Dos Anjos, E.G.R.(1); Brazil, T.R.(1); Passador, F.R.(1);
(1) UNIFESP;

O desenvolvimento de embalagens antiestáticas utilizando matrizes poliméricas biodegradáveis é uma alternativa sustentável para diminuir a quantidade de resíduos utilizadas na indústria de eletrônicos. Dentre os biopolímeros disponíveis no mercado, destacam-se o poli (ácido láctico) (PLA) e o poli (3-hidroxi-butirato-co-3-hidroxi-valerato) (PHBV), ambos de origem renovável e biodegradáveis. O PLA possui baixa viscosidade do fundido e dificuldades de fluxo e a adição de PHBV contribui para melhora no processamento por fusão, além de aumentar da tenacidade à fratura da blenda. Assim, o desenvolvimento de blendas de PLA/PHBV pode ser uma alternativa para alcançar boas propriedades. No entanto, a blenda PLA/PHBV apresenta elevada resistividade elétrica, propriedade que impede seu uso para a produção de embalagens antiestáticas sendo necessário a adição de agentes antiestáticos. O carbono vítreo (CV) e as nanoplacas de grafeno (GNP) foram escolhidos como agentes antiestáticos, uma vez que contribuem para a diminuição da resistividade elétrica da blenda polimérica. Neste trabalho, o efeito da adição desses materiais carbonosos na biodegradação da blenda polimérica foi avaliado. Nanocompósitos de blendas de PLA/PHBV (80/20) com adição de 0,5% em massa de CV, 5% em massa de GNP e a composição híbrida (0,5 % em massa de CV e 5 % em massa de GNP) foram preparados em uma extrusora de rosca dupla (AX Plásticos, modelo AX16:40DR com L/D = 40, com perfil de temperatura variando de 155 a 175 °C e rotação das roscas de 80 rpm). Corpos de prova foram moldados por injeção (Battenfeld, modelo Plus 350/75 35 ton, com temperatura de moldagem de 175 °C, temperatura do molde de 50 °C) e foi avaliada a resistividade elétrica por espectroscopia de impedância (analisador de impedância modelo Solartron SI 1260, Impedance/Gain-phase Analyzer em temperatura ambiente com amplitude de voltagem de 0,5V) e a biodegradação anaeróbica de acordo com a ASTM D-5988-18 em que a biodegradação foi determinada calculando a percentagem de carbono orgânico sólido presente na amostra que foi convertida em CO₂, o ensaio foi realizado por 110 dias, com diferentes intervalos de medição da biodegradabilidade. A adição de GNP e CV ocasionaram uma diminuição de 9 ordens de magnitude na resistividade elétrica da blenda PLA/PHBV, valores que permitem o uso desse material para aplicação como embalagem antiestática. A blenda PLA/PHBV apresentou 40% de biodegradabilidade após 110 dias e resultados semelhantes foram obtidos para a blenda PLA/PHBV com adição de 0,5% em massa de CV ou 5% em massa de GNP. No entanto, para a blenda com adição simultânea dos dois materiais carbonosos observou-se biodegradabilidade de 15% após 110 dias. A análise de calorimetria exploratória diferencial (DSC) mostrou que essa composição apresenta grau de cristalinidade muito superior às demais composições estudadas afetando diretamente a biodegradabilidade desse material.