cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

POLIETILENO COM ADITIVO PRÓ-DEGRADANTE: AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA DEGRADAÇÃO BIÓTICA E ABIÓTICA

Grasiele Viott[1], Alexandra Monego Bugiereck[1], Gustavo Lopes Colpani[1], Luciano Luiz Silva[1], Márcio A. Fiori[2], Silvia Maria Martelli[3], Josiane M. Muneron de Mello[1]

1. Unochapecó; 2. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR/Pato Branco; 3. Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

Introdução

O polietileno (PE) é amplamente utilizado na indústria de embalagens devido à sua estabilidade química, versatilidade e baixo custo. Entretanto, sua elevada resistência à degradação contribui para a persistência de resíduos plásticos no ambiente.

Nesse contexto, a incorporação de aditivos pró-degradantes, como o P-life®, tem sido proposta para favorecer a oxidação das cadeias poliméricas e, consequentemente, sua posterior biodegradação. Contudo, a efetividade desses aditivos depende de fatores como concentração, temperatura e condições ambientais, tornando necessária a avaliação dos processos de degradação biótica e abiótica.

Objetivos

Avaliar a influência de diferentes concentrações do aditivo pró-degradante P-life® na degradação biótica e abiótica de filmes de polietileno, por meio de ensaio em solo de compostagem e de envelhecimento térmico acelerado.

Metodologia



Resultados e Discussão

Degradação biótica (respirometria):

- Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas na produção de CO_2 entre os filmes com P-life® e o PE puro.
- O solo controle apresentou produção acumulada de 2.144,05 mg de CO_2, indicando mineralização nula ou desprezível do polímero nas condições avaliadas (Figura 1).

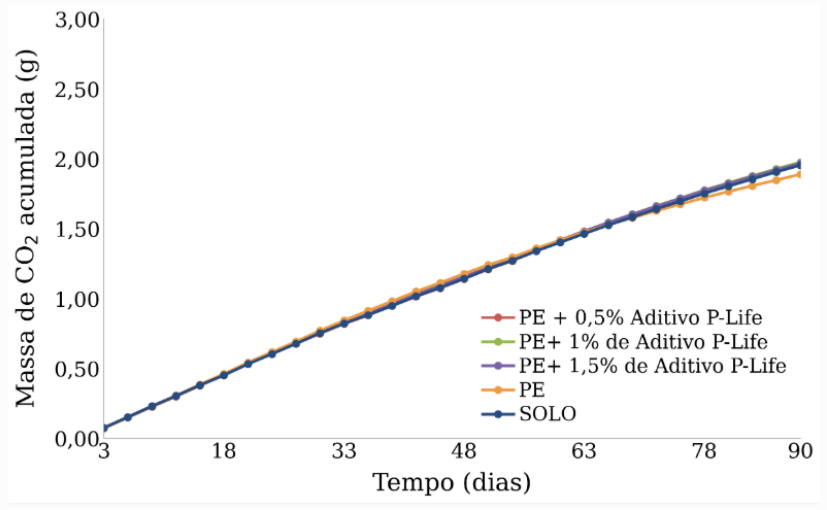


Figura 1. Produção acumulada de CO_2 em função do tempo de degradação em solo.

Degradação abiótica (envelhecimento térmico):

- O envelhecimento acelerado a 45, 55 e 65 °C indicou potencial para promover alterações estruturais nos filmes de PE, constituindo uma etapa relevante para a degradação posterior.

Caracterização dos filmes

FTIR: o envelhecimento térmico a 65 °C favoreceu a formação de grupos carbonila (≈1716 cm^{-1}), evidenciando a oxidação das cadeias poliméricas.

Propriedades mecânicas: o alongamento na ruptura do PE+1,5% P-life® diminuiu de aproximadamente 800% para 6,87% após 94 dias a 65 °C, indicando acentuada fragilização.

Conclusões

O aditivo modificou as propriedades do PE sob envelhecimento térmico, mas não resultou em maior mineralização do polímero em solo.

O envelhecimento térmico mostrou potencial para induzir alterações estruturais, mas sua contribuição para a biodegradação ainda precisa ser investigada.

Referências e Agradecimentos

ASTM INTERNATIONAL. ASTM D5988-18(2025): Standard Test Method for Determining Aerobic Biodegradation of Plastic Materials in Soil. West Conshohocken, PA: ASTM International, 2025.

BRANDÃO, João Augusto Osório *et al.* Characterization of the abiotic degradation of oxobiodegradable polypropylene obtained from transition metal-free pro-oxidant. **Polymer Degradation and Stability**, [*s. l.*], v. 223, p. 110741, 2024.

PADERMSHOKE, Adchara *et al.* Characterization of photo-oxidative degradation process of polyolefins containing oxo-biodegradable additives. **Polymer**, [*s. l.*], v. 262, p. 125455, 2022.

Agradecimento: à Unochapecó, ao CeTAE e ao CNPq pelo apoio técnico, financeiro e de infraestrutura.