XXX Encontro Anual de Iniciação Científica
VII Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior
eaic 2021

BIODEGRADAÇÃO EM SOLO SIMULADO DO PLA E DO ECO PLA UTILIZADOS PARA IMPRESSÃO 3D

Guilherme Betenheuser Barbosa (PIBIC/CNPq/ UEPG), Adriane Bassani Sowek, e-mail: absowek@uepg.br

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

Engenharias, Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Materiais Não Metálicos

Palavras-Chave: termoplásticos, processamentos, meio-ambiente, ensaios, reciclabilidade.

Resumo

Ainda em andamento, o projeto está na etapa de manutenção do solo simulado, aguardando as amostras completarem o seu ciclo de exposição. O seu escopo consiste em atestar a biodegradaçao do poliácido lático virgem (PLA) e a sua versão comercialmente conhecida como reciclada (ecoPLA), bem como indicar a influência da reciclabilidade, processamento e tempo de exposição neste ambiente sobre tal propriedade. O principal ensaio é conduzido em estufa confeccionada, para que as condições de umidade relativa (solo e atmosfera), pH do solo e temperatura sejam mantidos em valores aceitáveis pela norma seguida. Amostras confeccionadas por impressão 3D e retiradas após 30 dias de exposição, apresentaram uma pequena perda de massa, juntamente com ranhuras em sua superfície, as quais indicaram o início do processo de biodegradação.

Introdução

Os polímeros, de maneira geral, estão muito associados a um impacto ambiental negativo, devido ao seu acúmulo que ocorre por conta do seu alto tempo de degradação no meio ambiente. Isso se deve à composição química da maioria destes materiais, que apresentam majoritariamente ligações entre carbonos e carbono-hidrogênio (são de difícil assimilação por microrganismos – por não possuírem familiaridade com tal composto, a biodegradação não ocorre). O PLA e o ecoPLA são termoplásticos que se baseiam na repetição de moléculas de ácido lático, o que facilita o ataque por estes seres. Dessa forma, ao expor este polímero em alguns ambientes (como lixões, aterros e o próprio solo), é possível verificar que tais produtos vão sendo consumidos e transformados com o passar do tempo (por degradação microbiótica e abiótica). Sendo assim, a substituição de "plásticos" commodities por biodegradáveis (PLA e ecoPLA) são considerados uma alternativa para a redução do impacto ambiental. (1, 2)
Para comprovar a biodegradação, os corpos de prova foram pesados e logo em seguida, colocados em copos inertes à biodegradação, dentro de estufa confeccionada para manter as condições previstas pela norma. Após o tempo ser atingido, as amostras foram retiradas e secadas utilizando dessecador, sendo preparadas para mais uma pesagem. A comparação da massa inicial com a final é capaz de indicar a perda dessa medida que está relacionada ao processo biodegradativo.

Material e Métodos

Primeiramente, foi preparado o solo simulado utilizando proporções iguais (em massa) de areia grossa, esterco de cavalo e solo fértil, que foram peneirados até que se atingisse a homogeneidade. Após isso, a mistura foi envelhecida durante 3 meses, para então ser utilizada. Os corpos de prova foram preparados por impressão 3D e por moldagem via compressão, em formato de gravata para ensaios mecânicos. Estes, por sua vez, foram cortados ao meio, pesados e logo em seguida, enterrados por completo em solo simulado, comportado em copos de polipropileno de 300ml de capacidade. Após isso, foram colocados em estufa confeccionada, levas de 30 amostras, mantendo a temperatura e umidade constantes (visitas semanais eram feitas, a fim de checar e ajustar tais propriedades) nos níveis aceitos pela norma utilizada. De acordo com o planejamento inicial, devem feitas 60 amostras ao total, sendo necessário ao menos 5, para cada período de tempo, processamento e tipo de filamento utilizado. Até então, foram ensaiadas as amostras referentes à impressão 3D (tanto do PLA como do ecoPLA) durante 30 e 60 dias.

Resultados e Discussão

As amostras preparadas via impressão 3D apresentaram ranhuras em sua superfície, tanto aquelas mantidas durante 30 dias, quanto 60 dias. A média da perda de massa relacionada ao PLA é de 0,0599%, enquanto o do ecoPLA é de 0,0333% (dados relativos a 30 dias).

Conclusão

As evidências encontradas (análise visual e perda de massa) indicam que em 30 dias há o início do processo biodegradativo, atestando que o processo ocorre.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à professora Drª Adriane Bassani Sowek, à UEPG e ao CNPq pela oportunidade de realizar a pesquisa.

1 CASTRO-AGUIRRE E., IÑIGUEZ-FRANCO F., SAMSUDIN H., FANG X., AURAS R. **Poly(lactic acid)—Mass production, processing, industrial applications, and end of life.** Advanced Drug Delivery Reviews, volume 107, 2016, páginas 333-366.
2 SIN, L., TUEEN, B. **Polylactic Acid: A Practical Guide for the Processing, Manufacturing, and Applications of PLA**. Cambridge, Estados Unidos: Elsevier, 2019.