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

CARACTERIZAÇÃO TÉRMICA DO PLA UTILIZADO PARA IMPRESSÃO 3D

José Henrique Teixeira (PROVIC), Adriane Bassani Sowek (Orientadora), absowek@uepg.br.

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

Engenharias, Engenharia de Materiais e Metalúrgica, Materiais não Metálicos.
Palavras-Chave: *poli ácido láctico, PLA, análise térmica, DSC.*

Resumo

Este trabalho teve por objetivo determinar o comportamento e as propriedades térmicas do PLA (poli ácido láctico), a fim de aprimorar a utilização como matéria-prima na Impressão 3D. O PLA foi caracterizado a partir da análise térmica DSC, onde não foram observadas significativas alterações.

Introdução

Nos últimos anos a impressão 3D (manufatura aditiva) tem ganhado cada vez mais espaço no mercado, uma vez que apresenta diversas vantagens quando comparadas aos métodos de manufatura tradicionais. Um dos materiais mais empregados na impressão 3D é o PLA (poli ácido láctico), um polímero biodegradável derivado de recursos renováveis como o milho, cana-de-açúcar, batata, entre outros. Portanto, objetiva-se com o presente trabalho, caracterizar termicamente o PLA utilizado na impressão 3D.

Material e Métodos

O método utilizado para a caracterização térmica do PLA foi a Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC). O equipamento utilizado foi da marca Shimadzu modelo DSC-60. Foi ensaiada uma amostra do filamento de PLA e outra proveniente da impressão 3D do filamento, feito em uma impressora ORIGINAL PRUSA i3 MK3 com as temperaturas de pico e da mesa sendo 210ºC e 60ºC respectivamente. As amostras possuíam 10,100mg e 8,800mg, respectivamente. O filamento de PLA foi adquirido da Filamentos 3D Brasil, e as amostras foram ensaiadas de acordo com a norma ASTM D 3418 (1), utilizando nitrogênio como gás purgante a uma taxa de 50ml/min e uma taxa de aquecimento de 10ºC/min.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise DSC para as amostras de PLA são apresentados na Figura 1:

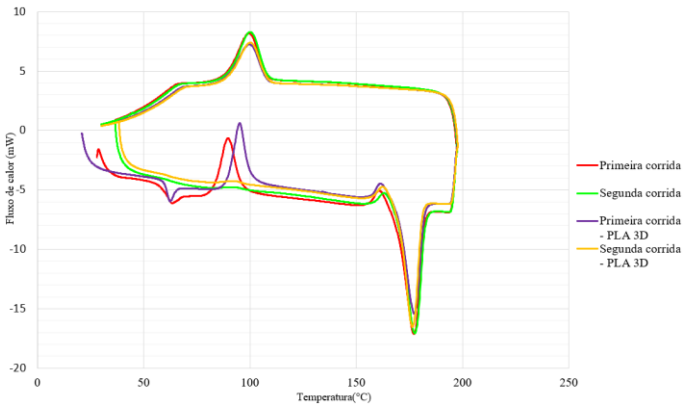


Figura 1. Ensaio DSC das amostras de PLA.

O ensaio de DSC resulta em um gráfico de fluxo de calor (mW) pela temperatura (ºC). Através da análise dos valores do gráfico da Figura 1, podem ser obtidos os dados referentes às propriedades térmicas (Tg, Tm e Tc) do PLA utilizado para a impressão 3D.
Para fins de comparação, os valores para as propriedades térmicas do PLA dispostos na literatura foram utilizados como referência (2). A Tabela 1 apresenta a comparação entre as propriedades térmicas das amostras do PLA encontrado na literatura com as que foram obtidas.

Tabela 1. Comparação das propriedades térmicas das amostras de PLA ensaiadas.

	Temperatura de transição vítrea (Tg)	Temperatura de fusão (Tm)	Temperatura de cristalização (Tc)
PLA Filamento	63,46ºC	177,03ºC	99,50ºC
PLA Impressão 3D	62,43ºC	177,24ºC	99,73ºC
PLA literatura	55 a 65ºC	170 a 180ºC	~100ºC

Nota-se que os valores encontrados estão muito próximos dos valores apresentados na literatura, em relação a Tg, Tm e Tc. O processo de impressão 3D não representou significativa mudança nas propriedades térmicas do PLA, uma vez que os valores de Tg, Tm e Tc para o filamento como recebido estão muito próximos aos valores para os corpos de prova impressos.

Conclusão

Através da comparação dos valores das propriedades térmicas obtidas para as amostras de PLA (filamento e impressa), verificou-se que houve pouca influência dos processos de impressão dos corpos de prova, uma vez que os valores das temperaturas de transições não apresentaram significativas variações.

Agradecimentos

Agradeço à professora Adriane Bassani Sowek pela oportunidade de estar realizando um trabalho de pesquisa.

Referências:
(1) Amercian Society for Testing and Materials. **ASTM D 3418 – 03 Standard Test Method for Transition Temperatures of Polymers By Diferencial Scanning Calorimetry.** ASTM, 2003.
(2) SANTANA, L.; ALVES, J.L.; SABINO NETTO, A.C.; MERLINI, C. Estudo comparativo entre PETG e PLA para impressão 3D através de caracterização térmica, química e mecânica. **Revista Matéria**, v.23, n.4,2018.