



**DESENVOLVIMENTO DE BIOCOPÓSITOS DE POLI(ÁCIDO LÁTICO) – PLA  
COM CARGAS NATURAIS PARA A APLICAÇÃO EM IMPRESSÃO 3D**

Anny Karine da Silva Amaral <sup>1</sup>, Tomás Jeferson Alves de Mélo <sup>2</sup>

**RESUMO**

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de biocompósitos de poli(ácido lático)-PLA com cargas naturais de argilas e fibras para aplicação em impressão 3D. As cargas naturais após o beneficiamento, foram misturadas por extrusão na concentração de 1pcr com o PLA e obtidos os filamentos para impressão 3D. Foram adotados três variáveis no planejamento experimental para a impressão 3D dos corpos de prova (CPs) para o ensaio de resistência ao impacto. O índice de fluidez (IF), o comportamento reológico e a resistência ao impacto dos biocompósitos foram avaliados e comparados com o PLA. Os resultados mostraram que os filamentos foram adequados para a impressão 3D dos CPs. O IF dos biocompósitos com as argilas naturais foram reduzidos e com as fibras naturais, não tiveram alterações significativas quando comparados com o PLA. A viscosidade complexa do PLA e dos biocompósitos apresentou um comportamento pseudoplástico e, em geral, corroboraram com as medidas observadas no IF. O módulo elástico dos biocompósitos não apresentou variações significativas em relação ao PLA e o coeficiente de amortecimento ( $\tan \delta$ ) do biocompósito PLA/fibra de acerola foi menor em baixas frequências, indicando ser o mais elástico. O planejamento experimental adotado na impressão 3D dos corpos de prova, indicou de forma geral que temperaturas mais elevadas, velocidades mais lentas e fator de preenchimento maior, têm influência no aumento da resistência ao impacto. Os biocompósitos com fibras naturais, apresentaram melhor desempenho em termos de resistência ao impacto em comparação com os biocompósitos com as argilas e o PLA.

**Palavras-chave:** biocompósitos, impressão 3D, cargas naturais.

<sup>1</sup>Anny Karine da Silva Amaral, do curso de Engenharia de Materiais, Departamento de Engenharia de Materiais, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: anny.karine@estudante.ufcg.edu.br

<sup>2</sup>Tomás Jeferson Alves de Mélo, Engenheiro de Materiais – UFCG. Doutor, Professor Titular, Unidade Acadêmica de Engenharia de Materiais, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail: tomas.jeferson@ufcg.edu.br



**DEVELOPMENT OF POLY(LACTIC ACID) – PLA BIOMATERIALS WITH  
NATURAL FILLERS FOR APPLICATION IN 3D PRINTING**

**ABSTRACT**

This work aimed to develop poly(lactic acid)-PLA biocomposites with natural clay and fiber fillers for 3D printing application. After beneficiation, the natural fillers were mixed by extrusion at a concentration of 1pcr with PLA and filaments for 3D printing were obtained. Three variables were adopted in the experimental design for 3D printing of test specimens (CPs) for the impact resistance test. The melt index (MFI), rheological behavior and impact resistance of the biocomposites were evaluated and compared with PLA. The results showed that the filaments were suitable for 3D printing of CPs. The MFI of the biocomposites with natural clays were reduced and with natural fibers, there were no significant changes when compared to PLA. The complex viscosity of PLA and biocomposites presented a pseudoplastic behavior and, in general, corroborated the measurements observed in the MFI. The elastic modulus of the biocomposites did not show significant variations in relation to PLA and the damping coefficient ( $\tan \delta$ ) of the PLA/acerola fiber biocomposite was lower at low frequencies, indicating that it was the most elastic. The experimental design adopted in the 3D printing of the test specimens generally indicated that higher temperatures, slower speeds and a higher filling factor influence the increase in impact resistance. Biocomposites with natural fibers showed better performance in terms of impact resistance compared to biocomposites with clays and PLA.

**Keywords:** biocomposites, 3D printing, natural fillers