



UFRRJ



PROPPG
Pró-Reitoria de Pesquisa
e Inovação
UFRRJ



RAIC 21/22
IX Reunião Anual de
Iniciação Científica

RAIDTEC 21/22
III Reunião Anual de Iniciação em
Desenvolvimento Tecnológico
e Inovação

Nossas Cientistas:

*mulheres e ciência no Brasil,
ontem e hoje*



1. Carolina Maria de Jesus
2. Bertha Lutz
3. Maria Conceição
4. Lella Gonzales
5. Mayana Zatz
6. Sonia Guimarães

DESENVOLVIMENTO DE FILAMENTOS À BASE DE POLI(ÁCIDO LÁCTICO) E GRAFITE POR EXTRUSÃO VISANDO SUA APLICAÇÃO NA IMPRESSÃO 3D.

IX Reunião Anual de Iniciação Científica da UFRRJ (RAIC 2021/2022) e III Reunião Anual de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (RAIDTEC 2021/2022) - UFRRJ, 0ª edição, de 15/05/2023 a 19/05/2023
ISBN dos Anais: 978-65-5465-041-0

CUNHA; Eric Ribeiro da ¹, FERREIRA; Julianna dos Santos da Silva ², SOARES; Kely Pontes ³, BORGES; Simone Pereira Taguchi ⁴, NICOLINI; João Victor ⁵

RESUMO

O desenvolvimento de novos filamentos condutores contribui significativamente para a produção de dispositivos eletroquímicos aprimorados. Os materiais geralmente usados como carga em filamentos condutores para impressão 3D pelo método de Modelagem por Deposição Fundida incluem grafeno, negro de fumo e grafite, combinados principalmente com o polímero poli(ácido láctico) (PLA). Na impressão 3D, os filamentos condutores podem ser empregados para impressão de dispositivos eletroquímicos como sensores e biossensores. Neste contexto, o objetivo deste estudo é a fabricação de filamentos condutores contendo grafite dentro da matriz polimérica de PLA, visando o emprego na impressão 3D. Os filamentos de PLA/grafite foram produzidos empregando concentrações de 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0% massa/massa de pó de grafite (Dinâmica química) misturados aos *pellets* PLA (*3D Lab*) diretamente na extrusora monorosca (Filmaq 3D CV) a 185°C, com velocidade de duas rotações, seguido pela resfriadora e enroladora. Os parâmetros de extrusão foram os mesmos para todos os filamentos. Os primeiros e últimos 30 cm de cada filamento foram descartados, e analisados por Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR) e Espectroscopia Raman. O diâmetro de cada filamento foi medido a cada 1 metro com uso de um paquímetro. Como resultados, todos os filamentos apresentaram homogeneidade a olho nu, com uma coloração indo de um cinza mais claro a um mais escuro conforme a concentração de carga foi aumentada. Para as concentrações de grafite analisadas de 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0% m/m, os diâmetros médios dos filamentos foram de $1,33 \pm 0,19$, $1,40 \pm 0,22$, $1,53 \pm 0,22$, e $1,55 \pm 0,17$ mm, respectivamente. É pertinente destacar que a velocidade de extrusão e estiramento do filamento por meio do sistema de resfriamento e enrolamento influencia diretamente no diâmetro do filamento. Todos os espectros FTIR apresentam as bandas características derivadas do PLA,

¹ UFRRJ, ericcunha@ufrj.br

² UFRRJ, ferreirajuliannasantos@gmail.com

³ UFRRJ, kety@ufrj.br

⁴ UFRRJ, simoneptb@hotmail.com.br

⁵ UFRRJ, jvnicolini@gmail.com

que incluem: as bandas abaixo de 3000 cm^{-1} , devido às vibrações de estiramento C-H, a banda em 1760 cm^{-1} , correspondente a vibrações de estiramento do grupo C=O, as bandas em 1450 e 1360 cm^{-1} , decorrentes das vibrações de deformação CH_2 e CH_3 , e as bandas na faixa de 1250 a 1000 cm^{-1} , correspondente às vibrações de estiramento de ligações C-O (1). Não foram observadas mudanças nos picos com a mudança na concentração do grafite, o que pode ser um indício da boa homogeneidade da carga na matriz polimérica. Para a análise Raman destaca-se o aparecimento da banda G gráfitica em torno de 1570 cm^{-1} , relacionada com a presença de vibração de estiramento no plano dos átomos de carbono sp^2 (2). Com os resultados obtidos até o momento, foi possível obter um filamento condutor bastante promissor, permitindo a variação de material e composição do filamento produzido de acordo com a demanda e a gama de aplicações, sendo uma ótima alternativa para os filamentos comerciais. Agradecimentos ao CNPq pelo auxílio financeiro (processo 406419/2021-3) e à CAM/IQ/UFRRJ pelas análises de FTIR e Raman. (1) Przekop, RE; et al. *Polímeros* 2020, 12, 1250. (2) Stefano JS, et al. *Anal Chim Acta* 2022, 1191, 339372.

PALAVRAS-CHAVE: Impressão 3D, PLA, Grafite, Filamento condutor

¹ UFRRJ, ericcunha@ufrj.br

² UFRRJ, ferreirajulianasantos@gmail.com

³ UFRRJ, ketly@ufrj.br

⁴ UFRRJ, simoneptb@hotmail.com.br

⁵ UFRRJ, jvnicolini@gmail.com