ESTRATÉGIAS DE MODIFICAÇÃO SUPERFICIAL POR PLASMA PARA OBTENÇÃO DE *SCAFFOLDS* POLIMÉRICOS BIOATIVOS

Helena Fuchs Duarte, Julya Franco Lima, Teresa Tromm Steffen, Aline da Rosa Almeida, Daniela Becker

INTRODUÇÃO

O poli (ácido-lático) (PLA) tem sido amplamente investigado para aplicações biomédicas, especialmente para fabricação de *scaffolds*, estrutura tridimensional que atua como "andaime" para transporte de células e fármacos, por exemplo (Marega et al., 2024, p. 1). A fim de aumentar sua bioatividade, partículas de óxido de zinco (ZnO) podem ser incorporadas à matriz polimérica. A adição pode acarretar degradação, por isso, para melhorar a estabilidade e compatibilidade das partículas, o ZnO pode ser funcionalizado com anidrido maleico (AM). O objetivo do presente trabalho foi realizar um tratamento superficial em reator de plasma indutivo para melhorar as interações do *scaffold* com o ambiente biológico.

DESENVOLVIMENTO

Para fazer o estudo das modificações no PLA para obter os *scaffolds*, foram modeladas em 3D placas de 15x15x3mm. Foi feita uma mistura de 90% de ZnO e 10% de AM e funcionalização em reator de plasma capacitivo, com argônio. O PLA com a partícula (PLA-ZnO) passou por um misturador interno, e as amostras foram prensadas, picotadas e colocadas na seringa metálica da bioimpressora *3D Biotechnology Solutions*. Após a impressão, algumas placas foram tratadas, por 10 e 20 minutos (PLA-ZnO-10 e PLA-ZnO-20, respectivamente), em reator de plasma indutivo, para realizar *etching* na superfície, retirando parte do PLA na superfície para expor a partícula. Foram realizadas análises em goniômetro, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios-X (XPS).

RESULTADOS

A análise do ângulo de contato revelou um aumento na molhabilidade do material após tratamento, comparado aos resultados obtidos por Marega (2024, p. 12). A amostra de PLA-ZnO teve ângulo de contato igual a (67,3 ± 0,8)º, e as amostras de PLA-ZnO-10 e PLA-ZnO-20 obtiveram (40,5 ± 2,6)º e (39,3 ± 3,2)º, respectivamente. As imagens de MEV revelaram, através de análise visual, uma maior exposição das partículas, conforme visto em Figura 1. Os valores obtidos por XPS, mostrados na Tabela 1, mostram um aumento do percentual de ZnO na superfície analisada, corroborando com o objetivo da realização do tratamento superficial feito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No geral, a incorporação de partículas de ZnO funcionalizadas e o tratamento posterior das placas com plasma foram efetivos para melhorar a interação entre a matriz polimérica e as partículas, além de aumentar a exposição da partícula na superfície, apoiando seu potencial para futura otimização em *scaffolds* para aplicações biomédicas.

Palavras-chave: plasma; funcionalização; PLA.

ANEXOS

Tabela 1. *Valores de concentração atômica para principais elementos presentes nas placas.*

	Concentração atômica (% atômico)		
	C 1s	O 1s	Zn 2p
PLA-ZnO	63,15	36,55	0,3
PLA-ZnO-10	78,09	20,94	0,97
PLA-ZnO-20	69,44	28,47	2,09

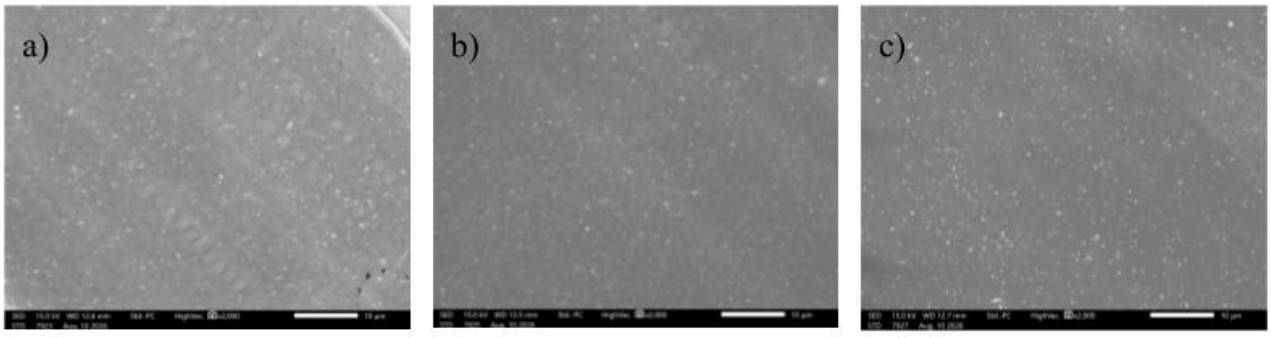


Figura 1. *Imagens obtidas por MEV da superfície das placas.*
a) PLA-ZnO, b) PLA-ZnO-10, c) PLA-ZnO-20

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MAREGA, Felippe Migliato et al. Development of surface-treated poly(lactic acid)/zinc oxide biocomposites for 3D printing in bone tissue engineering. Journal of Applied Polymer Science, v. 141, n. 38, 8 jul. 2024.