cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

O uso de filmes finos de PLA como veículo para liberação de vidro bioativo *in situ* como potencial uso na regeneração osteotendínea

Diego O. Mendonça[1], Mariana S. Araujo[1,*], **Ana C. Meireles**[1], Sonia Mello-Castanho[1]
[1]Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN-CNEN/SP), CECTM, São Paulo, Brasil · *mariana.araujo@ipen.br

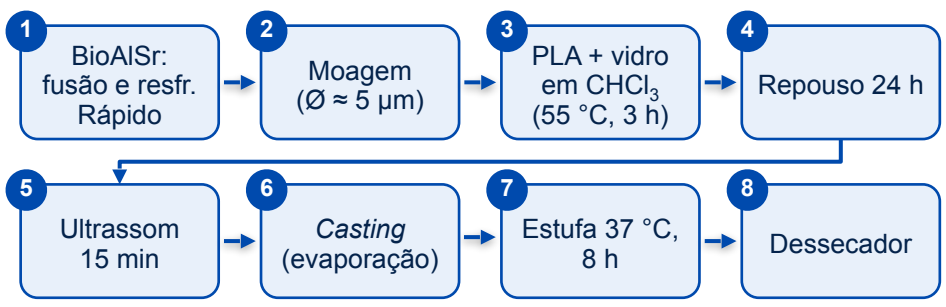
Introdução

A ênteses (interface tendão–osso) faz a transição gradual entre tecido mole e osso mineralizado; por ser difícil de reconstruir, seu reparo tem alta taxa de nova ruptura. Compósitos de polímero biodegradável com fase bioativa são uma alternativa promissora. Neste trabalho, a matriz é o PLA, biocompatível e de fonte renovável, e a fase bioativa é o BioAlSr (45S5 com 2 % mol de Al_2O_3 e de SrO), bioativo e antibacteriano [1]. Como o Sr^{2+} é benéfico em dose local baixa, mas tóxico em excesso [2], o filme de PLA atua como veículo para liberar o vidro in situ.

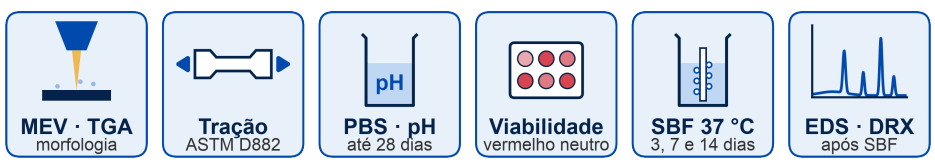
Objetivo

Avaliar como o teor de BioAlSr (de 15 a 70 % em massa) afeta a morfologia, propriedades mecânicas, imersão em PBS, citotoxicidade e bioatividade de filmes de PLA.

Metodologia



Caracterizações



Resultados e Discussão

Morfologia

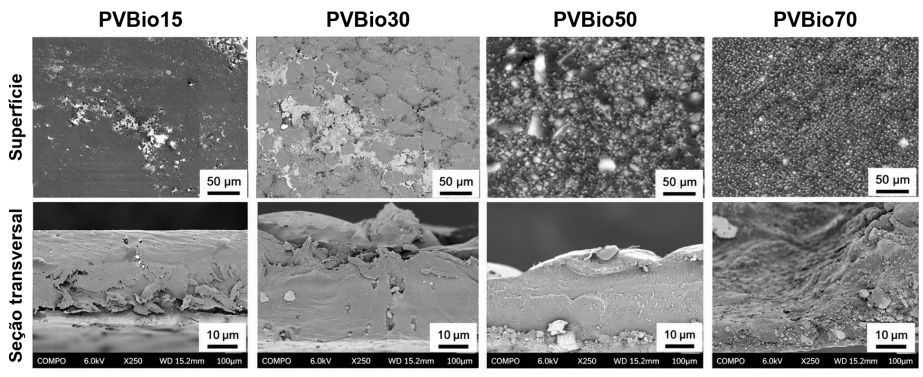


Figura 1. MEV da superfície e da seção transversal. Adaptado de [4].

- Partículas embutidas mecanicamente no PLA.
- Segregação para a superfície a 70 %.

Citotoxicidade: nenhum compósito atingiu a IC_{50}; PVBio15 manteve 89 % de viabilidade (PLA puro: 46 %).

Mecânica e imersão em PBS

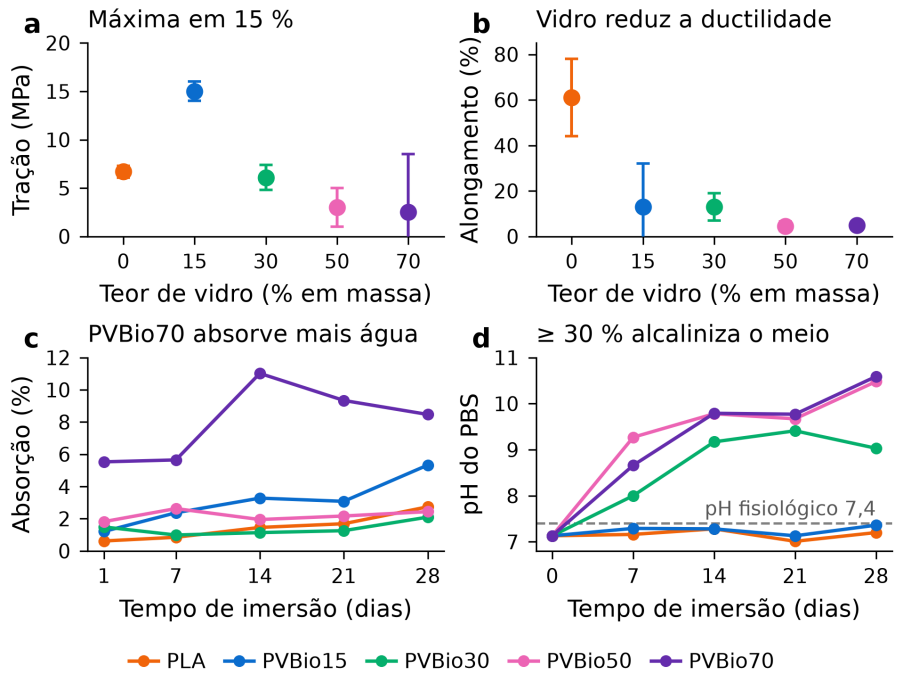


Figura 2. Tração e alongamento (média ± DP, n = 3); absorção de água e pH em PBS. Adaptado de [4].

- Tração máxima em PVBio15: 15 MPa (PLA: 6,7 MPa).
- Teores ≥ 30 % elevam o pH do PBS a 9,0–10,6.

Bioatividade em SBF

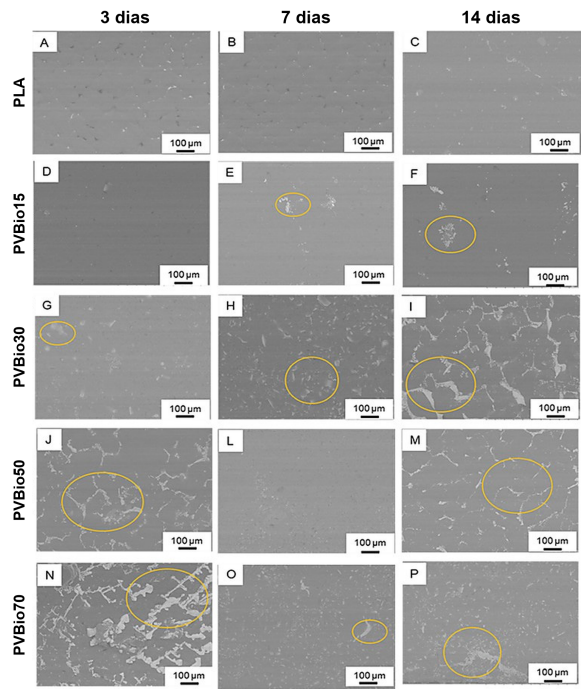


Figura 3. MEV após 3, 7 e 14 dias em SBF. Adaptado de [4].

- Fosfato de cálcio já aos **3 dias**, mais intenso a 50–70 %. Pelo EDS houve um aumento de Ca e P na superfície e pelo DRX nova fase nanocristalina de fosfato de cálcio.

Conclusões

O PLA é um veículo promissor para liberação local de vidro bioativo. Entre 15 e 30 % oferece o melhor equilíbrio entre resistência e dispersão, enquanto maiores teores (50–70 %), mais bioatividade, porém meio alcalino e menor resistência.

Referências e Agradecimentos

[1] ARAUJO, M. S. *et al.* In vitro bioactivity and antibacterial capacity of 45S5 Bioglass®-based compositions containing alumina and strontium. **Journal of Materials Research and Technology**, v. 13, p. 154–161, 2021. DOI: 10.1016/j.jmrt.2021.04.053.
[2] SILVA, A. V. *et al.* Influence of strontium on the biological behavior of bioactive glasses for bone regeneration. **Materials**, v. 16, n. 24, 7654, 2023. DOI: 10.3390/ma16247654.
[3] MENDONÇA, D. O.; ARAUJO, M. S.; MELLO-CASTANHO, S. PLA/BioAlSr composite films for tendon-bone interface regeneration: effect of bioactive glass content on morphology, mechanical behavior, degradation and bioactivity. **Journal of Applied Materials and Technology**, v. 8, n. 2, p. 83–93, 2026. DOI: 10.65794/Jamt.8.2.83-93.
Agradecimentos: FAPESP (Proc. 2024/23610-3), CNPq (Proc. 306918/2025) e CAPES (bolsa de doutorado).

Artigo completo (acesso aberto)