

REVESTIMENTO DE BIOVIDRO® EM IMPLANTES METÁLICOS: AVALIAÇÃO DA BIOATIVIDADE

Ana Carolina Meireles Silva^{1,2}, Mariana Silva Araujo²

¹Faculdade de Tecnologia de São Paulo

²Instituto de Pesquisas Energeticas e Nucleares

meireles.anacarol@gmail.com; mariana.araujo@ipen.br

1. Introdução

Próteses metálicas são amplamente utilizadas na medicina pela alta resistência mecânica, mas apresentam limitações, como risco de infecção e rejeição. Vidros bioativos destacam-se por favorecerem a formação de hidroxiapatita (HCA) e a integração óssea, embora sua baixa resistência restrinja o uso estrutural direto [1].

Uma alternativa é aplicá-los como revestimento em ligas metálicas, combinando robustez do metal e bioatividade do vidro. Contudo, falhas de adesão ainda são reportadas, associadas a diferenças de expansão térmica, limitações dos métodos de deposição e do preparo do substrato, entre outros [2].

O presente estudo teve como objetivo avaliar a bioatividade e adesão do revestimento de biovidro sobre aço inoxidável 316L obtido por dip coating após imersão em solução SBF-K9.

2. Metodologia e materiais

Substratos de aço inoxidável 316L (20 × 40 mm) foram preparados e recobertos com vidro bioativo BioAl, derivado do Bioglass® 45S5, obtido por fusão, pulverização e peneiramento (50 µm) [3]. O revestimento foi aplicado por imersão em barbotina (5 g de vidro/8 g de água), seguido de secagem e tratamento térmico a 800 °C por 1 h.

As amostras foram caracterizadas por Difração de Raios X (DRX), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) combinada com Espectroscopia por Energia Dispersiva (EDS) e submetidas a ensaios de bioatividade in vitro, conforme norma ISO 23317:14, em solução SBF-K9 [3], para avaliar a formação de HCA.

3. Resultados

A Figura 1 mostra os difratogramas do ensaio de bioatividade in vitro realizado em solução SBF-K9 por períodos de 3, 7 e 14 dias.

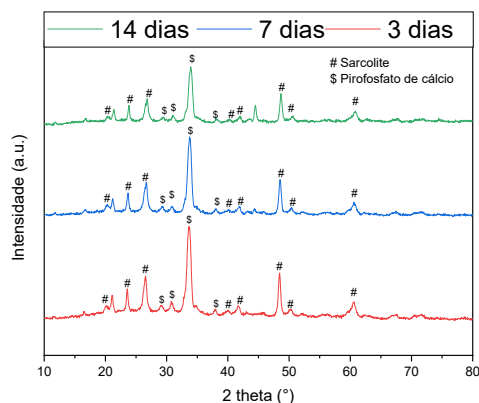


Figura 1 – Difratogramas das amostras após imersão em SBF-K9.

Observa-se uma evolução gradual na formação de fases bioativas sobre os substratos revestidos, com

destaque para a presença de pirofosfato de cálcio e sódio, fase intermediária essencial para a nucleação e crescimento de HCA. Além disso, foi identificada sarcosite, um silicato de cálcio e alumínio relacionado à matriz vitrocerâmica, reforçando a interação entre o recobrimento e o meio fisiológico simulado.

A Figura 2 mostra as micrografias após 3, 7 e 14 dias na solução SBF-K9 vista superior com aumento de 100x e lateral com aumento de 50x.

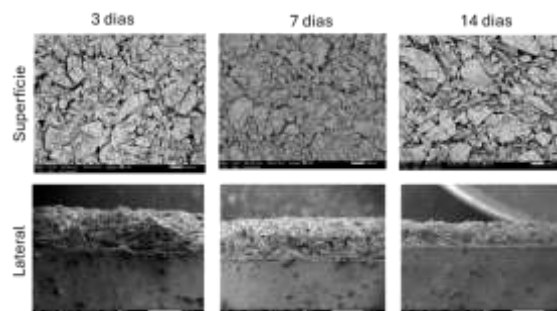


Figura 2 - Micrografias do recobrimento após 3, 7 e 14 dias na solução SBF-K9.

Após 3 dias, o revestimento apresenta superfície homogênea e compacta, com partículas apresentando trincas e poros possivelmente decorrentes do ataque hidrolítico. Aos 7 e 14 dias, manteve-se o padrão morfológico; contudo, observa-se redução progressiva da espessura e falhas de adesão, culminando em perda significativa de material após 14 dias.

Esses resultados confirmam a bioatividade do recobrimento, demonstrada pela formação de fases precursoras de HCA, mas também evidenciam limitações relacionadas à estabilidade mecânica e à adesão em longo prazo.

4. Conclusões

O revestimento de aço inoxidável 316L com vidro BioAl confirmou sua bioatividade pela formação de fase precursora de HCA, mas apresentou redução de espessura e falha de adesão, evidenciando a necessidade de ajustes para maior estabilidade e aplicação clínica.

5. Referências

- [1] J. M. F. Ferreira, R. A. Sousa, P. J. Bártolo, *Revista Ciência Hoje*, 41 (2008) 68–71.
- [2] Kokubo T, Yamaguchi S. Bioactive glass coatings for metallic biomaterials. *Biomed Glasses*. 2015;1(1):51-66. doi:10.1515/bglass-2015-0006.
- [3] M. S. Araujo, 45S5 Bioglass®-based compositions containing alumina and strontium [tese]. São Paulo: Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares; 2021. doi:10.11606/T.85.2021.tde-12092022-114551.

Agradecimentos

Ao IPEN pela infraestrutura disponibilizada.

¹ Aluna de IC do CNPq.