

ANÁLISE DA SUPERFÍCIE DE IMPLANTES METÁLICOS RECOBERTOS COM VIDRO BIOATIVO

Ana Carolina Meireles Silva¹, Mariana Silva de Araujo²

¹ Faculdade de Tecnologia de São Paulo

² Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

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

1. Introdução

O uso de próteses metálicas em enxertos e implantes apesar de comum na medicina, apresenta desafios como infecções e rejeições. Neste cenário, o vidro bioativo surge como alternativa, por sua capacidade de formar uma camada de hidroxiapatita (HCA) ao entrar em contato com fluidos corporais, sinalizando sua biocompatibilidade. No entanto, devido à sua fragilidade, o vidro bioativo pode ser mais adequado para o uso como revestimento de próteses metálicas do que para uso direto em aplicações que requerem carga.

O Biovidro® de Hench (BioH), um tipo de vidro bioativo, destaca-se por suas propriedades osteogênicas, que aceleram a formação de tecido ósseo e a integração com o material implantado[1]. Neste trabalho, superfícies metálicas de aço inox 316L foram revestidas com o vidro bioativo BioH, com o objetivo de aumentar a integração óssea e reduzir complicações pós-operatórias.

2. Metodologia e materiais

Para a obtenção dos recobrimentos foi preparada uma barbotina composta por água deionizada e vidro bioativo (BioH) previamente fabricado[2] na proporção de 8 gramas de H₂O e 5 gramas de vidro BioH, homogeneizada por 24 horas, e aplicada aos substratos de aço inox usando a técnica de dip coating. Após a aplicação, os substratos foram secos a 80°C e submetidos a tratamentos térmicos a 600°C e 800°C por 60 minutos. As superfícies resultantes foram analisadas pelas técnicas de difração de raios X e microscopia eletrônica de varredura para avaliação da sua morfologia e composição.

3. Resultados

A Figura 1 apresenta o difratograma de raios X das amostras tratadas termicamente a 600°C e 800°C.

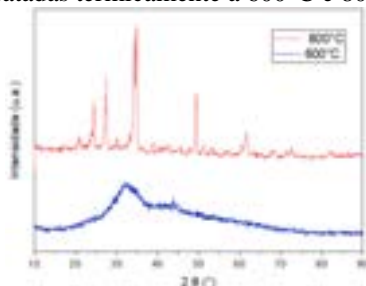


Figura 1 – DRX Teste 1 600° e 800°C

Os resultados mostram que a amostra tratada a 600°C exibe halo de difração centralizado em aproximadamente 30° (2θ), característico da fase amorfa. Em contrapartida, a amostra tratada a 800°C apresenta picos bem definidos, sugerindo que o tempo de resfriamento permitiu a cristalização da amostra.

Nesse caso, foi identificada a presença da fase cristalina combeita, comum em vidros bioativos tratados termicamente e biocompatível.

A Figura 2 apresenta as micrografias obtidas por microscopia eletrônica de varredura das amostras.

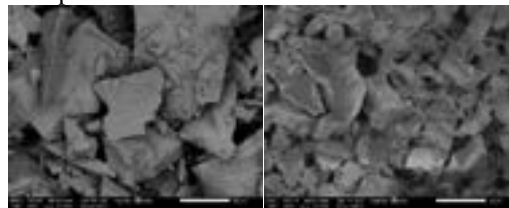


Figura 2 – Micrografias tratadas a 600°C e 800°C com ampliação de 50 μm.

A análise revelou que a morfologia superficial das amostras também variou em termos de uniformidade e tamanho das partículas, sendo influenciada pela temperatura de tratamento. A amostra tratada a 600°C (à esquerda) apresenta uma distribuição menos uniforme, com partículas pontiagudas. Em contraste, a amostra tratada a 800°C (à direita) exibe uma distribuição mais fina e uniforme, com partículas de pontas mais arredondadas. Essa mudança morfológica é indicativa da maior energia térmica disponível a 800°C, que promove a coalescência das partículas. A uniformidade observada na amostra a 800°C sugere uma melhor adesão do revestimento, uma vez que as partículas mais arredondadas e uniformemente distribuídas se acomodam melhor sobre o substrato. Isso maximiza a área de contato entre o revestimento e o substrato, minimizando espaços vazios e facilitando a ligação entre as duas interfaces.

4. Conclusões

O estudo demonstrou que o tratamento térmico a 800°C promove a cristalização do vidro bioativo e resulta em um revestimento mais uniforme, o que sugere um potencial para melhor adesão ao substrato metálico. Estudos futuros devem ser realizados para avaliar quantitativamente a adesão do revestimento e confirmar seu potencial para aplicações em implantes ósseos.

5. Referências

- [1] Souza, Augusto Monteiro de. Hidroxiapatita modificada: estudos biológicos para avaliação da biossegurança e das propriedades osteogênicas. 2023.
- [2] Araujo, Mariana Silva de. 45S5 Bioglass®-based compositions containing alumina and strontium. 2021. Tese - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

Agradecimentos

Ao IPEN pela disponibilização dos equipamentos e materiais.