



MceBi02-010

Revestimento vítreo bactericida para implantes dentários via Machine Learning

Souza, T.D.(1); Yoshioka, A.T.(1); Silva, L.D.(2); Godoy, R.L.(1); De Souza, C.W.O.(1); Zanotto, E.D.(1);
(1) UFSCar; (2) IFMA;

O sucesso dos implantes dentários de titânio é inegável, mas as complicações biológicas, como a peri-implantite, ainda são um desafio. Peri-implantite é a razão da maior ocorrência da perda do implante após a osseointegração, sendo um processo inflamatório causado por bactérias que se inicia de maneira sorrateira e silenciosa, com ausência de dor. Revestimentos bactericidas de vidro podem ser uma solução promissora. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um vidro bactericida com alta durabilidade química e coeficiente de expansão térmica (CTE) similar ao do titânio ($\sim 10.8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$). O vidro foi projetado estabelecendo-se diretrizes composicionais a partir da literatura, combinadas a previsões de propriedades utilizando Machine Learning via o software Python for Glass Genomics desenvolvido em nosso laboratório. Antes de produzir a melhor composição candidata, verificou-se a habilidade de formação de vidro, adotando-se o parâmetro $JZCA = \log(n(TL)/TL2)$. As variáveis associadas ao cálculo são a temperatura líquidus (TL) e a viscosidade em TL, $n(TL)$, que foram obtidas por meio de um algoritmo de rede neural artificial e pelo software SciGlass, respectivamente. A formulação escolhida contendo um com alto teor de SiO_2 ($>65\%$ em mol) adicionando óxidos minoritários como Al_2O_3 , CaO , Li_2O , MgO , Na_2O , TiO_2 , ZrO_2 e 5% em mol de ZnO como agente bactericida. A amostra foi caracterizada através de calorimetria exploratória diferencial e dilatométrica, a fim de se obter a temperatura de transição vítrea (T_g) e o CTE. A caracterização físico-mecânica consistiu em medidas de densidade (ρ), Microdureza Vickers (HV) e módulo elástico (E). Investigou-se também a atividade bactericida do vidro na forma de pó, aplicando 50 mg/mL da cepa staphylococcus aureus, utilizada como modelo. As propriedades previstas pelos algoritmos ($T_g = 533^{\circ}\text{C}$, $\rho = 2.61 \text{ g/cm}^3$, HV = 7.1 GPa, E = 86.5 GPa, CTE = $10.1 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$) foram próximos aos medidos experimentalmente ($T_g = 482^{\circ}\text{C}$, $\rho = 2.52 \text{ g/cm}^3$, HV = 6.9 ± 0.1 GPa, E = 75.6 ± 0.5 GPa, CTE = $10.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$). O vidro apresentou boa atividade bactericida após 24h do ensaio, eliminando $\sim 55\%$ dos microrganismos. Portanto, o vidro desenvolvido apresentou propriedades promissoras para aplicação como revestimento bactericida em implantes dentários indicando bom potencial para prevenir e tratar infecções peri-implantares.