

MmeBi28-006

Manufatura aditiva da liga Ti-20Nb-6Ta: modificação de microestrutura e propriedades mecânicas através de otimização de parâmetros de processamento

Longhitano, G.A.(1); Neustädter Junior, W.(1); Gabriel, A.H.G.(1); Fonseca, E.B.(1); Lopes, E.S.N.(1); Calado, L.(1);
(1) Unicamp;

O fenômeno de reabsorção óssea é uma das principais causas de falhas em implantes ortopédicos. Este fenômeno é causado por uma incompatibilidade de propriedades mecânicas do tecido ósseo com o material da prótese. Se a rigidez da prótese é maior do que a do osso, as solicitações mecânicas são transmitidas principalmente à ela e as células ósseas não recebem os estímulos necessários para regeneração e fixação óssea. O tecido ósseo em contato com a prótese é então reabsorvido, levando ao afrouxamento asséptico e à sua falha. Dessa forma, o uso de materiais de implantes que possuam boa compatibilidade mecânica com o tecido ósseo podem prevenir esse tipo de falha. Ademais, o uso de elementos de liga que não possuam efeitos tóxicos no organismo também melhoram as chances de sucesso. Dentre os principais materiais utilizados em implantes ortopédicos, destacam-se o Ti puro e a liga Ti-6Al-4V. O Ti puro apresenta excelente biocompatibilidade, mas possui propriedades mecânicas inferiores à liga Ti-6Al-4V, que, por sua vez, possui em sua composição os elementos alumínio e vanádio, que podem apresentar efeitos citotóxicos no corpo humano. Além disso, ambos os materiais possuem módulos elásticos acima dos do tecido osso humano. Neste contexto, ligas beta de Ti ganham destaque por utilizarem elementos que não possuem citotoxicidade e possuem módulo de elasticidade inferiores às ligas supracitadas, aproximando-se de uma melhor compatibilidade mecânica. Além disso, essas ligas vêm ganhando notoriedade dentro do campo da manufatura aditiva. A manufatura aditiva permite a fabricação de geometrias complexas e únicas, como implantes com estruturas arquitetadas trabeculares que se adaptam diretamente à anatomia do paciente. Neste trabalho, foram realizados estudos quanto à processabilidade da liga near-beta Ti-20Nb-6Ta pelo processo de manufatura aditiva de fusão em leito de pó. Para tal, utilizou-se pó atomizado pré-ligado obtido da empresa TANI OBIS. O pó foi processado variando-se os parâmetros de processamento de velocidade de varredura e potência, obtendo-se uma janela de estudo com variações na densidade de energia utilizada na fusão do material. Foram realizadas medidas de densidade, porosidade, microdureza Vickers e caracterização microestrutural. Os resultados mostraram que a liga Ti-20Nb-6Ta pode ser processada via fusão em leito de pó, obtendo-se baixa porosidade e baixos valores de módulo de elasticidade. Em adição, foi possível a obtenção de diferentes composições de fases nas microestruturas através da variação dos parâmetros de processamento, sendo possível variar os valores de módulo de elasticidade de microdureza do material. Agradecimentos: Processo CNPq 408483/2022-9 e processo FAPESP #2020/05612-8.