

IIIk39-001

Caracterização microestrutural e morfológica de pastilhas pré-prensadas por meio da simples mistura de pós elementares para obtenção de ligas NiTi submetidas a sinterização reativa a laser

Le Sénéchal, N.V.(1); Gonçalves, D.C.(1); Melo, E.A.O.(1); Dyer, S.A.S.(2); Teixeira, R.S.(3); Siqueira, R.M.(4); De Lima, M.S.F.(4); Paula, A.S.(1); Bayerlein, D.L.(5);
(1) IME; (2) IEAv; (3) USP; (4) ITA; (5) IPT;

O presente estudo analisou os aspectos microestruturais e morfológicos das transformações ocorridas, em virtude da ocorrência do processo de sinterização reativa, em pastilhas que foram pré-prensadas a partir da mistura de pós elementares, objetivando a obtenção uma liga de NiTi equiatômica, candidatas a apresentarem memória de forma. O processamento realizado ocorreu a partir da simples mistura dos pós em moinho de rolos, sem utilizar a ação mecânica, e subsequentemente foram prensadas e irradiadas empregando-se uma fonte de laser do tipo Yb:fibra, com diâmetro de feixe de 2 mm, potência do laser de 60, 80 e 200 W, e velocidade de varredura variando de 4, 5 e 6 mm/s, por meio do uso de fluxo de gás argônio com o intuito de preservar as amostras contra possível oxidação. Os resultados observados destacam a ocorrência da sinterização reativa parcial nas pastilhas com 15% de dióxido, 60 W, 4 mm/s; 15% de dióxido, 60 W, 5 mm/s e 20% de dióxido, 80 W, 6 mm/s, sendo evidenciada pelo incremento da densificação conforme o avanço da varredura do laser. As pastilhas com 50% de dióxido, 200 W, 5 mm/s e 20% de dióxido, 80 W, 5 mm/s apresentaram transformação severa e alta deformação. Além disto, observou-se por meio da Microscopia Óptica (MO) a presença de poros com morfologia arredondada na região associada ao final do processo de irradiação, que seriam um indicativo da ocorrência de fusão localizada nesta região ao longo da espessura da pastilha, além de junto a superfície em toda área irradiada, onde possivelmente a ação resultou em temperaturas superiores à de fusão da liga, em consequência do calor gerado da exotermia do processo de ignição para a formação da liga a partir da densidade de energia empregue no processo. Por meio da Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) utilizando os detectores de elétrons secundários e de elétrons retroespalhados, pode-se observar um gradiente na modificação estrutural, tanto pelo aspecto topográfico como do contraste composicional. Partindo da região de partida da varredura do laser com aspecto da pastilha verde, com partículas isoladas dos pós de Ni e de Ti, e com o progresso das trilhas irradiadas pelo laser pode-se observar um incremento do grau de sinterização ao longo da espessura, a partir da face irradiada com aspecto de fundido. No entanto, observaram-se evidências de material fundido ao longo de toda a espessura a partir da região final da irradiação, quando se deu o corte do laser com o início da propagação de calor pela sinterização reativa, para a condição processada com 20% de dióxido, 80 W, e velocidade de 5 mm/s sem distorção significativa da pastilha.