

### MmeCa28-013

#### **Avaliação das alterações na microestrutura e nas propriedades mecânicas em amostras de AlSi10Mg fabricadas por PBF-LB submetidas a diferentes tratamentos térmicos**

Valim, D.B.(1); Gabriel, A.H.G.(2); Fonseca, E.B.(2); Lopes, E.S.N.(2); Calado, L.D.(2); (1) Unicamp; (2) FEM-UNICAMP;

As condições de solidificação longe do equilíbrio, intrínsecas do processo de fusão em leito de pó por feixe de laser (PBF-LB), geram microestruturas refinadas e tensões residuais. Nas amostras de AlSi10Mg produzidas por PBF-LB, a microestrutura é composta por uma matriz de alumínio (Al) e uma rede interconectada e fibrosa rica em silício (Si). Tratamentos térmicos (HT) de pós-processamento são rotineiramente aplicados às peças produzidas por manufatura aditiva, visando modificar a microestrutura da amostra como fabricada (AB) e, assim, aprimorar suas propriedades mecânicas. Neste estudo foram investigados cinco HT diferentes: envelhecimento artificial direto a 155 °C por 6 h (A155) e a 170 °C por 2 h (A170), alívio de tensões a 300 °C por 2 h (SR300), solubilização a 540 °C por 2 h seguida de envelhecimento artificial a 170 °C por 8 h (S2A170) e solubilização a 540 °C por 6 h seguida de envelhecimento artificial a 170 °C por 14 h (S6A170). Os efeitos dos HT sobre a microestrutura do material foram analisados por microscopia eletrônica de varredura (MEV), difração de elétrons retroespalhados (EBSD) e dispersão de energia de raios X por microscopia eletrônica de varredura (MEV-EDS). Para correlacionar o efeito dos HT sobre as propriedades mecânicas, ensaios de dureza Vickers e de tração, conforme a ASTM E8/E8M (2021), foram realizados. Os resultados de MEV e MEV-EDS mostram que a microestrutura AB apresentou uma estrutura típica de solidificação celular-dendrítica, e, após HT A155 e A170, a rede rica em Si sofreu degeneração parcial, enquanto a microestrutura de solidificação foi apagada após os SR300, S2A170 e S6A170 dando origem aos precipitados ricos em Si dispersos na matriz de  $\gamma$ -Al. Os grãos colunares apresentaram crescimento epitaxial preferencial nos planos {001} na direção  $\langle 001 \rangle$ , sem grandes alterações após os HT estudados. A amostra AB apresentou uma dureza de  $133,6 \pm 3,9$  HV, os HT A155 e A170 aumentaram a dureza das amostras para valores próximos de 153 HV. Para os HT SR300, S2A170 e S6A170 estes valores ficaram próximos de 115 HV. As amostras AB apresentaram  $266 \pm 6$  MPa e  $413 \pm 10$  MPa para limite de escoamento e de ruptura, respectivamente, e uma deformação até à fratura de  $5,6 \pm 0,5$  %. Em relação a amostra AB, os HT A155 e A170 aumentaram a resistência ao escoamento e à ruptura e reduziram discretamente a ductilidade. Por outro lado, os HT SR300, S2A170 e S6A170 reduziram a resistência à tração e aumentaram a ductilidade das amostras. As amostras AB apresentam uma estrutura microestrutural formada por  $\gamma$ -Al e um rede rica em Si, uma elevada resistência à tração e dureza, e baixa ductilidade. Os HT A155 e A170 não alteraram significativamente a microestrutura da amostra AB, apresentando propriedades mecânicas similares entre si. Em contrapartida, os HT SR300, S2A170 e S6A170 modificaram a microestrutura de solidificação, provocando redução na resistência à tração e na dureza, e aumento na ductilidade das amostras.