cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Estudo das propriedades mecânicas em temperaturas elevadas da liga AlSi10Mg obtida por fusão a laser em leito de pó

Enzo P. Carvalho, Rodolfo L. P. Gonçalves, Gleicy L. X. Ribeiro, Gisele F. C. Almeida, Daniel A. S. Borges, Marcos Massi, Antônio A. Couto

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de Engenharia-PPGEMN, São Paulo, Brasil

Introdução

A fusão a laser em leito de pó (LPBF) permite peças complexas e leves, e a liga AlSi10Mg é a mais usada nesse processo. Seus parâmetros de fabricação são bem estudados, mas há poucos dados sobre seu comportamento em temperatura elevada, e a rede de Si eutético que lhe confere resistência é termicamente instável. Este trabalho avalia a liga em tração a quente e fluência entre 140 e 200 °C, relacionando os resultados à microestrutura.

Objetivos

Avaliar o comportamento em temperatura elevada da liga AlSi10Mg produzida por LPBF, por tração a quente e fluência, e relacioná-lo à evolução da microestrutura.

- Realizar tração a quente a 140, 170 e 200 °C para definir as tensões de fluência.
- Realizar fluência a 170, 200 e 230 °C sob 175, 200 e 225 MPa.

Metodologia

- AlSi10Mg por LPBF (OmniSint-160): 300 W, 800 mm/s, hatch 100 µm, camada 30 µm, construção a 0°, como construído.
- Microestrutura inicial por microscopia óptica.
- Tração a quente a 140, 170 e 200 °C, para definir as tensões de fluência.
- Fluência a 170, 200 e 230 °C sob 175, 200 e 225 MPa (Zwick Roell).

Resultados e Discussão

Resultados parciais: ensaios a 230 °C, as demais tensões a 170 °C e a análise por MEV estão em andamento.

Tração a quente

A resistência caiu cerca de 13 % de 140 para 170 °C e 18 % de 140 para 200 °C, com alongamento entre 11 e 14 %. Esses resultados orientaram a escolha das tensões de fluência (175 a 225 MPa).

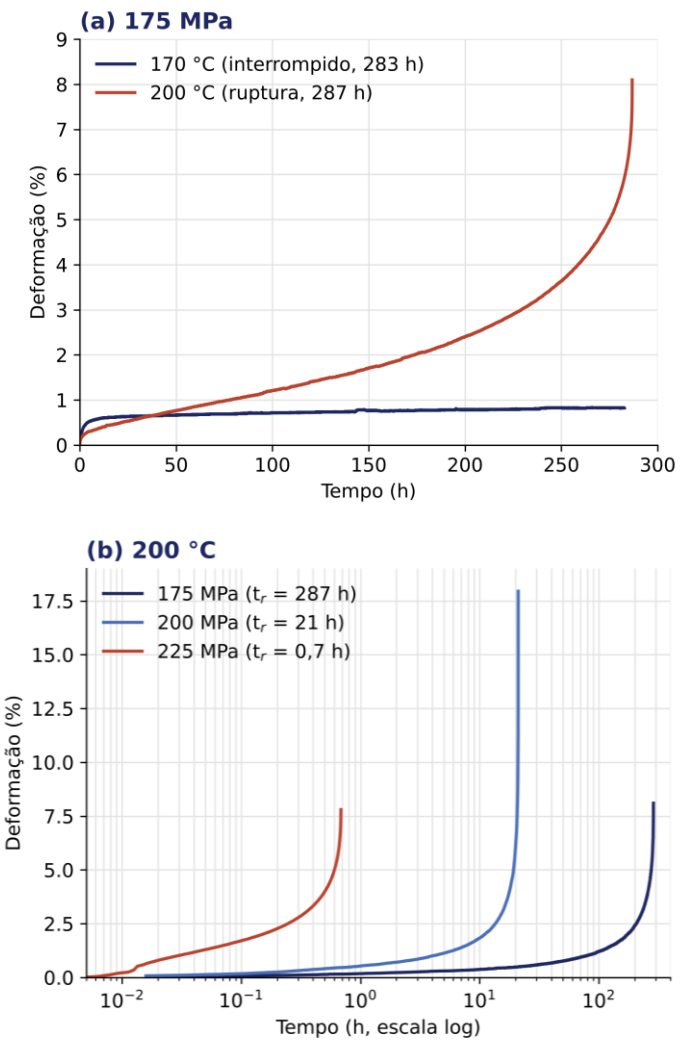


Figura 1. Curvas de fluência da liga AlSi10Mg como construída: (a) 175 MPa a 170 e 200 °C; (b) 200 °C sob 175, 200 e 225 MPa (tempo em escala logarítmica).

Conclusões

- A resistência em tração caiu ~18 % de 140 para 200 °C.
- A liga foi estável em fluência a 170 °C/175 MPa, mas rompeu a 200 °C em todas as tensões, com tempo de ruptura caindo de 287 h para 0,7 h entre 175 e 225 MPa.
- Sob carga sustentada, 200 °C já compromete a liga como construída, enquanto 170 °C se mostrou seguro na tensão ensaiada

Referências e Agradecimentos

RIBEIRO, G. L. X.; REIS, L.; OLIVEIRA, R.; MASSI, M.; GONÇALVES, R. L.; COUTO, A. A. The influence of manufacturing parameters and heat treatments on the properties of AlSi10Mg alloy produced using L-PBF. *Metals*, v. 15, n. 9, 941, 2025.

UZAN, N. E.; SHNECK, R.; YEHESKEL, O.; FRAGE, N. High-temperature mechanical properties of AlSi10Mg specimens fabricated by additive manufacturing using selective laser melting technologies (AM-SLM). *Additive Manufacturing*, v. 24, p. 257–263, 2018.

PAOLETTI, C.; SANTECCHIA, E.; CABIBBO, M.; CERRI, E.; SPIGARELLI, S. Modelling the creep behavior of an AlSi10Mg alloy produced by additive manufacturing. *Materials Science and Engineering: A*, v. 799, 140138, 2021.

Universidade Presbiteriana Mackenzie

CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico