ESCOLA DE ENGENHARIA MACKENZIE

cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais

22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Comportamento mecânico em temperaturas elevadas do Inconel 718 obtido por manufatura aditiva

L.F.L. Pereira[1]; D.A.S. Borges[1]; G.F.C. Almeida[1]; R.L.P. Gonçalves[1]; S.N.F. Ribeiro[1]; M. Massi[1]; A.A. Couto[1,2*]

1.Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM); 2. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN_CNEN/SP)

Introdução

A obtenção de peças e componentes de Inconel 718 por manufatura aditiva, com propriedades mecânicas equivalentes às obtidas por processos metalúrgicos convencionais, é bastante desafiadora. O entendimento de como o processo de manufatura aditiva afeta os micromecanismos que ocorrem em altas temperaturas no Inconel 718 é atual, mas ainda pouco explorado e fundamental para a utilização de peças produzidas por esse processo.

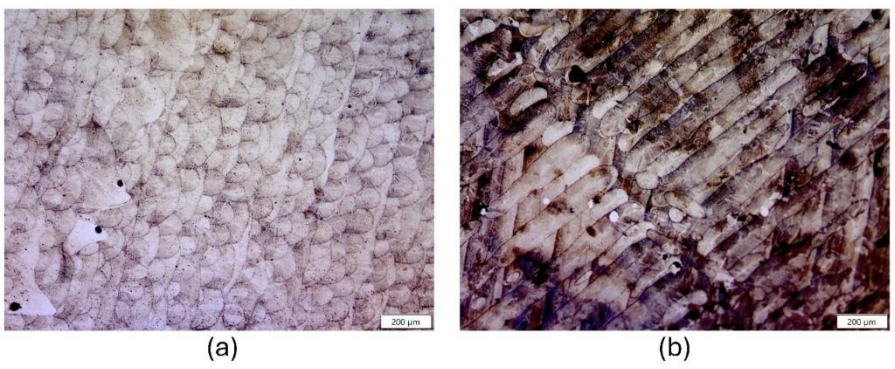
Objetivos

Obter o Inconel 718 por L-PBF, caracterizar sua microestrutura e avaliar as propriedades mecânicas sob tração em altas temperaturas.

Metodologia

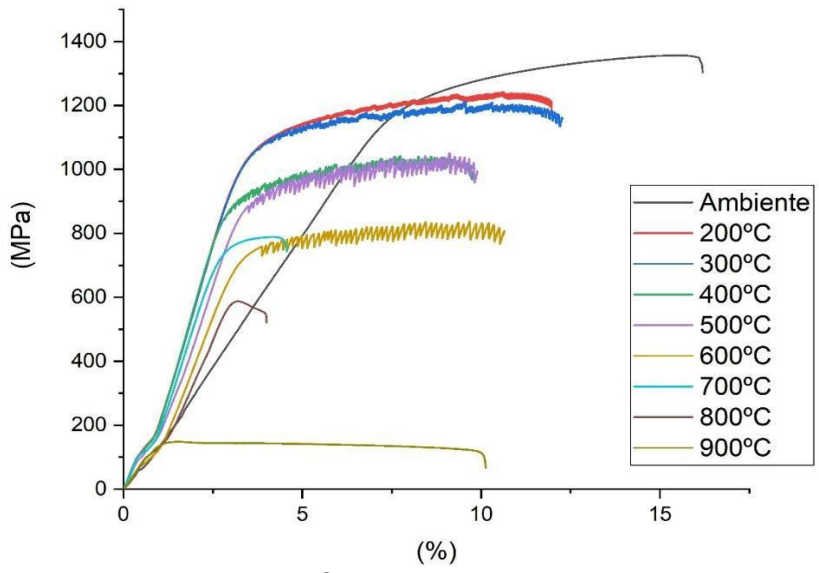
Barras de Inconel 718 foram produzidas por L-PBF e submetidas a um tratamento térmico de solubilização a 1095 °C por 2 h e duplo envelhecimento a 720°C por 8 h e a 620°C por 8 h, visando à precipitação das fases endurecedoras γ’ e γ”. A caracterização microestrutural foi realizada por meio de microscopia óptica e difratometria de raios X. O comportamento mecânico foi avaliado por meio de ensaios de tração em temperaturas entre a temperatura ambiente e 900°C.

Resultados e Discussão



(a) (b)

Microscopia ótica da amostra como fabricada, (a) vista lateral (ZY) e (b) vista superior (XY).



Curvas tensão x deformação obtidas em ensaios de tração da temperatura ambiente até 900 °C de corpos de prova de IN718, solubilizados e duplamente envelhecidos.

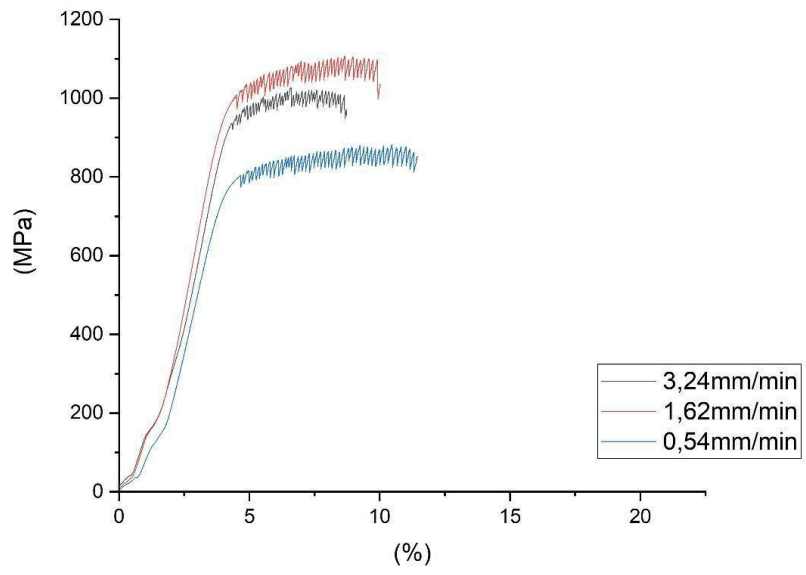


Gráfico de tensão x deformação com as amostras ensaiadas a 600ºC, variando a velocidade de ensaio em 0,54; 1,62 e 3,24 mm/min. Coeficiente de sensibilidade à taxa de deformação m = 0,22.

Conclusões

Os ensaios de tração da temperatura ambiente até 900°C mostraram um comportamento anômalo do limite de escoamento e de resistência. O efeito Portevin-Le Chatelier foi observado nas curvas de ensaio de tração entre 200 e 600°C, evidenciando a interação termicamente ativada entre as discordâncias móveis e os átomos intersticiais.

Referências e Agradecimentos

[1] Song, R. H., Zhang, X., Yang, Y. J., Zhou, Q. W., Zhang, L., Qin, H. L., Li, D. F., & Shi, R. P. (2025). High-Temperature Mechanical Properties and the Portevin–Le Chatelier Effect for Wire Arc Additively Manufactured Inconel 718 Superalloy. Metals, 15(9). https://doi.org/10.3390/met15090949

[2] Zhang, F., Shen, Y., & Yang, H. (2025). Microstructure Evolution in Homogenization Heat Treatment of Inconel 718 Manufactured by Laser Powder Bed Fusion. Metals, 15(8). https://doi.org/10.3390/met15080859

[3] Rowlands, B. S., Rae, C., Galindo-Nava, E. (2023).The Portevin-Le Chatelier effect in nickel-base superalloys: Origins, consequences and comparison to strain ageing in other alloy systems. Progress in Materials Science 132, 101038. https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2022.101038

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Fundo Mackenzie de Pesquisa (MackPesquisa) pelo apoio.