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

Efeito da adição de Nióbio na superliga Maraging 300: uma análise microestrutural via EBSD

Rute Kano[1]; Maria Veronica Rodrigues[2]; Cristhian Loayza[2]; Jorge Gonçalves[1]; João Ferreira[2]; Marcelly Carvalho[1]; Isaac Furtado[1]; João Nunes[2]; Eden Santos[1]; Samuel Rodrigues[2].
1. Instituto Federal do Maranhão; 2. Universidade Federal do Piauí

Introdução

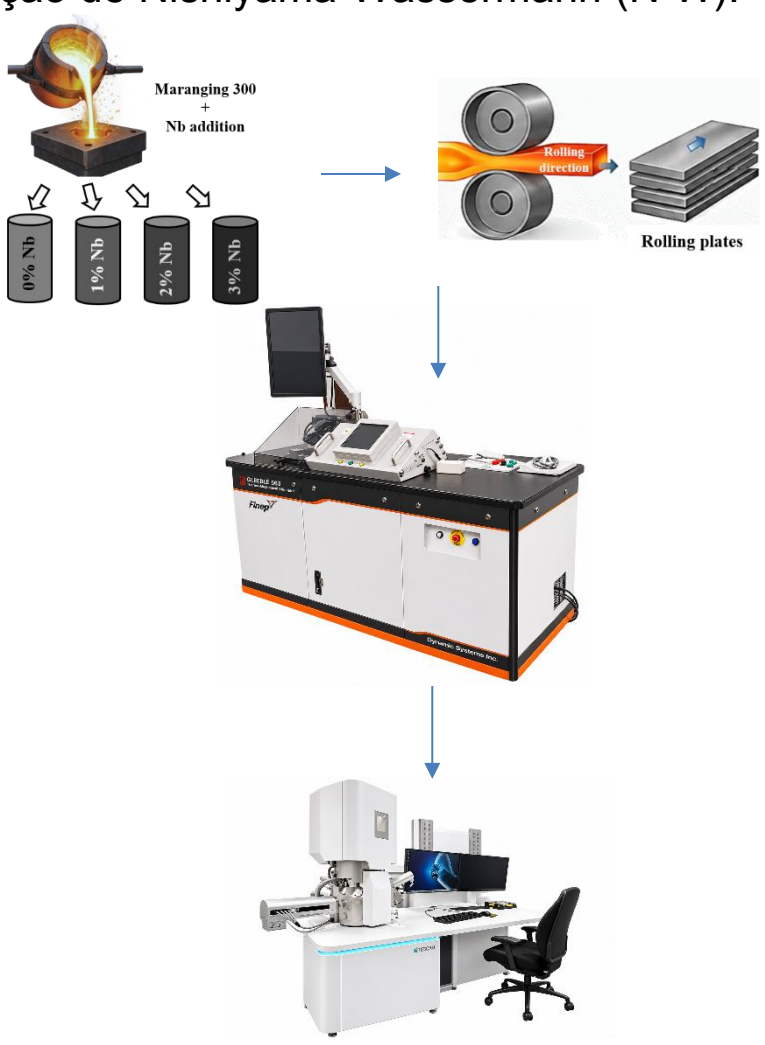
Os aços Maraging, reconhecidos por sua alta resistência à tração (até 2100 MPa), associados a boa ductilidade, tornam-se estratégicos em aplicações aeroespaciais, industriais, ferramentas de precisão e elementos expostos a altos níveis de tensão. A adição de Nióbio (Nb) à liga modifica o comportamento das discordâncias e a plasticidade cristalina, promovendo uma microestrutura mais estável combinado a um comportamento mecânico superior.

Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da adição de diferentes teores de nióbio (1, 2 e 3 % em peso) na microestrutura de um aço Maraging 300 comercial fundido e laminado a quente, utilizando a técnica de difração de elétrons retroespalhados (EBSD).

Metodologia

Ensaios de dilatometria foram conduzidos em um Simulador Termomecânico Gleeble 563. As amostras foram submetidas a um processo de solubilização a 1150 ºC por 5 minutos e posteriormente resfriadas a uma taxa de 10 ºC/s. A análise do Grão Parental foi baseada na relação de Nishiyama-Wassermann (N-W).



Resultados e Discussão

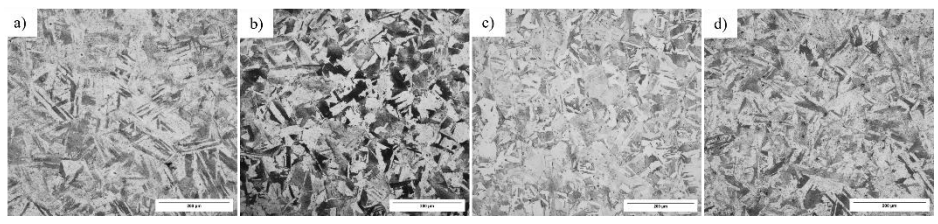


Figura 1. Micrografias ópticas do aço Maraging 300 com (a) 0%, (b) 1%, (c) 2% e (d) 3% de Nb, após resfriamento a 10 °C/s.

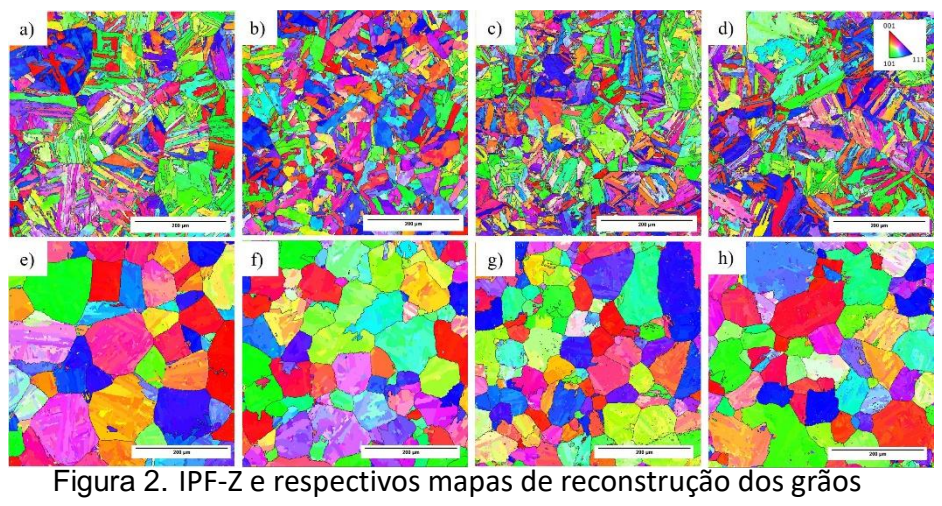


Figura 2. IPF-Z e respectivos mapas de reconstrução dos grãos austeníticos parentais (e–h).

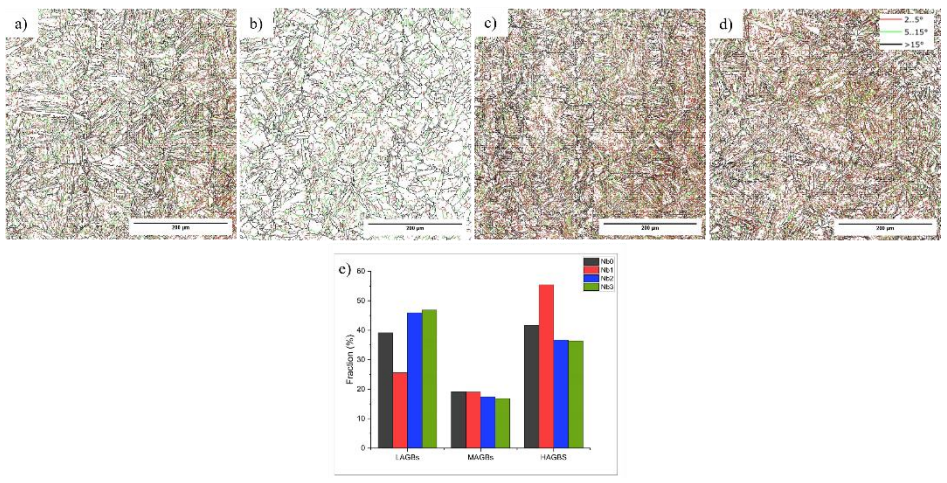


Figura 3. Mapas de contornos de grão e (e) distribuição percentual dos contornos de baixo ângulo (LAGBs: 2–5°), médio ângulo (MAGBs: 5–15°) e alto ângulo (HAGBs: ≥15°).

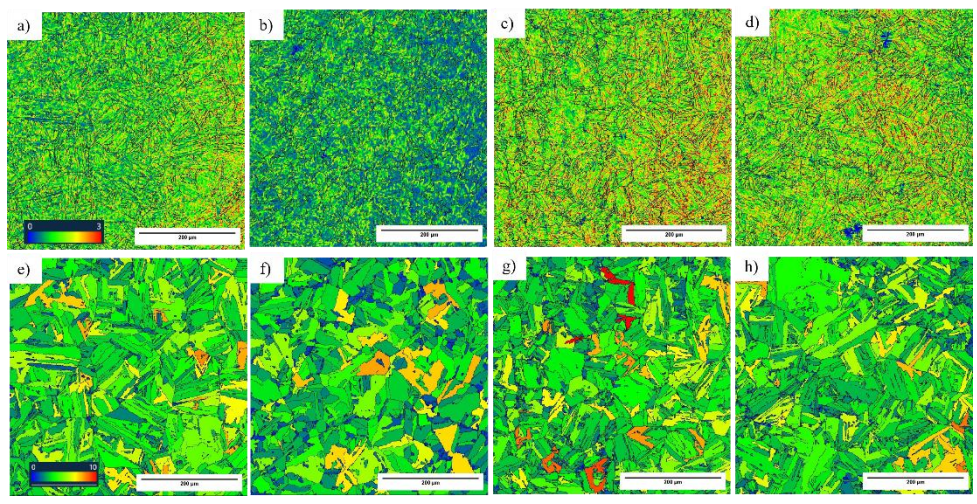


Figura 2. Mapas de KAM (a–d) e GOS (e–h) obtidos por EBSD após resfriamento a 10 °C/s.

Conclusões

A adição de Nb modificou a microestrutura do aço Maraging 300. O teor de 1% favoreceu maior homogeneidade microestrutural, com menores valores de KAM e GOS e maior fração de contornos de alto ângulo. Já os teores de 2 e 3% aumentaram as desorientações locais e a precipitação.

Referências e Agradecimentos

- Conde, F.F.; Ribamar, G.G.; Escobar, J.D.; Jardini, A.L.; Oliveira, M.F.; Oliveira, J.P.; Avila, J.A. EBSD-Data Analysis of an Additive Manufactured Maraging 300 Steel Submitted to Different Tempering and Aging Treatments. *Mater. Charact.* **2023**, *203*, doi:10.1016/j.matchar.2023.113064.
- Moraschini, M. V.; Tavares, S.S.M.; Loureiro, R.C.P.; de Abreu, H.F.G.; Pimenta, A.R.; Perez, G. Effect of Solution Temperature on the Microstructure of 18%Ni Maraging Steel Modified With Nb—X-Ray Diffraction and Electron Backscattered Scanning Diffraction (EBSD) Analyzes. *X-Ray Spectrometry* **2025**, *54*, 547–555, doi:10.1002/xrs.3491.
- Peixoto, L.S.B.; Masoumi, M.; de Lima, L.H.N.; Lima, M.N. da S.; Herculano, L.F.G.; de Barros, I.F.; Perez, G.; Reis, M.V.M.; Abreu, H.F.G.; da Silva, M.J.G. Tailoring Microstructure and Hardness in Maraging 300 Steel via 2.4 Wt.% Niobium Addition and Controlled Aging Treatments. *Steel Res. Int.* **2026**, doi:10.1002/srin.70504.

PPGCTM Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais
INSTITUTO FEDERAL Maranhão
LABENSAIOS Laboratório de Ensaios Mecânicos e Termomecânicos
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CAPES
FAPEMA Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão