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

Produção e Caracterização de uma Nova Liga β de Titânio do Sistema Ti–Mo–Nb–Fe para Aplicações Biomédicas

Luiz Felipe Marcondes Carvalho[1], João de Ataide Garcia Precioso[1], Caio Marcello Felbinger Azevedo Cossú[2], Aline Raquel Vieira Nunes[3], Carlos Angelo Nunes[4], Luiz Henrique de Almeida[3], Ana Isabel de Carvalho Santana[5], Sinara Borborema[1,2]

[1] IPRJ/UERJ – Nova Friburgo, RJ, Brasil; [2] FAT/UERJ – Resende, RJ, Brasil; [3] UFRJ – Rio de Janeiro, RJ, Brasil; [4] EEL/USP – Lorena, SP, Brasil; [5] UERJ/UEZO – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

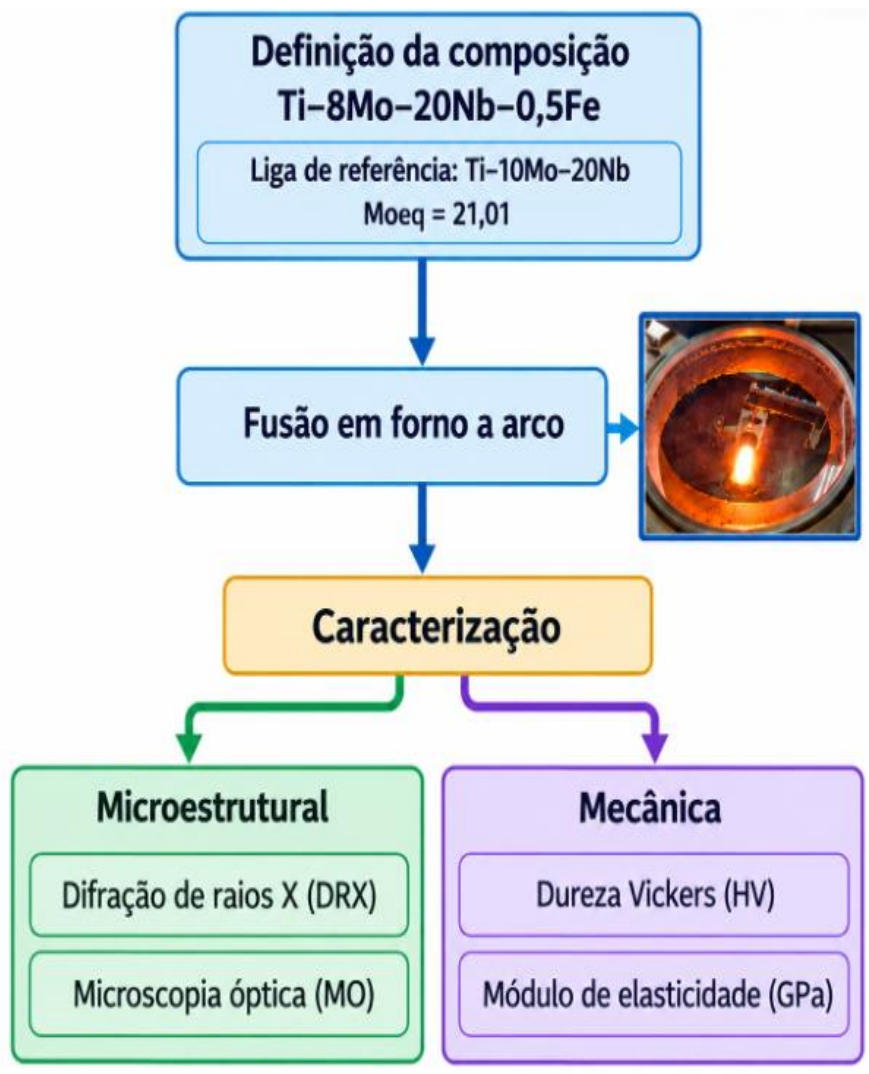
Introdução

O titânio e suas ligas destacam-se como biomateriais devido à elevada biocompatibilidade, resistência à corrosão e propriedades mecânicas favoráveis. Entretanto, o elevado módulo de elasticidade de ligas convencionais pode ocasionar o fenômeno de stress shielding [1]. Nesse contexto, ligas do tipo β contendo Mo e Nb têm sido investigadas para aplicações ortopédicas. A substituição parcial do Mo por Fe representa uma alternativa promissora, devido ao menor custo e à elevada capacidade de estabilização da fase β [2].

Objetivos

O objetivo deste trabalho foi desenvolver e caracterizar microestruturalmente e mecanicamente a liga Ti-8Mo-20Nb-0,5Fe substituindo parcialmente molibdênio por ferro da liga de referência Ti-10Mo-20Nb, visando sua potencial aplicação em implantes ortopédicos.

Metodologia



Resultados e Discussão

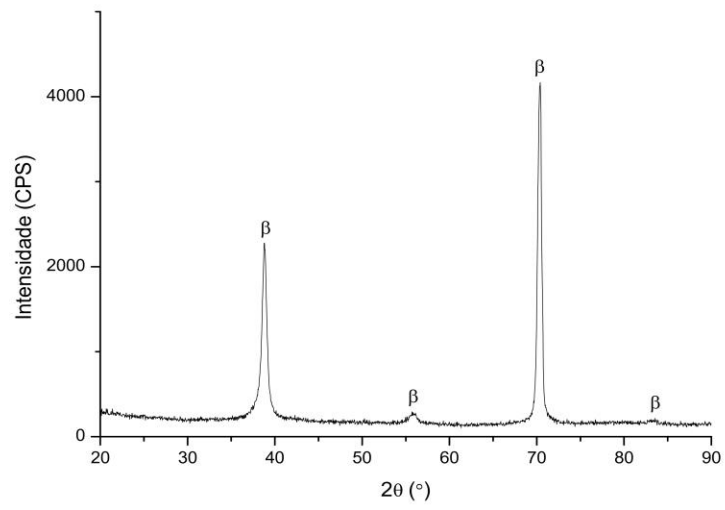


Figura 1. Difratograma de Raios x da liga Ti-8Mo-20Nb-0,5Fe.

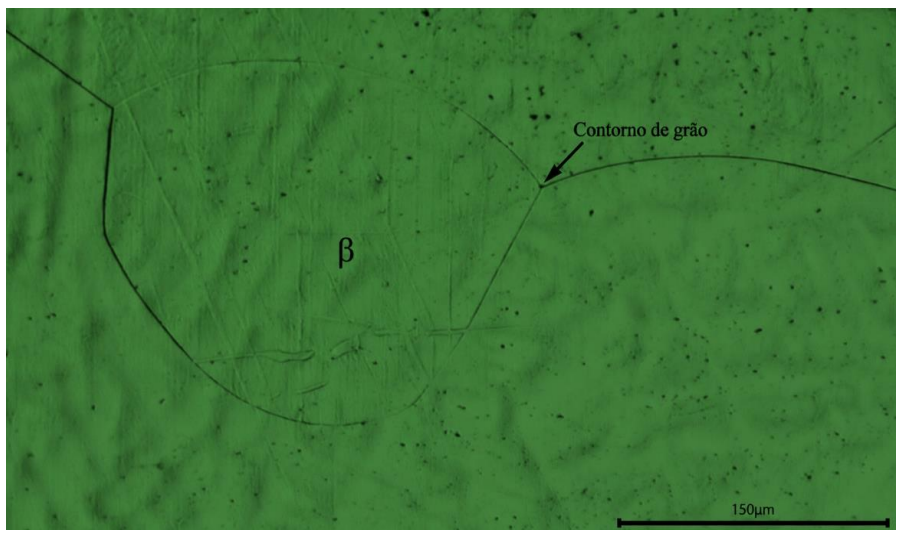


Figura 2. Micrografia óptica da liga Ti-8Mo-20Nb-0,5Fe. Barra de escala: 150µm.

Liga	Dureza (HV)	Módulo (GPa)	H/E	Densidade (g/cm³)
Ti-8Mo-20Nb-0,5Fe	264,73	83,05	3,13	5,25
Ti-10Mo-20Nb	350,00	112,00	3,06	5,05
Ti-6Al-4V	337,00	124,00	2,67	4,43

Tabela 1. Comparação das propriedades mecânicas e da densidade das ligas Ti-8Mo-20Nb-0,5Fe, Ti-10Mo-20Nb e Ti-6Al-4V.

Conclusões

A liga Ti-8Mo-20Nb-0,5Fe apresentou predominância da fase β, dureza de 264,73 HV e módulo de elasticidade de 83,05 GPa, inferior ao da Ti-6Al-4V, indicando potencial para minimizar o *stress shielding*. Apesar da densidade superior à da Ti-10Mo-20Nb, a liga desenvolvida apresentou relação H/E semelhante e potencial para aplicações biomédicas.

Referências e Agradecimentos

Referências: SENOPATI et al. Metals, v. 13, art. 194, 2023; ABDELRAHMAN et al. Mater. Sci. Eng. C, v. 99, p. 552–562, 2019; GABRIEL et al. Artificial Organs, v. 32, p. 299–304, 2008.

Agradecimentos: Os autores agradecem à CAPES, ao CNPq e à FAPERJ pelo apoio financeiro e à pesquisa.