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

Ensaios de corrosão com polarização anódica e espectroscopia de impedância eletroquímica em aços microligados

André Itman Filho[1]; Danielly Ribeiro Prates[1]; Luis Filipe Rodrigues Fernandes[1]; Cláudio Patrocínio Jr.[1]; Thiago Barreto Silva Amaral[2].

1.Instituto Federal do Espírito Santo

2. Instituto Federal do Amapá

Introdução

Os aços microligados apresentam resistência mecânica elevada, tenacidade adequada e boa resistência à corrosão. Elementos como nióbio e molibdênio são fundamentais, pois promovem o endurecimento e a formação de carbonetos que melhoraram essas propriedades.

Objetivos

Avaliar a influência do nióbio e do molibdênio na resistência à corrosão em aços microligados submetidos às diferentes condições de têmpera e revenimento.

Metodologia

Os aços foram produzidos em um forno de indução e forjados em barras quadradas com 40 mm de aresta. Amostras cortadas foram aquecidas a 910 °C por 120 minutos e revenidas entre 200 e 600 °C por uma hora, com ambos os resfriamentos em água.

Tabela 1. Composições químicas dos aços microligados (percentuais em massa).

	C	Si	Mn	Nb	Ti	V	Cr	Mo
05-Mo	0,10	0,13	0,36	0,02	0,02	0,01	0,38	0,06
05-Nb	0,10	0,09	0,30	0,05	0,01	0,01	0,28	0,01

Após preparação metalográfica das amostras foram realizadas medidas de microdureza Vickers e caracterização microestrutural. Os ensaios de polarização linear com taxa de varredura de 1 $mV \cdot s^{-1}$ e espectroscopia de impedância eletroquímica (EIE) na faixa de 100 kHz a 0,01 Hz foram conduzidos em solução de 3,5% NaCl com eletrodos de Ag/AgCl e platina.

Resultados e Discussão

Os resultados nas Figuras 1 e 2 mostram que os menores valores de dureza (azul) estão associados aos potenciais de corrosão (vermelho) menos anódicos.

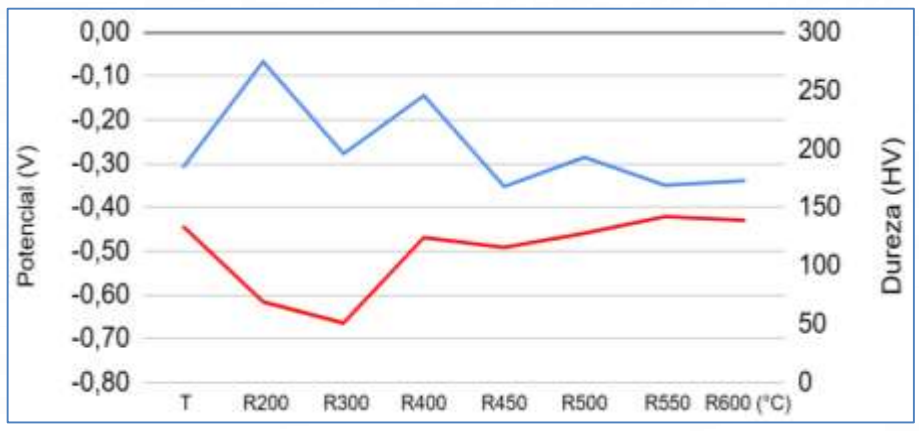


Figura 1. Potencial de corrosão x dureza do aço 05-Mo.

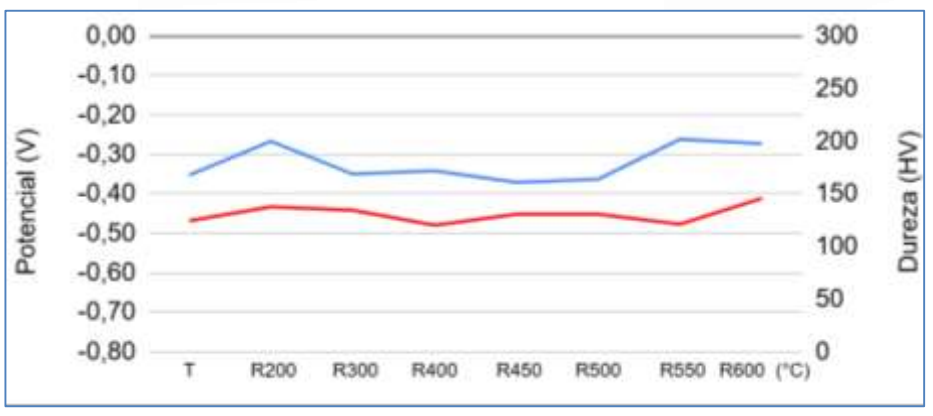


Figura 2. Potencial de corrosão x dureza do aço 05-Nb.

Os resultados de impedância eletroquímica apresentam certa dispersão, mas uma análise qualitativa indica que são maiores para o aço 05-Mo com maior teor de elementos de liga. As Figuras 3 e 4 mostram as microestruturas dos aços após aquecimento (A) e revenimento (R).

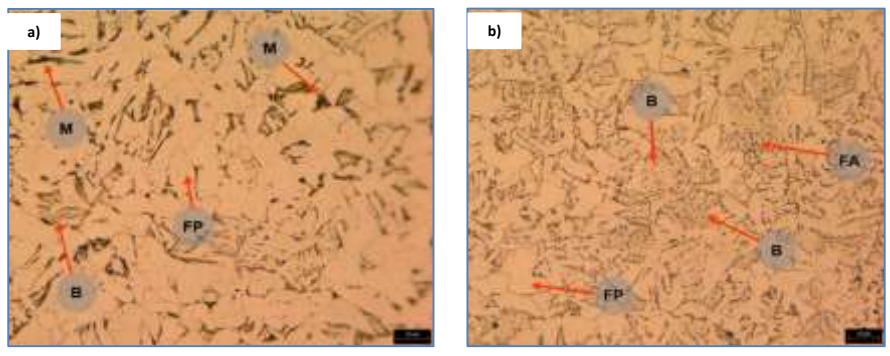


Figura 3. a) 05-Mo (A) 910 °C (R) 250 °C e b) (R) 550 °C.

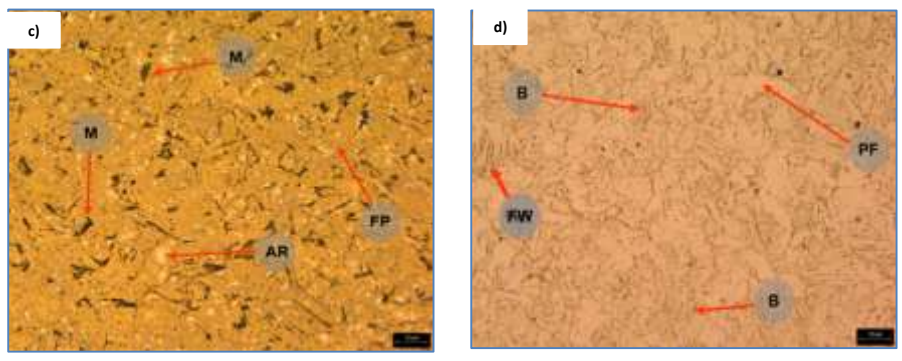


Figura 4. c) 05-Nb (A) 910 °C (R) 250 °C e d) (R) 550 °

Conclusões

O aumento da dureza proporciona a redução do potencial de corrosão;

O revenimento acima de 500 °C indica um possível endurecimento secundário nos aços microligados.

Agradecimentos

À FAPES pelas bolsas de IC e de Pesquisador Capixaba, de André Itman, ao DPPG-Campus Vitória pelo auxílio financeiro e ao Grupo Metal, pelas amostras do aço.

Referências

[1] Benedito Al. Effects of Niobium Addition on the Mechanical Properties and Corrosion Resistance of Microalloyed Steels: Review. Buildings, 2024.

[2] Peral LB. Effect of tempering temperature and grain refinement induced by severe shot peening on the corrosion behavior of a low alloy steel. Journal of Electroanalytical Chemistry, 2023.