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

IMPACTO DO ENVELHECIMENTO DE CURTA DURAÇÃO NA PRECIPITAÇÃO DA FASE SIGMA E NO COMPORTAMENTO ELETROQUÍMICO DO AÇO DUPLEX UNS S32205 CONTENDO COBRE

Alcântara, S.M[1]; Daris, J.D.R[1]; Araújo, W.S[2]; Cruz, A.L.S[3]; Koga, G.Y[3]; De Lima, H.M.L.F[1]
1.Universidade Federal do Cariri (UFCA); 2.Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); 3.Universidade Federal do Ceará (UFC)

Introdução

A adição de cobre (Cu) aos aços inoxidáveis duplex pode modificar suas propriedades mecânicas e eletroquímicas, dependendo da composição e condições de tratamento térmico [1–3]. Durante o envelhecimento, podem ocorrer precipitações que alteram a dureza e a microestrutura do material. A exposição a 850 °C pode favorecer a formação da fase sigma (σ), que promove o empobrecimento local em Cr e Mo e pode comprometer a resistência à corrosão [3].

Objetivo

Investigar a influência de curtos tempos de envelhecimento a 850 °C na precipitação da fase sigma e no comportamento eletroquímico do aço inoxidável duplex UNS S32205 contendo 1,5% de cobre.

Metodologia

Tabela1 – Composição química

Liga	Fe	Cr	Ni	Mo	Mn	Si	P	C	Cu
0%Cu	Bal.	22.130	5.370	2.910	1.240	0.431	0.033	0.018	0.242
1,5%Cu	Bal.	22.080	5.340	2.840	1.170	0.382	0.033	0.018	1.650

Figura 1 – Esquema experimental

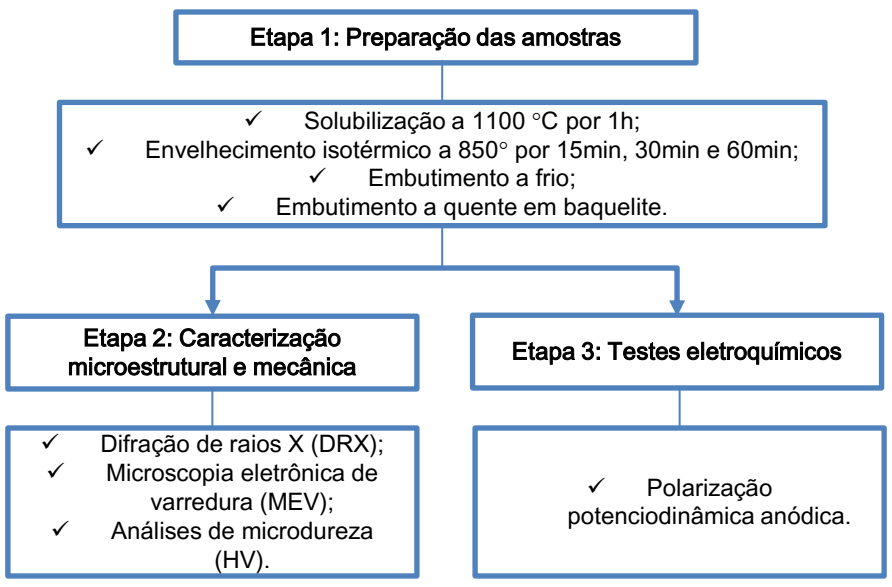
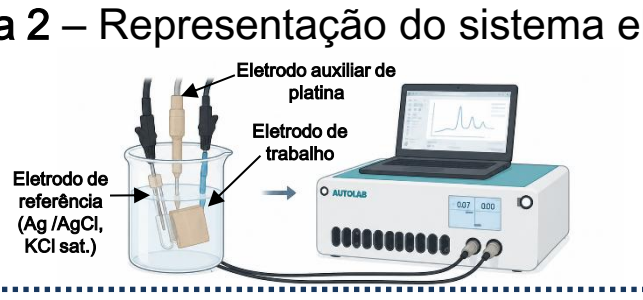


Figura 2 – Representação do sistema eletroquímico



Resultados

Figura 3 - Difratograma de raios-X dos materiais: A)0%Cu e B)1,5%Cu

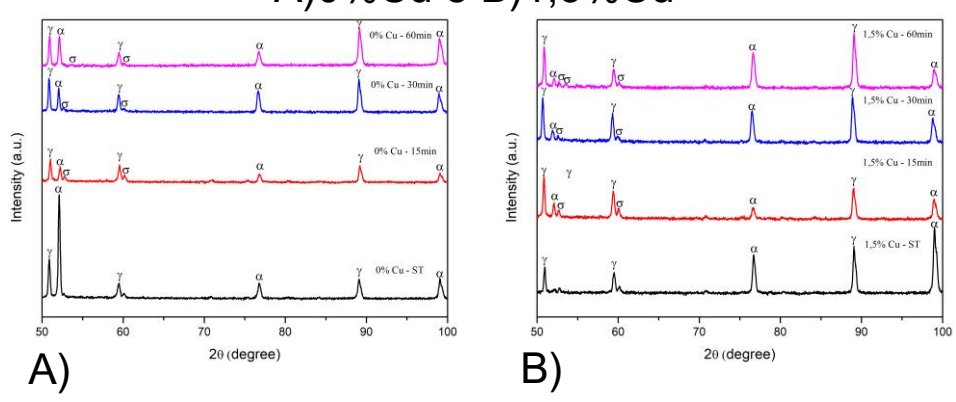


Figura 4 – Micrografias dos materiais: A)0%Cu_ST; B)0%Cu_15min; C)0%Cu_30min; D)0%Cu_60min; E)1,5%Cu_ST; F) 1,5%Cu_15min; G)1,5%Cu_30min; H)1,5%Cu_60min

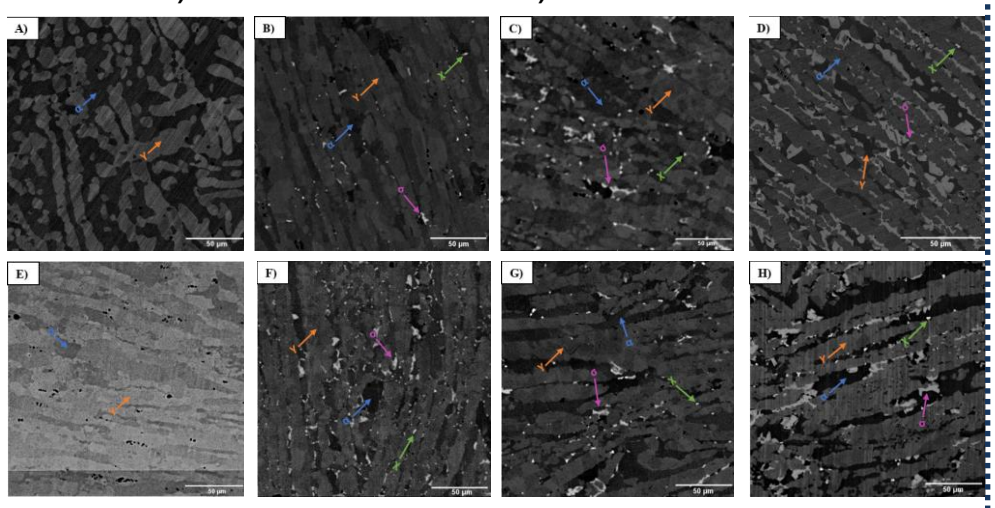


Figura 5: Microdureza (HV) das fases ferrita e austenita dos materiais: A)0%Cu e B)1,5%Cu

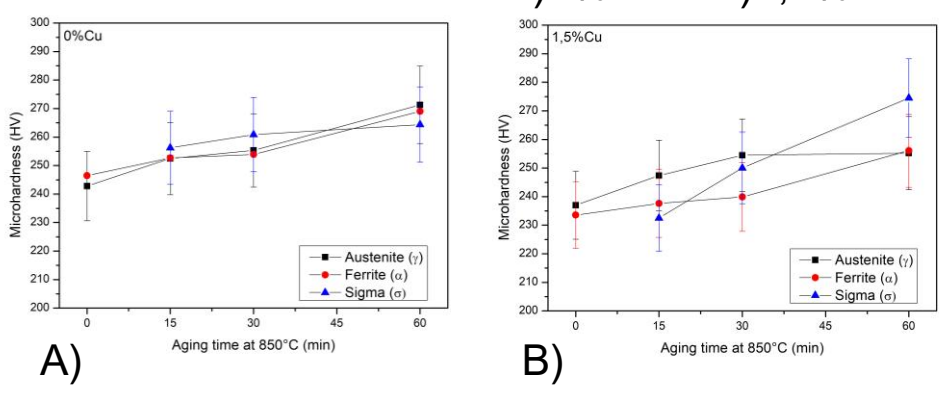
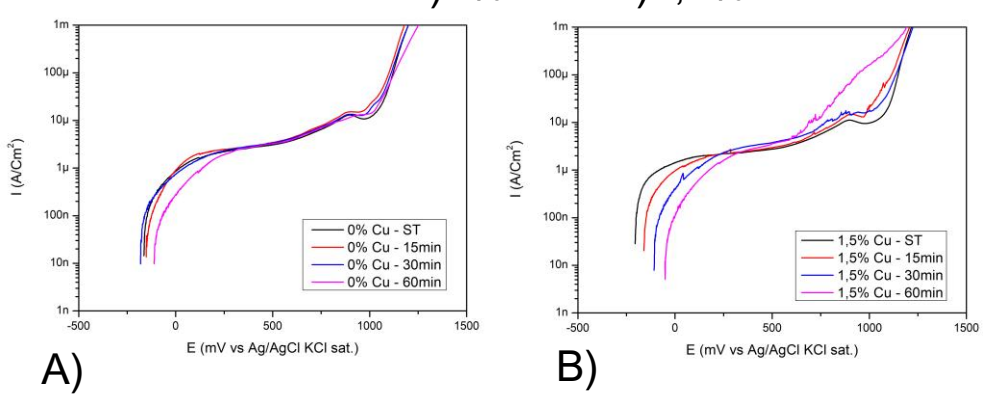


Figura 6: Curvas de polarização anódica dos materiais: A)0%Cu e B)1,5%Cu



Agradecimentos

CAPES
DEMa UFSCar
LPC Laboratório de Pesquisa em Corrosão
PPGCEM
CNPq
GMPe UFCA
UFCA Universidade Federal do Cariri
LACAM
FUNCAP

Conclusões

- O aumento do tempo de envelhecimento a 850°C promoveu alterações microestruturais no AID 2205 contendo Cu, evidenciadas por DRX e MEV;
- A microdureza apresentou tendência de aumento com o tempo de envelhecimento, variando entre as fases e teores de Cu;
- O comportamento eletroquímico foi influenciado pelas condições de envelhecimento e pela composição da liga.

[1] GUAN, B. et al. Adv. Eng. Mater., 22 (2020). DOI: 10.1002/adem.201901265.
[2] SALEEM KHAN, M. et al. Colloids Surf. B Biointerfaces, 211 (2022) 112309.
[3] CRUZ, A.L.S. et al. Mater. Res., 26 (2023) e20230034.