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

Comportamento de oxidação e propriedades superficiais de ligas multicomponentes expostas a CO_2 em altas temperaturas

Luis Phelipe Gomes de Medeiros[1]; Henrique Rodrigues Xisto[1];
João Gabriel da Cruz Passos[3], Marcelo Falcão de Oliveira[2], Artur Mariano de Sousa Malafaia[1].
1. Universidade Federal de São João del-Rei; 2. Universidade de São Paulo;
3. Universidade Federal de São Carlos.

Introdução

Em atmosferas industriais, o CO_2 pode modificar o comportamento dos materiais em alta temperatura, com possível oxidação e difusão de carbono para o substrato.

Objetivos

Avaliar o comportamento de oxidação de ligas refratárias multicomponentes em comparação ao Inconel 625, sob exposição isotérmica a 900 °C em atmosfera rica em CO_2.

Metodologia

As ligas LAER 1 (20Ta–20Cr–20Al–20Mo–20Ti, % at.) e LAER 3 (31Ta–19Cr–13Al–20Mo–17Ti, % at.) foram comparadas ao Inconel 625 (66Ni–18,3Cr–8,7Mo–4,3Fe–2,5Nb–0,2Ti, % em massa). As amostras foram expostas a CO_2 a 900 °C por 20, 50 e 100 h, com avaliação da variação de massa. Após 50 h, foram realizadas análises por EDS nas três ligas, em sete profundidades (6, 8, 10, 12, 14, 35 e 45 µm), medidas a partir da superfície oxidada, conforme indicado na Figura 2.

Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta a variação de massa durante a exposição a 900 °C em CO_2, com maior ganho inicial para a LAER 1.

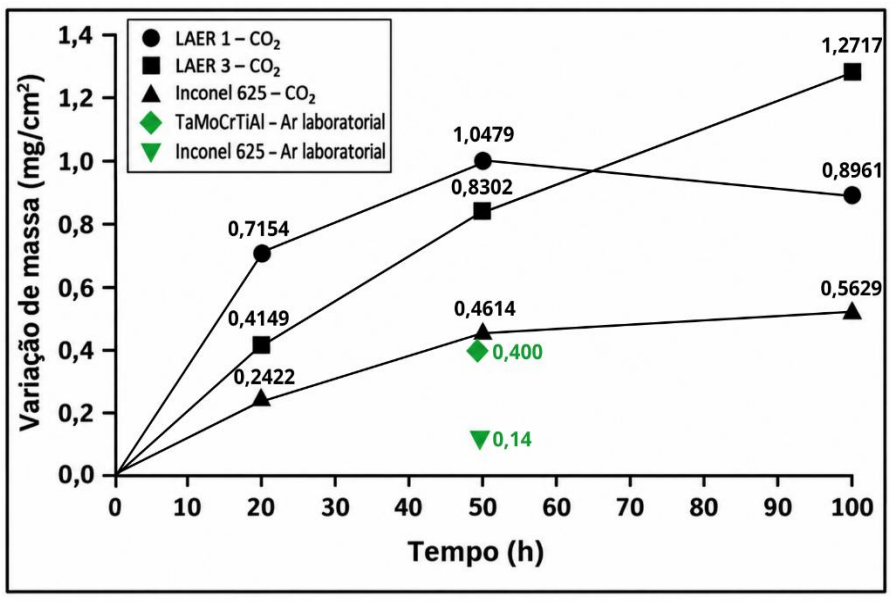


Figura 1. Variação da massa por unidade de área superficial em função do tempo de exposição. Valores destacados em verde foram obtidos da literatura referenciada.

No último ensaio, seu menor ganho em relação à LAER 3 pode estar associado ao possível destacamento da camada de óxido.

O perfil de carbono revelou diferenças na concentração desse elemento ao longo da seção transversal das três ligas, permitindo comparar seu comportamento em função da profundidade, conforme apresentado na Figura 2.

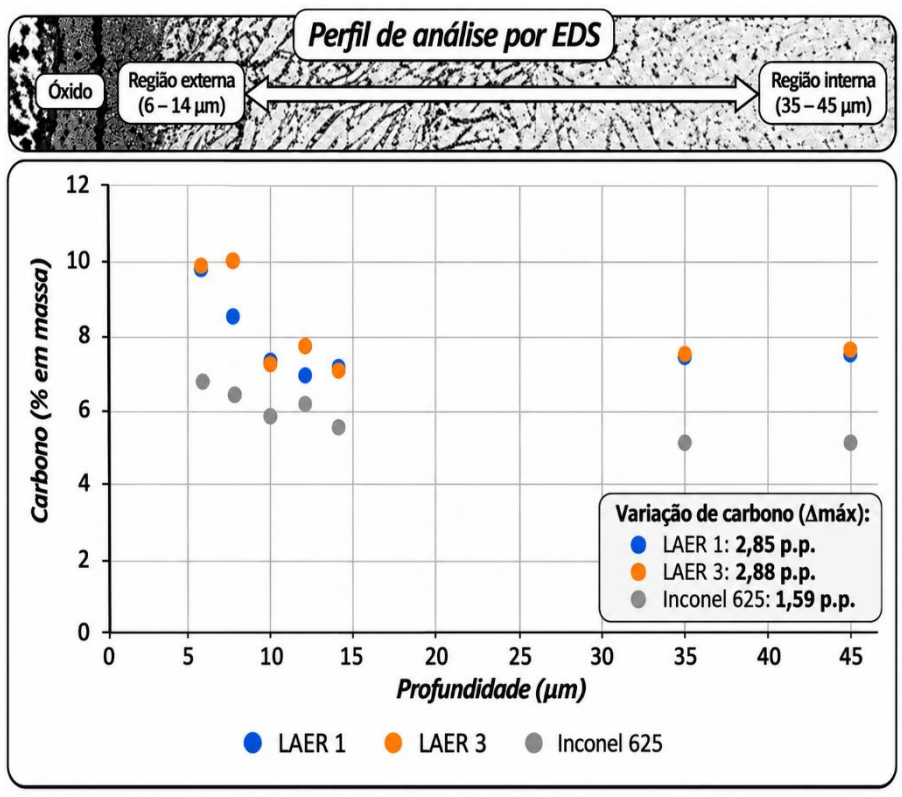


Figura 2. Perfil do teor de carbono em função da profundidade nas ligas avaliadas por EDS. Os valores de concentração são apresentados apenas para fins de comparação.

Ensaios de ultramicrodureza estão sendo realizados para investigar a penetração de carbono, complementando o EDS, que apresenta limitações na quantificação do carbono.

Conclusões

A exposição em CO_2 pode envolver processos simultâneos de oxidação e difusão de carbono.

As ligas de alta entropia refratárias, apesar de ganharem mais massa que a Inconel 625 tiveram resultados com tendência a variação de massa parabólica, principalmente a LAER 3.

Referências e Agradecimentos

- GORR, Bronislava et al. Current status of research on the oxidation behavior of refractory high entropy alloys. Advanced Engineering Materials, 2021
- JACQUARD, B., et al. "Subsurface microstructural changes of alloy 625 related to oxidation at 900° C in lab
- YOUNG, David J. High Temperature Oxidation and Corrosion of Metals. Amsterdam: Elsevier, 2016

CAPES FAPEMIG Ppmec UFSJ CNPq OCA Oxidation and Corrosion Analysis
Materials and coatings for high–temperatures and agressive environments