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

MmeMac40-002 - SUSCEPTIBILIDADE A TRINCAS DE SOLIDIFICAÇÃO DE AÇOS INOXIDÁVEIS AUSTENÍTICOS - INFLUÊNCIA DE CONDIÇÕES OPERACIONAIS EM ALTA TEMPERATURA E ATMOSFERA CARBONETANTE

Jenifer Sofia de Souza[1]; Ana Beatriz Ferreira Sousa[1]; Francisco Edmar Cavalcante Neto[1]; Marcelo Torres Piza Paes[2]; Giovani Dalpiaz[2]; Ricardo Marinho Reppold[2]; Marcelo Ferreira Motta[1]; Hélio Cordeiro Miranda[1]; Cleiton Carvalho Silva[1].

1. Universidade Federal do Ceará (UFC), Laboratório de Pesquisa e Tecnologia em Soldagem (LPTS); 2. Centro de Pesquisas, Desenvolvimento e Inovação Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES/PETROBRAS).

Introdução

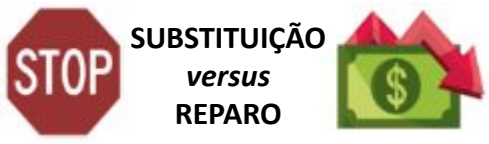
- Componentes expostos a altas temperaturas e atmosferas ricas em carbono sofrem envelhecimento por carbonetação em serviço.
- A alteração química altera a soldabilidade, dificultando reparos por soldagem de manutenção.



AÇOS INOXIDÁVEIS AUSTENÍTICOS

PROCESSOS DE SOLDAGEM

SOLDABILIDADE



SUBSTITUIÇÃO *versus* REPARO

Objetivos

Avaliar e quantificar a susceptibilidade à trinca de solidificação em aços inoxidáveis austeníticos envelhecidos em atmosfera carbonetante (850 °C por 500 h) utilizando 3 metais de adição distintos.

Metodologia

Materiais

METAIS BASE: CHAPAS DE AISI 310S E AISI 304H → **METAIS DE ADIÇÃO: AWS E310-15, AWS E347-17 E AWS NiCrFe-2**

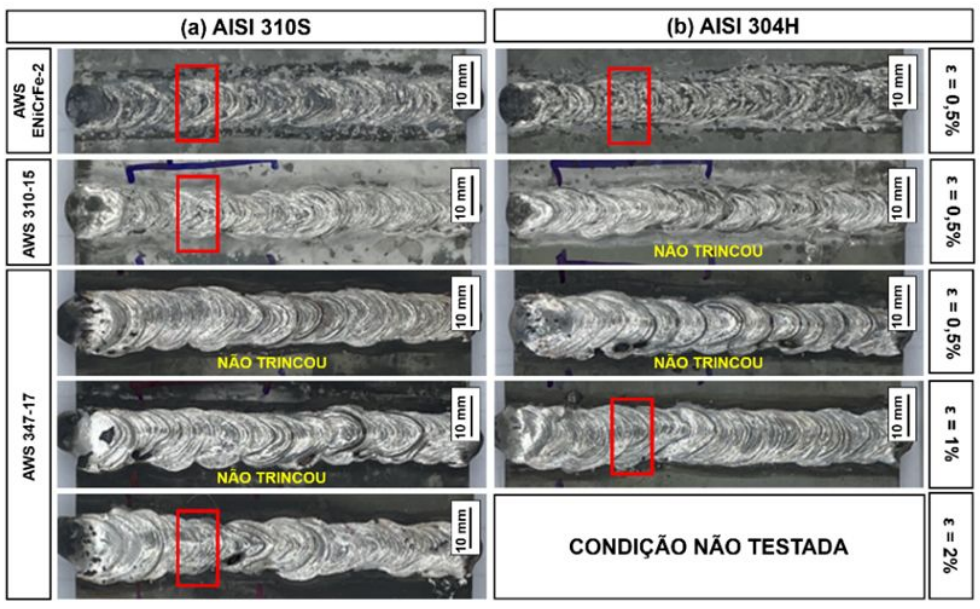
Métodos

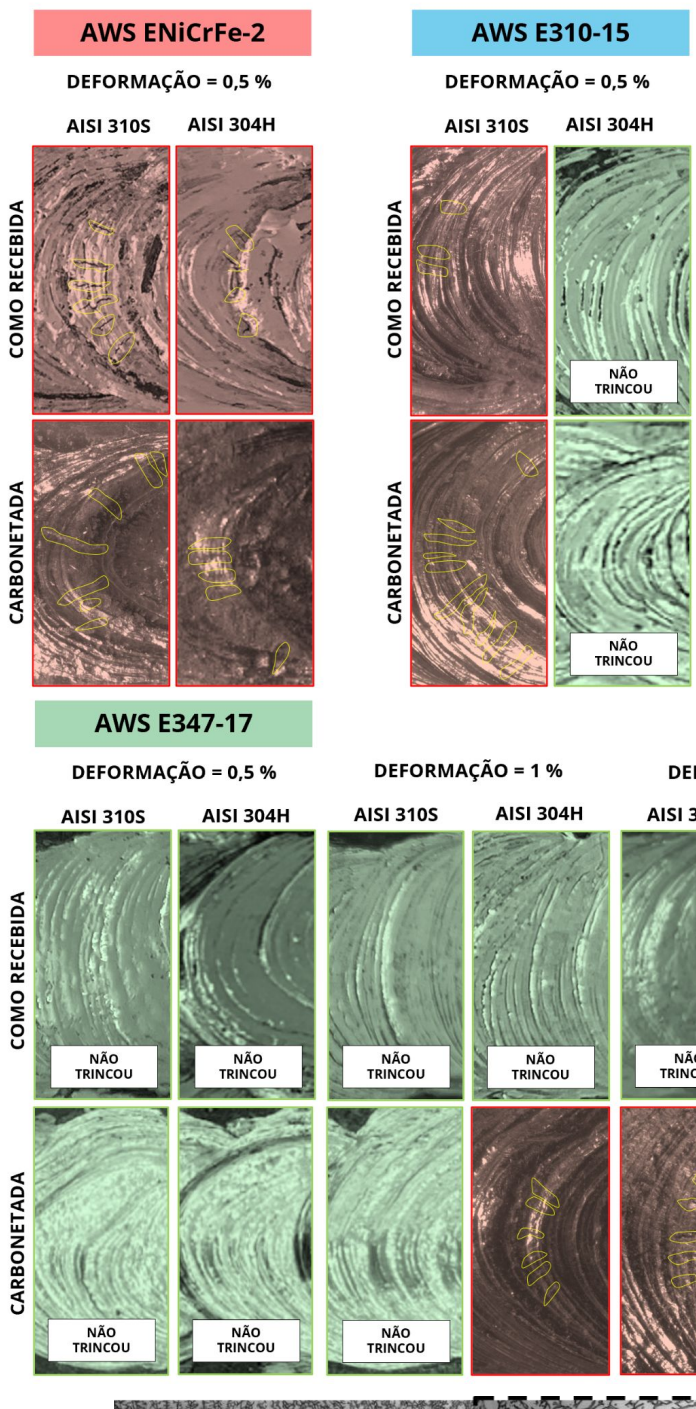
TRATAMENTO DE ENVELHECIMENTO EM ATMOSFERA CARBONETANTE → **ENSAIO TRANS-VARESTRAINT: METODOLOGIA MODIFICADA**

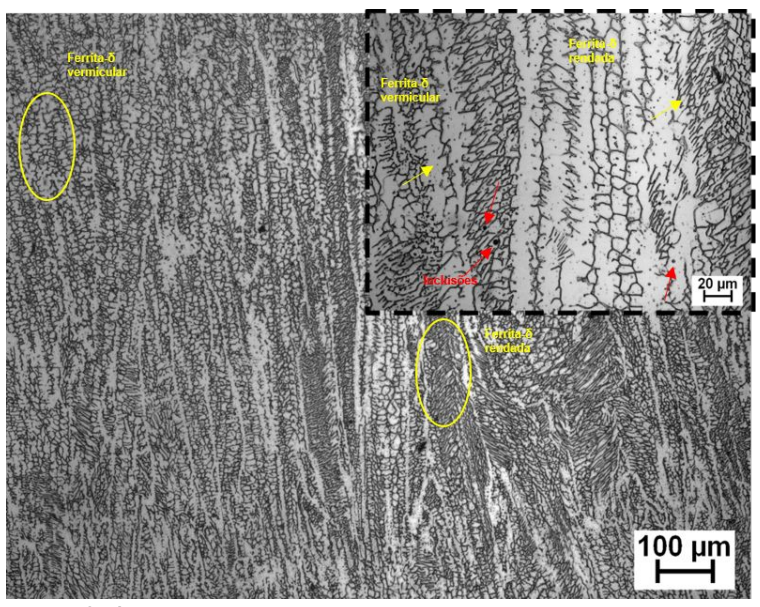
QUANTIFICAÇÃO DE TRINCAS DE SOLIDIFICAÇÃO → **ESPECTROMETRIA DE EMISSÃO ÓPTICA**

CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL ← **SIMULAÇÕES TERMODINÂMICAS**

Resultados e Discussão







Micrografia da amostra AISI 304H + AWS E347-17

Conclusões

- A carbonetação prévia em serviço **aumenta significativamente a suscetibilidade à trinca de solidificação** em reparos soldados de aços AISI 304H e AISI 310S.
- O **aumento da suscetibilidade** pode estar diretamente relacionado ao enriquecimento de carbono promovido pelo envelhecimento térmico.
- A seleção do consumível é crítica: o metal de adição **AWS E347-17** mostrou-se a opção **mais viável para mitigar trincas devido à formação de ferrita δ**.

Agradecimentos

UFC
LPTS Laboratório de Pesquisa e Tecnologia em Soldagem
PETROBRAS
anp
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CAPES