

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO PROCESSO DE SOLDAGEM GTAW NA MICROESTRUTURA E RESISTÊNCIA A CORROSÃO DO AÇO UNS S32760

Matheus R. S. Almeida^{1*}, Raphael O. Santos^{2,3}, Rodrigo S. Coelho^{2,3}, Lillian L. N. Guarieiro^{3,4}.

¹ Faculdade de Tecnologia SENAI Cimatec, Salvador-BA, Brasil, Engenharia de Materiais, PIBIC, Fapesb; ² Instituto SENAI de Inovação em Conformação de Materiais, Salvador-BA, Brasil; ³ SENAI CIMATEC – Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia, Salvador-BA, Brasil; ⁴ INCT de Energia e Ambiente, UFBA, Salvador-BA, Brasil.

Palavras Chave: Superduplex, Soldagem, Corrosão, Microestrutura, UNS S32760.

Introdução

A exploração *offshore* representa um desafio para o desenvolvimento de materiais cada vez mais resistentes à corrosão, pois o material precisa resistir a maiores esforços mecânicos e a presença de ambientes agressivos. Aços inoxidáveis duplex tem sido a solução apresentada, no entanto o processamento térmico das ligas duplex pode prejudicar suas propriedades. Este trabalho avaliou as alterações microestruturais, a resistência à corrosão e a microdureza de uma peça soldada pelo processo TIG (GTAW), do aço UNS S32760. O aço foi analisado nas condições como recebido e após a soldagem, antes e após o ensaio de corrosão realizado de acordo com o método A, da norma ASTM G48-03. A análise por microscopia óptica foi realizada para avaliação de presença de precipitados e medida da porcentagem de fases.

Resultados e Discussão

Análises com termopares mostraram que o corpo de prova experimentou um aquecimento acima de 1350°C, o que garante uma ferritização completa do metal, segundo cálculo termodinâmico do software Thermo-Calc®.¹ Este efeito pode ser observado na macrografia (Figura 1) com as zonas: fundida (ZF), de crescimento de grão ferrítico (ZCF), e de transformação parcial (ZTP).

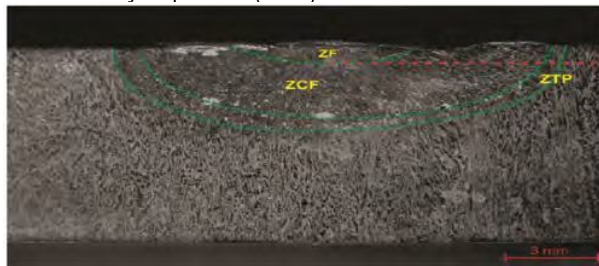


Figura 1. Macrografia da seção transversal do corpo de prova soldado.

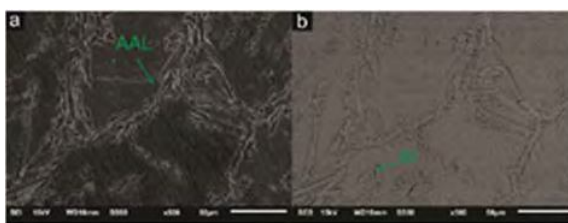
Como a energia de soldagem foi elevada, a temperatura atingida permitiu uma taxa de resfriamento suficiente para a austenita se precipitar, no entanto não suficiente para atingir uma característica mais homogênea. Assim, predominaram na amostra: austenita alotrimórfica, precipitada nos contornos de grão da ferrita e também austenita intragranular (Figura 2).

O ensaio de microdureza mostrou um aumento de dureza na zona termicamente afetada em comparação com metal base, sendo que alguns pontos apresentaram desvios em comparação com

os pontos adjacentes. Esse desvio pode ser indicio da precipitação de intermetálicos nessas regiões. As menores oscilações, tanto na zona afetada pelo calor quanto no metal base podem ser justificadas pela ligeira diferença de dureza entre as fases.

Figura 2. MEV; austenita alotrimórfica (AAL) e austenita intragranular (AI) (a) detector de elétrons secundários (b) detector de elétrons retroespalhados.

No ensaio de corrosão o corpo de prova apresentou uma perda de peso de 0,7120 g. As regiões



preferencialmente atacadas foram: ZTP, apresentando maior densidade de pites rasos, seguida da ZF com uma pequena densidade de pites, porém estes do tipo subsuperficial horizontal.

Conclusões

Pôde ser observada uma considerável mudança microestrutural na zona afetada pelo calor do arco. Apesar de o alto aporte térmico ter proporcionado uma taxa de resfriamento capaz de causar a nucleação e crescimento da austenita, pode ter causado a precipitação de finas fases intermetálicas.

Os resultados do ensaio de corrosão favorecem a suposição de regiões de precipitação de intermetálicos. Isto porque a precipitação destes nessas regiões causa o empobrecimento de cromo nas adjacências do precipitado, onde a corrosão se iniciaria.

Agradecimentos

Villares Metals, FAPESB, Capes, CNPq, Instituto SENAI de Inovação, equipe de materiais do SENAI CIMATEC.

¹Londoño, A. J. R. Precipitação de fases intermetálicas e austenita secundária na ZAC de soldagens multipasse de aços inoxidáveis duplex. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001.