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

SOLDAGEM LASER Nd:YAG DO AÇO INOXIDÁVEL DUPLEX UNS S32205 COM ADIÇÃO DE NÍQUEL

Ventrella V A[1]; Cruz Jr E J[2]; Gallego J[1], Yamakami W J[1], Fagundes Jr J G[1], Suter L C[1], Firmo L K M[1]
1.UNESP Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira; 2. IF de Itapetininga-SP

Introdução

Os aços inoxidáveis duplex são as ligas mais utilizadas atualmente pelas indústrias que necessitam de alta resistência mecânica e alta resistência à corrosão, como as indústrias de petróleo e gás. O processo de soldagem a laser (LBW – Laser Beam Welding) tem obtido destaque devido a baixa zona termicamente afetada, entre outras. O problema na soldagem a laser desses aços é obter a zona de fusão com uma microestrutura balanceada, garantindo suas propriedades e aplicações [1,2,3].

Objetivos

Adicionar na junta soldada um elemento gamagênicos, no caso o níquel, na união do aço inoxidável duplex UNS S32205 pelo processo de soldagem laser Nd:YAG pulsado e, consequentemente, formar na zona de fusão uma microestrutura com frações volumétricas aproximadamente iguais de ferrita e austenita.

Metodologia

A adição de níquel foi realizada através de banho Watts em diferentes tempos, formando camadas de elementos gamagênicos com diferentes espessuras. Essas juntas foram soldadas usando um laser Nd:YAG pulsado. A caracterização microestrutural dos cordões de solda foram realizadas por meio de MO e MEV, e as frações volumétricas foram obtidas com auxílio de um software.Ver Figura 1.

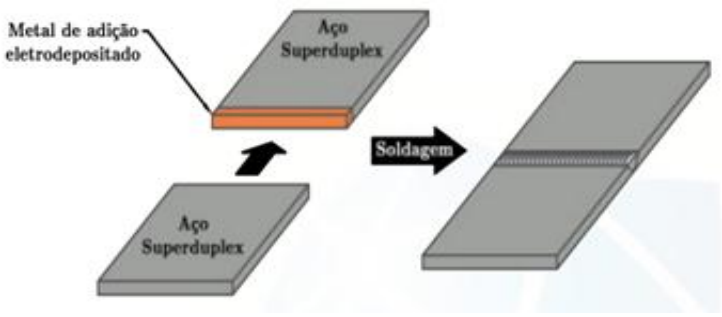


Figura 1. Representação esquemática da junta.

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que a adição de níquel na zona de fusão foi eficiente para corrigir o indesejável desbalanceamento da microestrutura resultante da soldagem laser. Ver Figura 2 e Tabela 1.

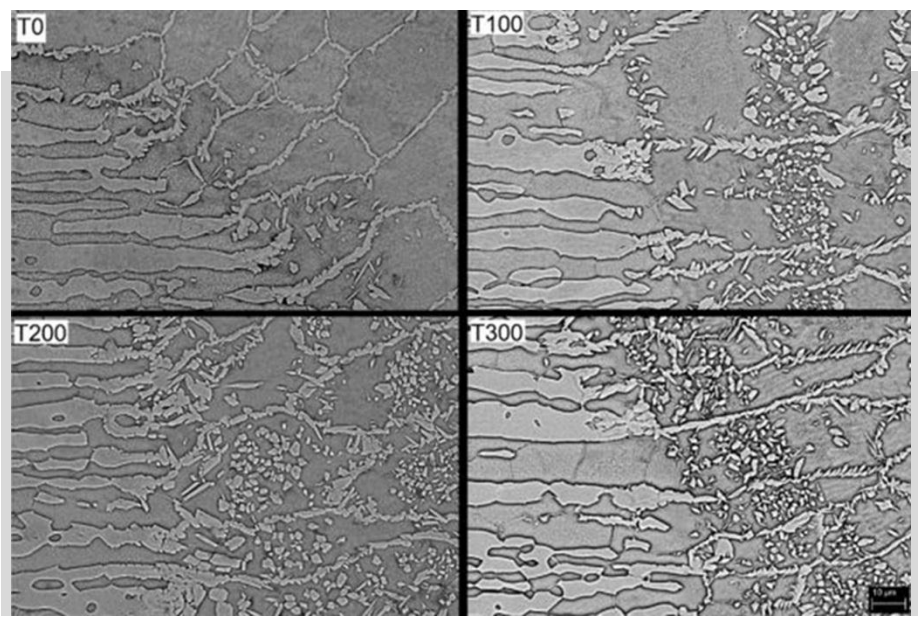


Figura 2. Micrografias SEM do zona de fusão.

Tabela 1. Fração volumétrica da ZF.

Amostras	Ferrita [%]	Austenita [%]
Metal Base	49,4 ± 0,6	50,0 ± 0,6
T0 (Sem Ni)	91,4 ± 0,6	8,6 ± 0,6
T100 (100μm)	74,4 ± 0,9	25,6 ± 0,9
T200(200μm)	70,7 ± 0,9	29,3 ± 0,9
T300(300μm)	67,1 ± 0,4	32,9 ± 0,4

Conclusões

- O niquel aumentou a fração volumétrica de austenita na zona de fusão;
- O níquel promoveu a formação de austenita poligonal intergranular;
- A adição de níquel melhorou as propriedades de resistência a corrosão.

Referências e Agradecimentos

1. Da Cruz Jr, E J; Seloto, B B; Ventrella, V A; Settimi, A G; Gennari, C; Calliari, I; Zambon, A. Addition of Nickel by the Watts Bath as a Way to Correct the Phase Balance on Nd:YAG Pulsed-Laser-Welded UNS S32750. Metallurgical and Materials Transactions. v.01, p.01 - 01, 2021.
2. Da Cruz Jr, E J; Seloto, B B.; Ventrella, Vicente A.; Varasquim, F M F A.; Zambon ANDREA; CALLIARI, IRENE; GENNARI, CLAUDIO; SETTIMI, ALESSIO G. Correction of Phase Balance on Nd:YAG Pulsed Laser Welded UNS S32750 Using Cobalt Electroplating Technique. Crystals. v.13, p.256, 2023.
3. Ventrella, V A; Berretta, J R; Rossi, W. Pulsed Nd:YAG laser seam welding of AISI 316L stainless steel thin foils. Journal of Materials Processing Technology. v.210, p.1838 - 1843, 2010.

FAPESP FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO
PROCESSO_2022/08493-5