COMPORTAMENTO MONOTÔNICO E CÍCLICO (S-N) DE AÇO INOXIDÁVEL DÚPLEX SAF 2507

Leonardo Giangiulio Ferreira de Andrade[1], Claudio Ruggieri[2], Gustavo Henrique Bolognesi Donato[3]
[1,3] Centro Universitário da FEI / [2] Escola Politécnica da USP
leonardogfa@terra.com.br / gdonato@fei.edu.br

Resumo: Aços inoxidáveis dúplex são de grande interesse para aplicação em ambientes quimicamente hostis e sob carregamentos cíclicos severos. Este trabalho investiga as propriedades monotônicas (tensão-deformação) e cíclicas (*S-N*) de um aço superdúplex SAF 2507 a partir do ensaio uniaxial de espécimes tubulares, sendo que os procedimentos e resultados experimentais preliminares são apresentados.

1. Introdução

Aços inoxidáveis dúplex são compostos idealmente por 50% de ferrita e 50% de austenita, propiciando uma excelente combinação entre resistência à corrosão e resistência mecânica (ao escoamento e à fadiga) [1]. Por este motivo, vêm sendo crescentemente aplicados em situações críticas das áreas nuclear, alimentícia, de óleo e gás. Um exemplo é o aço SAF 2507, categorizado como superdúplex e cujas propriedades vêm sendo amplamente estudadas [1-2]. Um dos exemplos típicos de aplicação de tais materiais é em tubulações da indústria petroquímica, óleo e gás, e devido à grande responsabilidade de aplicação, a caracterização de propriedades mecânicas se mostra fundamental.

2. Metodologia

Três espécimes tubulares de aço SAF 2507 (Fig. 1) segundo a norma ASTM E8M [3] permitiram, a partir de ensaios de tração, o levantamento da curva tensão-deformação. Insertos de aço e luvas de alumínio foram utilizados para viabilizar os ensaios e evitar falhas nas garras. A caracterização à fadiga seguiu as normas ASTM E466 [4] e ASTM E606 [5], as quais embora não tratem de espécimes tubulares, sofreram adaptações segundo recomendações anteriores da literatura.

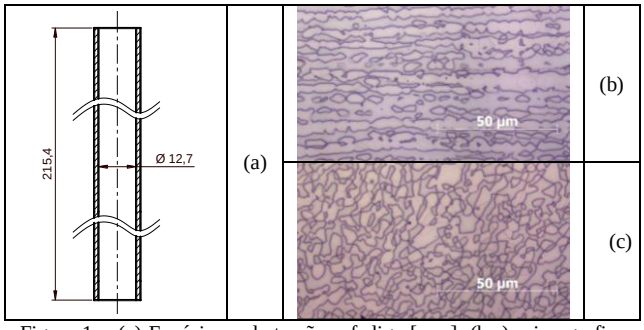

Figura 1 – (a) Espécimes de tração e fadiga [mm], (b,c) micrografias longitudinal e transversal (500X – Ácido Oxálico 10%, 4v, 10s). A austenita pode ser identificada pela presença de contornos de macla.

3. Resultados

A Fig. 2 apresenta as curvas tensão-deformação de engenharia e verdadeira obtidas para o material em estudo, fornecendo E = 201 GPa e σ_{LE} = 715 MPa. Nota-se grande resistência mecânica, atrelada a grande ductilidade e tenacidade. Já a Fig. 3 apresenta curvas de amplitude de tensão (S_a) *vs.* número de ciclos à falha (N_f) obtidas da literatura comparadas a alguns resultados obtidos até o momento pelo presente trabalho. Nota-se, para mesmos níveis de S_a, vidas à fadiga no mínimo 100% maiores para o aço SAF 2507 aqui estudado. Acredita-se que tal incremento na vida seja resultado direto da refinada microestrutura encontrada (Fig. 1).

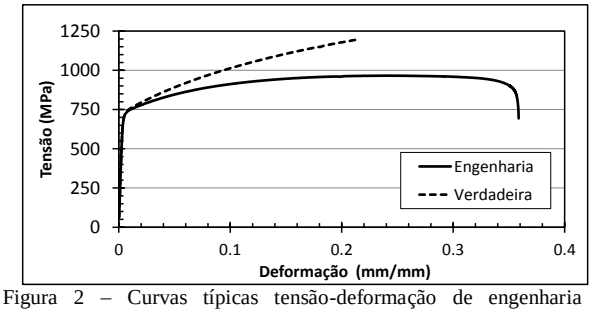

Figura 2 – Curvas típicas tensão-deformação de engenharia e verdadeira obtidas para um aço inoxidável SAF 2507.

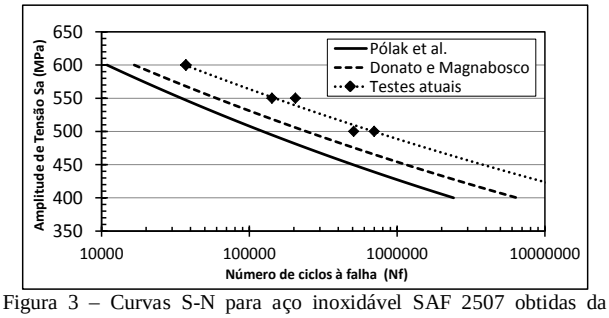

Figura 3 – Curvas S-N para aço inoxidável SAF 2507 obtidas da literatura e no presente trabalho.

4. Conclusões

O aço SAF 2507 ensaiado apresentou grande resistência mecânica, ductilidade e tenacidade.

A curva *S-N* obtida até o momento tem tendência coerente com a literatura, mas a microestrutura de grãos mais refinados encontrada no material é possivelmente a fonte da expressivamente superior resistência à fadiga.

5. Referências

[1] Pólak, J. et. al., Cyclic plastic response and fatigue life in 2507 stainless steel, **32** (2010) 279-287.
[2] Donato, G. H. B., Magnabosco, R., Previsão da vida em fadiga de aços inoxidáveis dúplex SAF 2205 e SAF 2507, 10º SIICUSP, 2003.
[3] ASTM E8M, Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials, EUA, 2009.
[4] ASTM E466, Standard Practice for Conducting Force Controlled Constant Amplitude Axial Fatigue Tests of Metallic Materials, EUA, 2007.
[5] ASTM E606, Standard Practice for Strain-Controlled Fatigue Testing, EUA, 2009.

Agradecimentos

Ao Centro Universitário da FEI pela bolsa PBIC, recursos humanos e recursos materiais para a pesquisa.

[1] Aluno de IC do Centro Universitário da FEI (PBIC 71/10).