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

Avaliação comparativa da microestrutura e dureza dos aços AISI 304 e AISI 316 e sua relação com a EDE

Jamil Martins Guimarães Junior[1];
1.Universidade de São Paulo.

Introdução

Divrersas são as aplicações dos aços inoxidáveis AISI 304 e AISI 316 (1). Podem ser utilizados tanto em tanques que necessitam resistência a corrosão até em sistemas de flaps de aeronaves (2).
A deformação plástica promove a transformação de parte da microestrutura austenítica dessa classe de aços em martensita induzida por deformação (3).
Por fim, como consequência da transformação martensítica, propriedades como a dureza também podem sofrer mudanças. É o caso retratado nesse trabalho.

Objetivos

Avaliar microestrutura e dureza dos aços AISI 304 e AISI 316 e sua relação com a EDE após deformação por compressão.

Metodologia

Dois aços inoxidáveis recozidos, AISI 304 e AISI 316 foram submetidos a 60% de compressão por um ensaio isostático.
Após a compressão, foi realizada análise magnética dos mesmos para obtenção da fração volumétrica de martensita, uma vez que a martensita é uma fase ferromagnética e a austenita é uma fase não magnética. 5 medidas foram realizadas em faces diferentes de cada amostra, obtendo-se a média e o desvio padrão das análises de ferritoscopia. 5 medidas foram realizadas na mesma face (perpendicular ao sentido de aplicação da tensão de compressão) para obtenção das medidas de dureza com suas respectivas médias e desvios.
Para relacionar os resultados com a EDE dos materiais, foi utilizada a Equação 1:

Equação 1: relação entre composição química e a Energia de Defeito de Empilhamento

$$EDE\ (mJ/m2) = - 53+6{,}2(\%Ni)+0{,}7(\%Cr)+3{,}2(\%Mn)+9{,}3(\%Mo)$$

Fonte: (Schramm et al., 1975)

Resultados e Discussão

Ambos os materiais sofreram grande aumento de dureza após deformação por compressão. Os resultados mostram que com deformações de 60% através de compressão, é possível praticamente dobrar a dureza do aço AISI 316, e aumentar a dureza do aço AISI 304 em aproximadamente 157% do valor inicial.

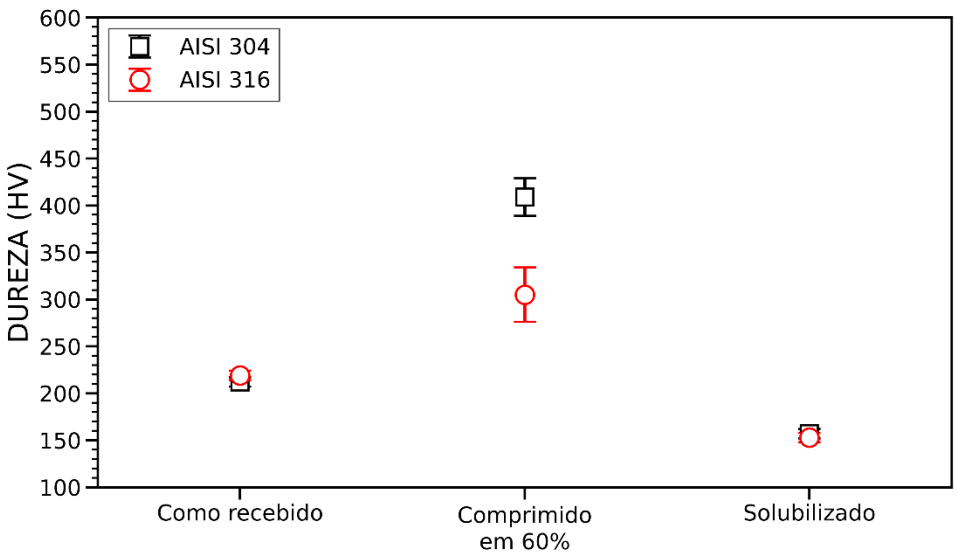

Figura 1. Resultados de dureza

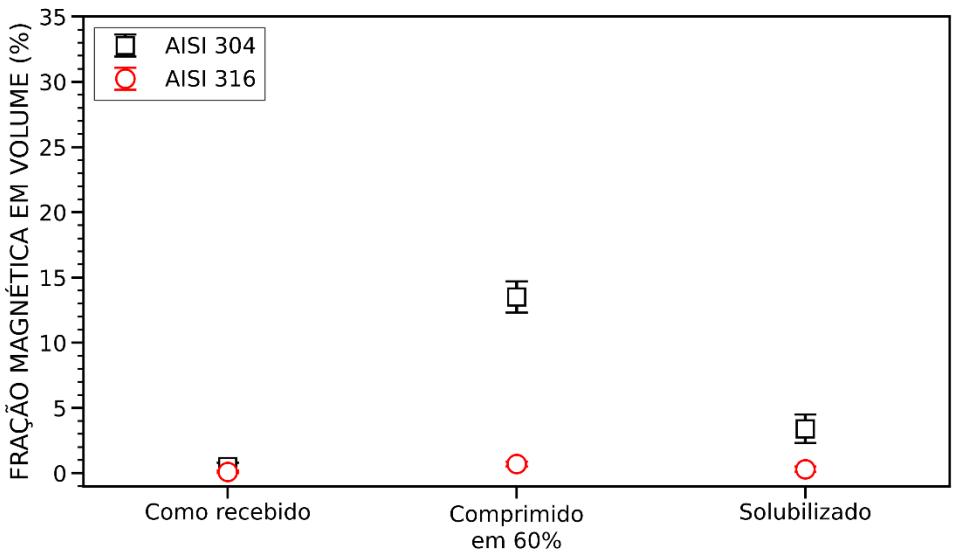

Figura 2. Resultados de ferritoscopia

Conclusões

Percebeu-se uma dureza acima do esperado nos materiais como recebidos;

Dureza sofreu um incremento significativo para ambos os aços após compressão;

A compressão promoveu altos índices de transformação da austenita em martensita α' apenas para o aço AISI 304 (devido aos resultados de ferritoscopia).

Referências e Agradecimentos

(1) MACHADO, L. G.; SAVI, M. A. **Aplicações odontológicas das ligas com memória de forma**. Revista Brasileira de Odontologia. 59**:** 5 p. 2002.

(2) MANTOVANI, D. Shape memory alloys: Properties and biomedical applications. **JOM,** v. 52, n. 10, p. 36-44, ISSN 1543-1851. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1007/s11837-000-0082-4 >.

(3) WARLIMONT, H. et al. Thermoelasticity, pseudoelasticity and the memory effects associated with martensitic transformations. **Journal of Materials Science,** v. 9, n. 9, p. 1545-1555, ISSN 1573-4803. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1007/BF00552941 >.