

**XU** Congresso  
Fluminense  
de Iniciação  
Científica e Tecnológica

**28<sup>o</sup>**  
Encontro de  
Iniciação  
Científica  
da UENF

**20<sup>o</sup>**  
Circuito de  
Iniciação  
Científica do  
IFFluminense

**16<sup>a</sup>**  
Jornada de  
Iniciação  
Científica  
da UFF



**U III** Congresso  
Fluminense de  
Pós-Graduação

**23<sup>a</sup>**  
Mostra de  
Pós-Graduação  
da UENF

**8<sup>a</sup>**  
Mostra de  
Pós-Graduação  
do IFFluminense

**8<sup>a</sup>**  
Mostra de  
Pós-Graduação  
da UFF

## Efeito da Anisotropia na Dureza de um Aço Super Duplex sob Condições Criogênicas.

*Fátima Rúbia Nogueira,*

*Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova, Eduardo Atem de Carvalho*

A combinação de propriedades mecânicas dos aços super duplex, como alta resistência, elevada tenacidade e alta ductilidade podem ser atribuídas à sua estrutura bifásica, onde a ferrita e a austenita são responsáveis pela resistência mecânica e tenacidade deste material. A sua tenacidade é compatível com a dos aços inoxidáveis austeníticos e ferríticos. Esses aços apresentam ainda uma elevada tensão de escoamento, que permite a fabricação de componentes de paredes finas com alta resistência mecânica. Com essas propriedades, os aços inoxidáveis super duplex tem um vasto campo de aplicações, principalmente nas indústrias químicas e petroquímicas e *offshore*. As propriedades anisotrópicas dos metais estão relacionadas com processos de sua fabricação e tratamentos posteriores, como solidificação, recristalização, deformação e tratamentos térmicos. As condições metalúrgicas e composição química que definem a microestrutura da liga, tamanho de grão, precipitados, são importantes fatores que influenciam no comportamento mecânico das ligas. Uma consequência importante é que as propriedades podem ser diferentes para diferentes orientações do material. A anisotropia causada nos materiais pelo processo de rolamento aumenta em cerca de 20% a força de resistência à tração na direção de laminação. O alongamento, as propriedades de fadiga e de impacto geralmente esperam-se ser maiores na direção de laminação em comparação a direção transversal. O presente trabalho tem por objetivo, estudar os efeitos de anisotropia de um aço super duplex, nas propriedades de dureza. A caracterização metalográfica foi realizada por Microscopias Ótica no Microscópio Olympus e Eletrônica de Varredura SSX-500. A propriedade de dureza foi medida através de ensaios realizados em um Durômetro Digital Micro Hardness Tester Model DHV-1000. Seis medições foram feitas em cada lado distinto das amostras, para o lote na condição como recebido e após o tratamento criogênico. O lote de amostra com criogenia foi submetido a imersão no Nitrogênio, a  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  graus durante um período de 2 horas. Os valores de dureza encontrados estão na faixa de 300-372HV e de 320-365 HV, para o lote sem e com criogenia respectivamente. Foi observado a variação de valores da dureza, em cada lado distinto das amostras. Foi realizada a análise estatística das medidas realizadas. A contribuição deste trabalho é baseada no intuito de aprofundar o entendimento da metalurgia física deste aço e, futuramente, contribuir para o desenvolvimento de novas possibilidades de aplicação deste material, ampliando assim a gama já existente de situações nas quais ele pode ser utilizado.

*Instituição do Programa de Pós Graduação: UENF*

*Eixo temático: 4.9 UENF - PPG Engenharia e Ciência dos Materiais*

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:



**XU Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica**

**28<sup>o</sup>**  
Encontro de Iniciação Científica da UENF

**20<sup>o</sup>**  
Circuito de Iniciação Científica do IFFluminense

**16<sup>a</sup>**  
Jornada de Iniciação Científica da UFF



**UIII Congresso Fluminense de Pós-Graduação**

**23<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação da UENF

**8<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação do IFFluminense

**8<sup>a</sup>**  
Mostra de Pós-Graduação da UFF

## **Anisotropy's Effect over Duplex Stainless Steel Hardness under Cryogenic Conditions.**

*Fátima Rúbia Nogueira,  
Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova, Eduardo Atem de Carvalho*

The combination of mechanical properties on super duplex steels, such as high strength, high tenacity and high ductility can be attributed to their dual phase structure, where ferrite and austenite are responsible for mechanical strength and tenacity of this material. Their tenacity is compatible with austenitic and ferritic stainless steels; These steels also have a high yield stress, which allows the manufacture of thin-walled components with high mechanical strength. These properties, super duplex stainless steels have a vast field of applications, mainly in the chemical and petrochemical and offshore industries. The anisotropic properties of metals are related to their manufacturing processes and subsequent treatments, such as solidification, recrystallization, deformation and heat treatments. The metallurgical conditions and chemical composition that define the microstructure of the alloy, grain size, precipitates, are important factors that influence the mechanical behavior of the alloys. An important consequence is that properties can be different for different material orientations. The anisotropy caused in the materials by the rolling process increases the tensile strength by about 20% in the rolling direction. Elongation, fatigue and impact properties are generally expected to be larger in the rolling direction comparing to the transverse direction. The objective of this job is study the effects of anisotropy of super duplex steel on hardness property. The metallographic characterization was performed by Optical Microscopy in the Olympus Microscope and Scanning Electronics SSX-500. The hardness property was measured through tests carried out in a Durometer Digital Micro Hardness Tester Model DHV-1000. Six measurements were taken at each separate side of the samples, for the batch in the as-received condition and after the cryogenic treatment. The cryogenic sample batch was immersed in Nitrogen at  $-196^{\circ}\text{C}$  degrees for a period of 2 hours. The hardness values found are in the range of 300-372HV and 320-365 HV, for the batch without and with cryogenics, respectively. The variation of hardness values was observed on each different side of the samples. Statistical analysis of measurements taken was carried out. The contribution of this study is based on the intention of deepening the understanding of physical metallurgy of this steel and, in the future, contributing to the development new possibilities of applications for this material, expanding the existing range of situations in which it can be used.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO:



APOIO:

