

## DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

### EFEITO DA ADIÇÃO DE NITROGÊNIO E DA TEMPERATURA DE SOLUBILIZAÇÃO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE AÇOS INOXIDÁVEIS DUPLEX FUNDIDOS

**Autor:** Edson Ritoni

**Orientador:** Prof. Dr. Paulo Roberto Mei (DEMA-FEM-UNICAMP)

Universidade Estadual de Campinas – Unicamp

Data da defesa: 30/06/2010

Nível: Dissertação (mestrado)

#### RESUMO

Os aços inoxidáveis duplex são assim designados por apresentarem duas fases em sua microestrutura; a ferrita e a austenita. Para estudo foram selecionados dois aços inoxidáveis fundidos de acordo com as normas ASTM A890/A890M Gr. 1A (CD4MCu) e ASTM A890/890M Gr. 1B (CD4MCuN). O que difere estes dois aços inoxidáveis duplex é a presença do nitrogênio na composição química do CD4MCuN. O nitrogênio é um elemento fortemente austenitizante, o que favorece a formação desta fase neste aço, e faz com que as porcentagens das fases fiquem balanceadas em, aproximadamente, 50%. No aço inoxidável duplex que não contém nitrogênio há um desbalanceamento a favor da ferrita, que pode atingir valores em torno de 70% e como a austenita é responsável pela tenacidade neste aço, o mesmo não apresenta bons resultados nos ensaios de impacto. Um fator que pode favorecer o aumento de fase ferrita na microestrutura final é a temperatura de solubilização que, quanto mais elevada, maior será a fração volumétrica de ferrita. Com o interesse de avaliar a influência da temperatura de solubilização sobre a fração volumétrica das fases, foram realizados tratamentos térmicos de solubilização em temperaturas de 1050, 1100 e 1150 °C por 2 horas, seguido de resfriamento em água. Para medir e comparar as propriedades mecânicas entre os dois aços foram realizados ensaios de impacto Charpy na condição solubilizado a 1100 °C, em temperaturas de -195 a +120 °C variando de 20 em 20 °C e também ensaios de tração à temperatura ambiente. Na matriz ferrítica da microestrutura bruta de fundição destes aços, foram observados muitos precipitados ricos em cobre, caracterizados como Cu<sub>3</sub>N e Cu<sub>3,8</sub>Ni através de microscopia eletrônica de transmissão. A fração volumétrica de ferrita, aumentou com o aumento da temperatura de solubilização para os dois aços, porém a variação foi maior para o aço sem nitrogênio. O aço contendo nitrogênio apresentou maior energia média absorvida ao impacto (84J) e menor temperatura de transição dúctil para frágil (-70 °C) quando comparado com 73 J e -35 °C apresentados pelo aço sem nitrogênio, levando em consideração que o critério adotado foi o da energia média. Além disso, maior limite de resistência e alongamento apresentou o aço nitrogenado nos ensaios de tração. Com base nestes resultados, fica evidenciado o aumento na tenacidade destes aços proporcionado pela presença do nitrogênio.

**Palavras chave:** aço inoxidável, impacto, metais, tratamento térmico, solubilização.

<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br>