



Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos



XIX Congresso Nacional de Estudantes de Engenharia Mecânica - 13 a 17/08/2012 – São Carlos-SP
Artigo CREEM2012

AValiação DE BOBINAS DE AÇOS LAMINADOS SAE 1012 SEGUNDO NORMA ASTM A1011M-04, E ESTUDO DA ANISOTROPIA DE SUAS PROPRIEDADES MECÂNICAS E MICROESTRUTURAS

Bruno Siqueira Soares e Anderson Geraldo Marena Pukasiewicz

UTFPR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curso de Engenharia Mecânica
Campus Ponta Grossa- Km 4 - CEP 84016-210 – Ponta Grossa – Paraná
E-mail para correspondência: engenharia.soares@hotmail.com

Introdução

O consumo de aço está crescendo diariamente, isso se deve devido às boas características que o material apresenta. Segundo Jorge Teófilo (2010) o aumento da sua necessidade no mercado vêm no sentido de se obter materiais com características especiais para aplicações específicas. Ele acredita que, os aços utilizados para fins estruturais, devem conter uma boa resistência mecânica associada à boa tenacidade, resistência à fadiga, ao desgaste e à corrosão atmosférica. Outro fator que deve ser considerado está no aspecto da trabalhabilidade deste material, pois ele pode ser produzido facilmente por deformação, ser trabalháveis por conformação, dobramento, corte, solda e outros.

As propriedades mecânicas dos materiais são verificadas pela execução de ensaios cuidadosamente programados, que reproduzem o mais fielmente possível as condições de serviço. Os aços apresentam diferentes valores de resistência mecânica que depende diretamente da direção cristalográfica. Essa diferença está relacionada com a anisotropia do material, segundo Jorge Teófilo (2010) a anisotropia está associada com a diferença do espaçamento atômico em função da direção cristalográfica. A extensão e a magnitude dos efeitos da anisotropia em materiais cristalinos são funções de simetria da estrutura cristalina, o grau de anisotropia aumenta em função da diminuição da simetria estrutural.

Esse artigo tem o objetivo de analisar o efeito da microestrutura assim como a composição química na tensão de escoamento e máxima, de aços carbono estruturais laminados.

Metodologia

Essa pesquisa iniciou-se com o ensaio de metalografia, para podermos determinar o tamanho de grão em cada lote. Para isso foi necessário utilizar o software Analysis 5.0 que através de uma malha consegue realizar a contagem dos grãos, assim como mostra a figura 1:

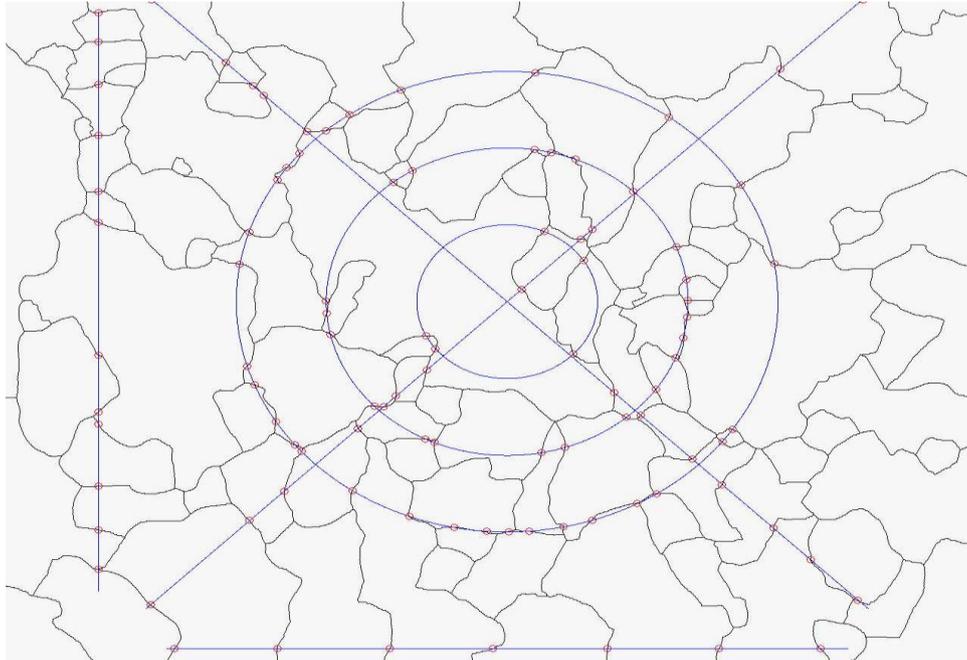


Figura 1 – Contagem dos contornos de grãos

O ensaio de tração foi realizado segundo norma ASTM E8M. Por fim, realizou-se o ensaio de composição química dos lotes, a partir de espectroscopia por emissão ótica com foco principalmente no teor de carbono da liga. Foram separados 23 lotes sendo que cada lote continha em média 3 corpos de provas.

Resultados

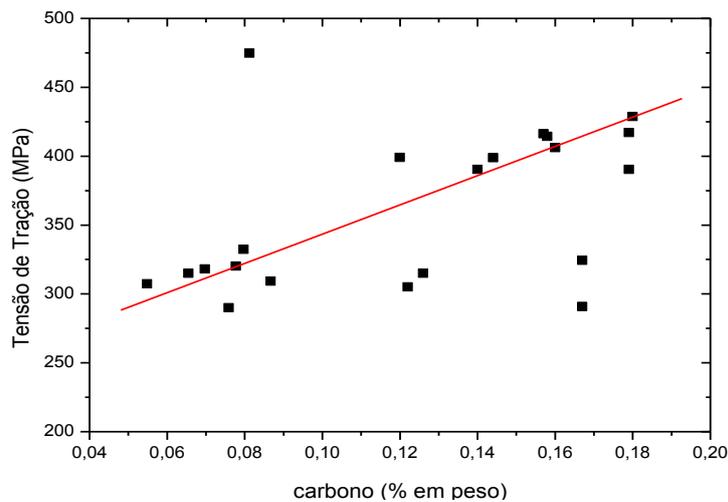


Figura 2 – Tensão de tração variando com o teor de Carbono

A Figura 2 apresenta a influência do teor de carbono na resistência à tração dos materiais ensaiados. Podemos verificar que na maioria dos materiais que apresentaram maior quantidade de carbono, foram os mesmos que apresentaram maiores valores de resistência a tração, ou seja, o teor de carbono está interferindo diretamente na resistência dos materiais ensaiados. Podemos verificar também pela Figura 2, que os aços ensaiados foram aços com 0,05 a 0,18% em peso de carbono.

Tendo em vista que a porcentagem de carbono estava influenciando diretamente na resistência dos materiais, realizamos em seguida uma análise dos resultados do ensaio de metalografia, para podermos verificar se o tamanho dos grãos influenciou diretamente na resistência dos materiais. Os resultados apresentados estão mostrados na Figura 3.

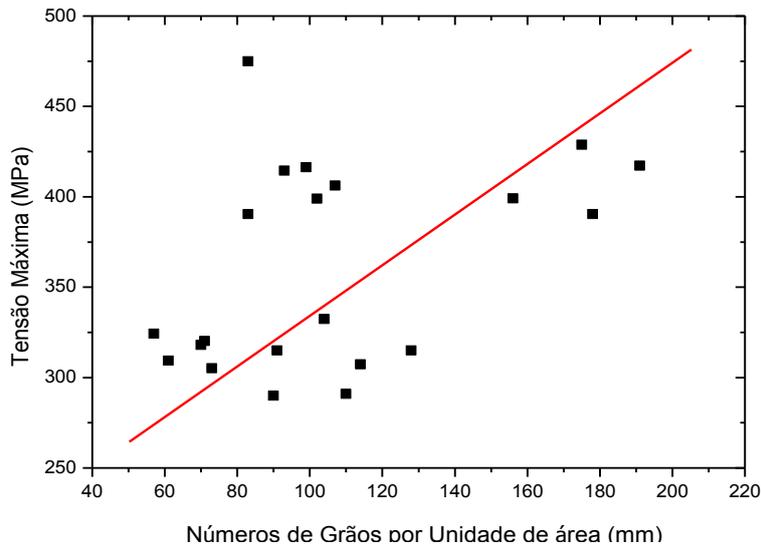


Figura 3 – Tensão máxima variando com o número de grãos

Analisando a Figura 3 podemos verificar que o número de grão está influenciando diretamente na resistência máxima do material, ou seja, podemos dizer que, no material pesquisado, quanto menor o tamanho dos grãos maior é a resistência dos materiais, ou seja, maior dificuldade de movimento das discordâncias, aumentando a resistência dos materiais. Outro fator pesquisado foi o índice de anisotropia, esse grau de anisotropia é determinado pela relação entre a deformação real na largura dividido pela deformação real na espessura.

Discussão e Conclusões

Essa pesquisa teve o objetivo de determinar as propriedades mecânicas e microestruturais dos aços estruturais laminados. Para isso foram realizados três tipos de ensaios, ensaio de tração, metalografia e composição química dos materiais.

Sobre o ensaio de tração podemos afirmar que os materiais ensaiados apresentaram características dúcteis, tendo uma redução de área de aproximadamente 45%.

No ensaio de metalografia verificamos que os materiais apresentaram pouca presença de inclusões e de acordo com o sentido de corte o tamanho de grão variou. E por fim, o ensaio de composição química nos mostrou que os aços apresentaram uma quantidade de carbono entre 0,05 a 0,18% em peso.

Referências Bibliográficas

- CALLISTER, W.D. **Ciência e Engenharia de Materiais: Uma Introdução**. Rio de Janeiro: LTC, 1999. 247 p.
- FERRAZ, H. **O aço na construção civil**. Revista eletrônica de ciência. São Carlos, SP, p.2, 2003.
- TEOFILO, J. **Estruturas e propriedades dos materiais**, São Paulo: 2010. Cap 9, p.167-276.