

ESTUDO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS EM CORPOS DE PROVAS PRODUZIDO EM SIMULADOR TERMOMECAÂNICO, QUE REPRODUZ A ZTA DE UMA JUNTA SOLDADA DO AÇO UTILIZADO NO TRANSPORTE DE GÁS E PETRÓLEO

Roberto de Araújo Alécio¹, Ricardo Artur Sanguinetti Ferrereira²

Bolsista [PRH-PB 203](#), ralecio@gmail.com, ¹Departamento de Engenharia Mecânica, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, ²Departamento de Engenharia Mecânica, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco

R E S U M O

MOTIVAÇÃO: A melhoria na qualidade e produtividade de tubos utilizados no transporte de gás e petróleo com uma consequente redução em sua espessura tem sido uma busca crescente por parte dos fabricantes objetivando ganhos em competitividade. Para esta melhoria e a otimização de projetos e processo de fabricação, é indispensável o estudo das propriedades mecânicas, para avaliar o comportamento mecânico e prevenção de possíveis falhas em operação.

OBJETIVO: Produzir em escala laboratorial as microestruturas presentes nas ZTAs - zonas termicamente afetada pelo calor em juntas soldadas do aço empregados nas tubulações de transporte das indústrias de petróleo e gás. As diferentes condições termodinâmicas das diversas sub-regiões das ZTAs serão produzidas e, para cada condição, serão reproduzidos, individualmente, corpos de prova com cada tipo de microestrutura da ZTA e levantadas as propriedades mecânicas. Numa etapa posterior, os valores discretos das propriedades mecânicas levantadas, servirão para formar um banco de dados que será usado num modelo matemático que torne previsível o comportamento mecânico da referida juntas soldadas.

APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO: Para transporte de gás e petróleo os aços API 5L tem grande utilização em dutoviários. Com o aumento da demanda energética tem-se ampliado este uso através da construção e montagem de novas plantas. O transporte por dutos é o modo mais barato nesta condução, porém deve ser realizado com confiabilidade e segurança operacional no intuito de evitar prejuízos principalmente ambientais.

RESULTADOS OBTIDOS: Baseados na caracterização microestrutural foram identificados pontos da ZTA equivalentes microestruturalmente aos corpos de provas produzidos no simulador termomecânico. Os resultados observados para o material em estudo, baseado na quantificação do tamanho de grão da ZTA da junta soldada e do material produzido no simulador termomecânico, demonstram a viabilidade de utilização do simulador para a discretização de pontos da ZTA de uma junta soldada, permitindo que suas propriedades mecânicas possam ser determinadas por ensaios tradicionais. A metodologia aplicada foi conclusiva satisfatória, pois, mostrou que das observações micrográficas e dos valores calculados de tamanhos de grãos, confirmam o que define a literatura sobre o aço API 5L X80 e suas propriedades mecânicas.

A reprodução das condições termodinâmicas de pontos situados nas sub-regiões da ZTA, em amostras de grande tamanho (normalizadas para ensaio), é importante no estudo do processo de fabricação por soldagem, facilitando a análise microestrutural, que determina às propriedades mecânicas dos metais. Este estudo baseia-se na análise de tamanho de grão e na relação microestrutura/propriedades mecânicas. Foi desenvolvida uma metodologia teórica e experimental utilizando um simulador termomecânico, possibilitando a reprodução das condições térmicas da ZTA em corpos de provas normalizados para ensaio de tração. A multiplicidade dos fenômenos envolvidos no processo de soldagem e heterogeneidade microestrutural resultante de um gradiente de temperatura dificultam enormemente a análise teórica e previsões de propriedades físicas e mecânicas de juntas soldadas. Os resultados indicam que a reprodução das condições termodinâmicas de pontos da ZTA, com arrefecimento comparável a um ciclo térmico real, assegurada a homogeneidade da microestrutura nestes corpos de provas com dimensões padrão, permite a determinação das propriedades mecânicas em diferentes pontos de sub-regiões da ZTA.