



Instituto Politécnico, Nova Friburgo
August 30th- September 3rd, 2004

Paper CRE04-PF01

Detecção e Dimensionamento de Descontinuidades em Cordão de Solda Utilizando a Técnica Ultra-sônica TOFD

**Antonio A. de Carvalho, Ivan C. da Silva e João Marcos A. Rebello
Rafael S. Soares**

Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ
Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Centro de Tecnologia, Bloco I, Sala 243
CEP: 21941-972, Rio de Janeiro, RJ
rafa252@hotmail.com

Os ensaios não destrutivos (END) vêm sendo empregados cada vez mais como método de inspeção para garantir a qualidade e a confiabilidade de produtos e equipamentos. Entre as técnicas de ensaios não destrutivos, o ultra-som é uma das mais difundidas na indústria para a detecção e dimensionamento de descontinuidades em materiais, avaliação de suas propriedades, medição de espessura, etc [1]. Dificuldades encontradas nas inspeções de materiais metálicos por outros métodos, tal como radiografia, na detecção de trincas paralelas ao feixe do raio-X, estão sendo superadas com a utilização da técnica ultra-sônica *TOFD* (do inglês *Time of Flight Diffraction*) que faz incidir no interior do material um feixe de ultra-som inclinado em relação a superfície de inspeção. Até então, a detecção e dimensionamento de descontinuidades por técnicas ultra-sônicas utilizavam somente a amplitude do eco obtido e a relacionava diretamente com a dimensão da descontinuidade. A técnica *TOFD* adequa-se ao processo de automação da inspeção, aliando rapidez, confiabilidade no dimensionamento de pequenas descontinuidades e emissão *on-line* de relatórios das juntas inspecionadas [2,3].

Este trabalho tem por objetivo avaliar a confiabilidade da técnica ultra-sônica *TOFD* na detecção e dimensionamento de descontinuidades em cordões de solda de dutos utilizados na indústria do petróleo. Para alcançar este objetivo foi confeccionado um corpo de prova utilizando tubo de especificação API X70, com diâmetro de 254mm, espessura de parede 19,05mm e comprimento de 6000mm. Neste corpo de prova foram confeccionadas 14 soldas circunferenciais com defeitos inseridos artificialmente por metodologia própria realizadas no momento da deposição do cordão de solda. Dois tipos diferentes de defeitos foram inseridos: falta de fusão e falta de penetração. Os defeitos estão dispostos ao longo do cordão de solda e distanciados de 45°, no total de 8 defeitos por junta soldada. As soldas foram realizadas em dois processos diferentes: foi utilizado TIG (Tungstênio Inerte Gás) na raiz da solda e eletrodo revestido no enchimento.

A Figura 1 apresenta o equipamento utilizado na inspeção do corpo de prova, enquanto a Figura 2 mostra um resultado de uma inspeção em um cordão de solda. A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que é possível detectar e dimensionar defeitos de falta de penetração e falta de fusão em cordões de solda utilizando a técnica ultra-sônica *TOFD* com bastante precisão nos resultados.



Figura 1. Equipamento utilizado no ensaio *TOFD*.

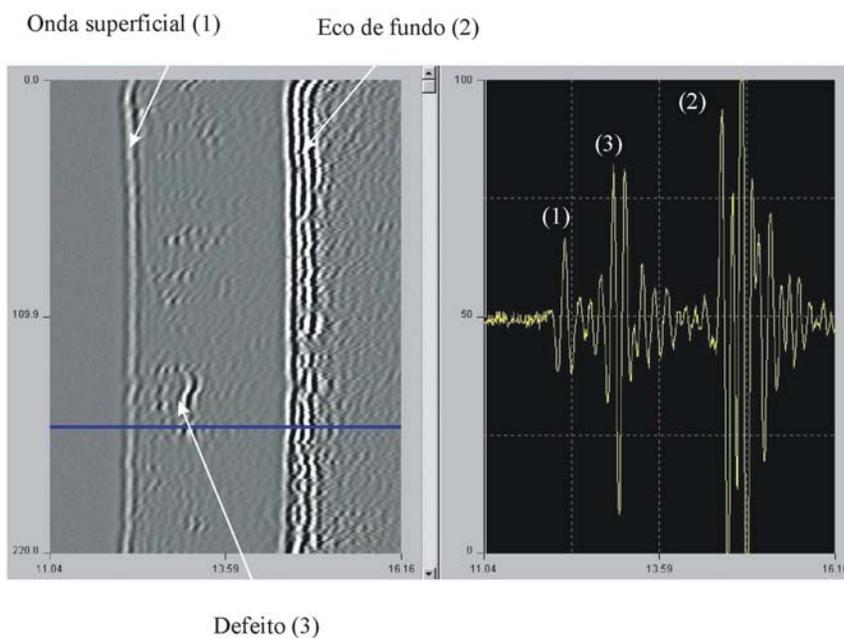


Figura 2. Modelo de apresentação de resultado no ensaio *TOFD*.

REFERÊNCIAS

- [1] American Society for Nondestructive Testing, *Nondestructive Testing Handbook*, 2^a Edição, Vol. 7, 1991.
- [2] RAAD, J. A., DIJKSTRA, F. H., “Mechanised Ultrasonic on Girth Welds During Pipeline Construction”, *NDT.net*, Vol. 3, N^o. 11, November 1998.
- [3] SILK, M. G., “Sizing Crack-like Defect by Ultrasonic Means”, *In Research Techniques in Nondestructive Testing*, vol. 3, Academic Press, pp. 51 - 79, 1977.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq e a FAPERJ pelo apoio financeiro.