

Estudo Inicial Sobre o Uso do Método de Ensaio por Ultrassom para a Avaliação de Juntas Soldadas de Materiais Dissimilares

Rafaela Duarte Soares e Silvério Ferreira da Silva Júnior
Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN

INTRODUÇÃO

Juntas soldadas de materiais dissimilares são utilizadas em diversos setores industriais, em equipamentos que operam em temperaturas elevadas e que necessitam apresentar uma alta resistência à corrosão. Elas estão presentes em componentes do circuito primário de centrais nucleares, onde são utilizadas para unir tubulações de aço inoxidável austenítico a componentes fabricados com aços ferríticos de baixa liga. Esses tipos de juntas necessitam ser avaliados por métodos de ensaios não destrutivos, de forma a verificar a sua integridade, sendo o ensaio por ultrassom o método de ensaio volumétrico utilizado para essa finalidade [1-3]. Entretanto, devido às características das microestruturas resultantes desses tipos de juntas, a inspeção por ultrassom convencional, normalmente utilizada para a avaliação de juntas soldadas em componentes estruturais, apresenta algumas dificuldades.

Em juntas soldadas de materiais austeníticos e ferríticos, por exemplo, a presença de grãos austeníticos grosseiros afeta o comportamento do feixe sônico no material, diminuindo a capacidade do sistema de ensaio para a detecção de descontinuidades. O uso da tecnologia de ultrassom *Phased-Array* e de feixes sônicos com ondas longitudinais, ao lado de técnicas de modelagem do feixe sônico no material tem aumentado a probabilidade de detecção de descontinuidades nesses tipos de juntas. Porém, em diversas situações, o

exame desses tipos de juntas ainda representa um desafio.

Neste trabalho é apresentado um estudo inicial sobre o uso do método de ensaio por ultrassom para a avaliação de juntas soldadas de materiais dissimilares. Foram produzidas juntas soldadas de aços ASTM A508 e AISI 304, nas quais foram introduzidas descontinuidades artificiais com dimensões conhecidas e em posições conhecidas, de forma a possibilitar a avaliação dessas juntas pelo método de ultrassom utilizando as técnicas convencionais e a técnica *Phased-Array*. São apresentados os resultados obtidos com o uso do ultrassom convencional e o planejamento para o uso da técnica *Phased-Array* para a avaliação dessas juntas, trabalho que se encontra em andamento.

OBJETIVO

Realizar um estudo sobre a avaliação de juntas soldadas de materiais dissimilares pelo método de ensaio por ultrassom

METODOLOGIA

Os experimentos foram realizados em juntas soldadas dos materiais ASTM A508, utilizado em componentes como o VPR, geradores de vapor e pressurizadores de centrais nucleares e o aço inoxidável AISI 304. As juntas foram produzidas segundo procedimentos utilizados em trabalhos anteriores [4] sendo que, para o propósito deste trabalho, foram introduzidas descontinuidades artificiais em uma das juntas, com forma, dimensões e localização

conhecidas, de forma a atuarem como refletores de referência para a realização dos estudos. Para a simulação dessas descontinuidades foram utilizados discos fabricados em alumina, com diâmetros de 5 mm e 10 mm e espessura de 0,5 mm. Após a realização da soldagem, a posição das descontinuidades na junta foi confirmada por meio do ensaio radiográfico. O desenho esquemático da junta soldada com a posição das descontinuidades introduzidas pode ser observado na FIG. 1.

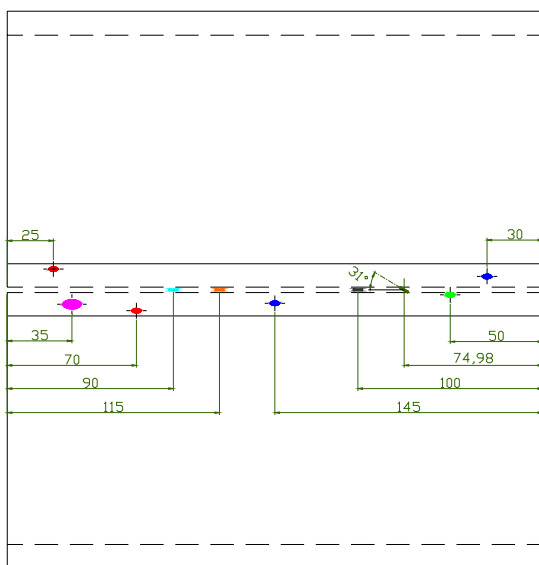


Figura 1 – Posição das descontinuidades inseridas na junta dissimilar estudada.

Em seguida, uma seção próxima a uma das extremidades da junta foi cortada, lixada, polida e atacada quimicamente, de forma a evidenciar as diferentes microestruturas presentes.

Após essa etapa, foram planejadas varreduras para o exame da junta com transdutores de ondas transversais, com ângulos de 45° e 60°, pela superfície de aço ASTM A508 e pela superfície de aço aisi 304 e, logo a seguir, realizado o exame.

RESULTADOS

O exame da junta possibilitou a detecção de cerca de 70% das descontinuidades existentes. Entretanto, algumas dessas

descontinuidades só foram identificadas como tal pelo prévio conhecimento de sua localização, pois a relação sinal/ruído devido ao efeito das microestruturas presentes foi muito baixa.

CONCLUSÕES

O método utilizado para a introdução de descontinuidades artificiais na junta soldada de materiais dissimilares revelou-se adequado. A detecção de descontinuidades na junta estudada foi limitada pela baixa relação sinal/ruído obtida em algumas situações. Os próximos experimentos a serem realizados com a técnica Phased-Array permitirão a comparação entre as duas técnicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1]EPRI - Electric Power Research Institute. Primary System Piping Butt Weld Inspection and Evaluation Guidelines. Materials Reliability Program - MRP 139, 2005.

[2]ASME XI, Appendix VII, Performance Demonstration for Ultrasonic Examination Systems. American Society for Mechanical Engineers, 2007.

[3]Detecção, Avaliação e Mitigação da Corrosão sob Tensão em Ambiente de Água do Circuito Primário em Usinas Nucleares do Tipo PWR – Aplicação a Angra 1. Projeto ELETRONUCLEAR/CDTN, 2009.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq, FAPEMIG, CDTN/CNEN.