

18-A.4

## X RADIOGRAFIA COM NÊUTRONS PELOS MÉTODOS DE CONVERSÃO DIRETA E INDIRETA

Mario Olímpio de Menezes, Reynaldo Pugliesi. (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - Divisão de Física Nuclear).

A radiografia com nêutrons é uma técnica de ensaio não destrutivo, utilizada amplamente a nível mundial e que visa ampliar e complementar o campo de aplicação das técnicas convencionais de radiografia com Raios-X e Raios-Gama.

As peculiaridades dos processos de interação entre o nêutron e os materiais o tornam altamente desejável para diversos tipos de aplicações especiais, dentre as quais, destacam-se: Setor Nuclear - inspeção de elementos combustíveis de reatores nucleares e fontes radioativas; Setor Aero-espacial - inspeção de componentes pirotécnicos, onde podem ser detectadas a presença de bolhas, falhas, trincas no material combustível, entupimentos das veias de refrigeração de pás de turbinas, materiais hidrogenados ainda que envoltos por espessas camadas de metais.

O IPEN-CNEN/SP dispõe do Reator Nuclear de Pesquisas IEA-R1, onde está instalado, no canal de irradiação número 08, um equipamento neutrongráfico que vem sendo utilizado para o desenvolvimento da técnica, que fornece um fluxo de nêutrons, na posição de irradiação da amostra, de  $2,0 \times 10^6$  n/cm<sup>2</sup>s, para o qual alguns minutos de exposição são necessários para a produção de uma imagem radiográfica.

Foram determinadas, para o arranjo citado, as Curvas Características de diversos filmes, através das quais determinam-se os tempos de irradiação que forneçam melhor contraste da imagem que, para filmes tipo Kodak-AA, estão na faixa de 3 a 5 minutos - Método de conversão direta (Gd), e de 8 a 18 minutos - Método de conversão indireta (Dy).

Também determinou-se o Poder de Resolução da Técnica que, para o filme Kodak-AA e para o Método direto (Gd), é de  $U_k = 264,96 \mu\text{m}$ , em condição de irradiação onde predominam fatores geométricos, oriundos da divergência do feixe de nêutrons.

A viabilidade da técnica foi verificada por meio de diversos ensaios radiográficos qualitativos para a detecção de falhas, trincas, bolhas em componentes pirotécnicos, inspeção de elementos combustíveis de reatores nucleares, detecção de produtos de corrosão de Alumínio, etc. Está em fase de projeto a implantação de um sistema eletrônico para a digitalização de imagens neutrongráficas para o desenvolvimento da Técnica da Radiografia com Nêutrons e inspeções quantitativas.