

"CALIBRAÇÃO DE UM SISTEMA COM DETECTOR PROPORCIONAL À GÁS CIRCULANTE, DO TIPO PÉS E MÃOS."

Mário M. Morgado*, Marco A. P. V. Moraes**, Tufic M. Filho**.

* Coordenadoria para Projetos Especiais.

Av. Lineu Prestes, 2242 - Cid. Universitária - 05592 - SP.

** Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - CNEN/SP.
Travessa R, 400 - Cid. Universitária - SP.

I. OBJETIVO: O objetivo deste trabalho foi o estudo de um sistema com detector proporcional, utilizado em proteção radiológica, visando a obtenção da melhor conformidade de tensão, eficiência e estabilidade de operação de um monitor do tipo "pés e mãos". Esse sistema é composto por seis detectores proporcionais à gás circulante. O sistema realiza a monitoração pessoal referente a contaminações alfa e beta/gama simultaneamente, operando em modo anti-coincidência. Estes equipamentos estão instalados em diversas áreas laboratoriais para proteção física dos usuários destes laboratórios.

II. METODOLOGIA: O sistema é constituído por quatro detectores destinados a monitoração da palma e do dorso das mãos, e dois detectores destinados a monitoração dos pés. A cada um destes detectores esta associado um sistema eletrônico composto por pré-amplificador e amplificador/discriminador. A alta tensão de operação é aplicada simultaneamente a todos esses detectores. Todos os sinais gerados são controlados e analisados por um microprocessador. Os eventos de ionização que ocorrem nos detectores são então amplificados e discriminados em altura de pulsos e separados em sinais alfa e beta/gama por intermédio de um circuito de anti-coincidência. Um ajuste crítico é a calibração da anti-coincidência para a separação do sinal devido a alfa e a beta/gama. Esse ajuste é feito por altura de pulso, onde ajusta-se o limiar alfa em 500 mV e o limiar beta/gama em 250 mV. A partir destes ajustes ocorre que quando um pulso chega no discriminador com limiar acima de 500 mV é contado como alfa, inibindo a contagem no canal beta/gama. Quando da ocorrência de um pulso chegando entre 250 mV e 500 mV, o discriminador assume como beta, inibindo a contagem no canal alfa.

Para se obter as curvas de contagens alfa e beta nos canais alfa e beta/gama em função da tensão de operação, foi usado para isto uma fonte de Th^{230} , emissora alfa e uma fonte de Sr/Y^{90} , emissora beta. Após a determinação da melhor tensão de operação, foram calculadas as eficiências dos respectivos detectores, usando as fontes radioativas já mencionadas. Para o cálculo de eficiência foram realizadas dez medidas em cada um dos detectores.

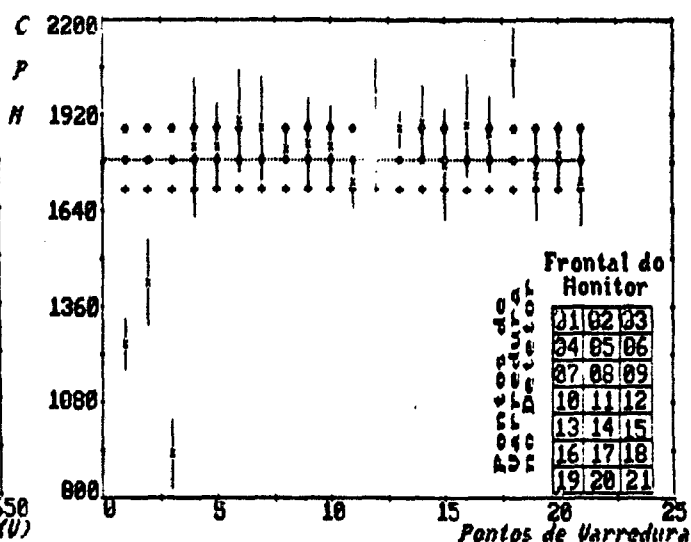
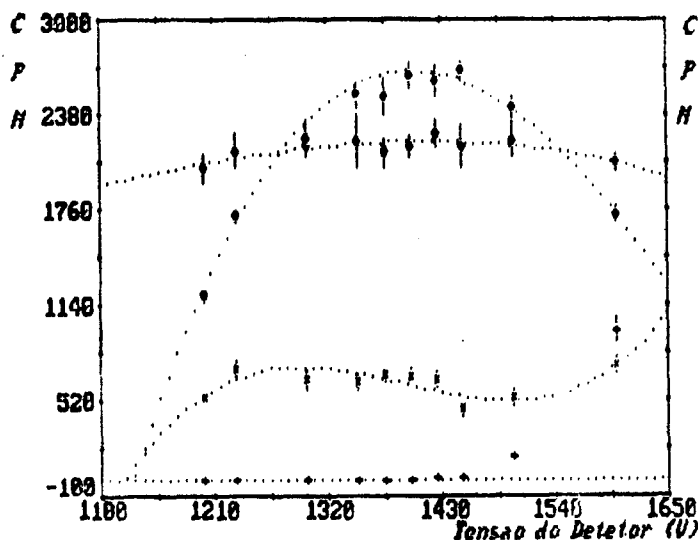
III. CONCLUSÕES: O valor da tensão escolhido foi de 1400 V, devido a melhor discriminação alfa e beta/gama. Esse valor de tensão está dentro do patamar beta (1350 V e 1450 V) e do patamar alfa (1250 V e 1500 V), figura 1. Para esse valor obtém-se a melhor eficiência de operação para alfa e beta/gama. As eficiências obtidas para cada um dos detectores, referentes aos canais alfa e beta/gama estão sumarizados na tabela 1. Observa-se que estes resultados estão de acordo com os valores fornecidos pelo fabricante (1).

Foi feito também uma varredura transversal e longitudinal (figura 2) em um dos detectores do pé com o intuito de verificar a varia-

ção da eficiência em função da posição de detecção. Verificou-se que praticamente a eficiência é constante dentro da faixa de 2% em toda a sua extensão, com excessão da parte superior do detector, onde a mesma pode sofrer quedas de até 15%, devido a geometria de construção dos detectores (os detectores de pés são similares).

DETECTORES	CANAL α (%)	CANAL β/γ (%)
PALMA DA MÃO ESQUERDA.	28 +/- 2	40 +/- 3
DORSO DA MÃO ESQUERDA.	28 +/- 2	41 +/- 3
PALMA DA MÃO DIREITA.	28 +/- 2	40 +/- 4
DORSO DA MÃO DIREITA.	28 +/- 2	38 +/- 3
PE ESQUERDO.	23 +/- 2	31 +/- 2
PE DIREITO.	23 +/- 1	33 +/- 3
MEDIA MÃOS / FABRICANTE.	28 +/- 2 / 30	40 +/- 3 / 35
MEDIA PES / FABRICANTE.	23 +/- 2 / 25	32 +/- 3 / 30

TABELA 1 - Comparação dos Valores de Eficiência obtidos neste Trabalho com o recomendado pelo Fabricante.



LEGENDA:

o - Fonte Alfa/Canal Alfa. x - Fonte Alfa/Canal Beta.
 o - Fonte Beta/Canal Beta. + - Fonte Beta/Canal Alfa.

LEGENDA:

o - Contagem Média no Ponto Central do Detector. x - Valor da Contagem Média em cada Ponto de Varredura.
 * e + - Desvio Padrão Superior e Inferior da Contagem Média do Ponto Central.

FIGURA 1 - Curva de Resposta do Monitor - Detector Palma da Mão Esquerda.

Figura 2 - Varredura Transversal e Longitudinal para Verificação da Variação da Eficiência em Função da Posição.

IV. Referências Bibliográficas: 1) EBERLINE INSTRUMENT CORPORATION. Hand and Foot Monitor - Technical Manual - 1982.
 2) MORGADO, M.; Moraes, M. - Manutenção e Calibração de um Monitor de Pés e Mãos. Relatório Interno da COPESP.