

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UMA CÂMARA DE IONIZAÇÃO SIMPLES DE PLACAS PARALELAS

Maria da Penha P. Albuquerque e Linda V.E. Caldas

Departamento de Proteção Radiológica
 Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
 Comissão Nacional de Energia Nuclear - São Paulo

RESUMO

Uma câmara de ionização circular, de placas paralelas, foi desenvolvida no IPEN para a detecção de radiação beta e de radiação-X de baixas energias.

INTRODUÇÃO

Como a maioria dos detectores de radiação de fabricação nacional são usados principalmente para a dosimetria de feixes de fótons de alta energia, torna-se necessário o desenvolvimento de um detector de pequenas dimensões com paredes suficientemente finas para ocorrer pouca absorção da radiação-X de baixa energia.

O objetivo deste trabalho foi construir um instrumento simples, prático e de baixo custo, utilizando material de fabricação nacional. Foi desenvolvido o projeto de uma câmara de ionização circular, de placas paralelas, para a detecção de radiação-X de baixas energias e de radiação beta. Suas características principais, como sensibilidade para diferentes energias de raios-X e estabilidade a curto e longo prazo foram determinadas.

Outras câmaras de ionização para radiação-X^(1,3) e radiação beta⁽²⁾ foram desenvolvidas pelo Instituto de Radioproteção e Dosimetria e pela Universidade Federal de Minas Gerais, mostrando a viabilidade de construção de detectores de radiação, utilizando-se materiais disponíveis no mercado nacional.

CARACTERÍSTICAS DA CÂMARA

Para o eletrodo coletor e o anel de guarda foi utilizada grafita com 99,97% de pureza. Este eletrodo tem 1 mm de espessura e 15 mm de diâmetro, enquanto que o anel tem 3 mm de espessura e 25 mm de diâmetro. Entre o eletrodo coletor e o anel de guarda foi utilizado um material isolante, Teflon, com 1 mm de espessura e 15 mm de diâmetro. A câmara, de lucite, tem janela de entrada constituída por Mylar aluminizado com $0,84 \text{ mg.cm}^{-2}$ de densidade superficial.

A câmara foi acoplada ao eletrômetro Nuclear Enterprises Ltda.(NE) modelo 2502/3, Inglaterra, para as medidas de exposição.

TESTES REALIZADOS

A fonte de referência NE, modelo 2503/3, Inglaterra, posicionada na proximidade da câmara acoplada ao eletrômetro, permitiu a realização dos testes de estabilidade a curto e a longo prazo. Onze leituras consecutivas constituem o teste de estabilidade a curto prazo; em cada medida, o desvio padrão percentual variou entre 0,097 e 1,15%.

Repetindo-se esta experiência ao longo do tempo, nas mesmas condições geométricas, tem-se o teste de estabilidade a longo prazo. Neste caso os

valores médios (Fig.1) apresentaram-se dentro de $\pm 1\%$.

O sistema foi testado, preliminarmente, para radiação-X e beta e os resultados podem ser vistos na Tabela 1. No caso de radiação-X, o sistema utilizado foi o do Laboratório de Calibração do IPEN, cujas características foram: tensão de 50, 40 e 25 kV e corrente de 25 mA. A calibração da câmara foi realizada em função da câmara do tipo superficial Padrão Secundário NPL modelo 2536. O desvio padrão percentual foi de 1,36, 1,52 e 1,01%, respectivamente para as camadas semi-redutoras de 1,0, 0,5 e 0,25 mmAl. No caso da radiação beta, foi utilizada uma das fontes do sistema Padrão Secundário Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), RFA: $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ (50 mCi).

Este é um trabalho ainda em andamento, cujos testes preliminares aqui apresentados demonstram um desempenho promissor.

CONCLUSÃO

Dos testes e resultados obtidos com a câmara construída, conclui-se que há viabilidade de construção de câmaras de ionização do tipo superficial com boas características metrológicas, utilizando-se materiais disponíveis comercialmente a nível nacional.

REFERÊNCIAS

1. Rodrigues, L.N., Ramos, M.M.O., Cardoso, D.O., Pinto, R.A.S. e de Almeida, C.E., "Construção de uma câmara de ionização dedal", trabalho apresentado no I Congresso Brasileiro de Físicos em Medicina em Belo Horizonte, 19-20 de Setembro de 1985.
2. Silva, I., "Projeto e construção de uma câmara de ionização de extrapolação para dosimetria beta", Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (1985).
3. Austerlitz, C., Nette, P. e Cordilha, A., "Construção, calibração e teste de uma câmara de ionização para medidas de exposição de raios-X e gama na região de 40 até 1250 keV", Revista de Física Aplicada e Instrumentação 1(3), 320 (1986).

TABELA 1

Fatores de Calibração para Radiação-X de Baixas Energias e de Radiação Beta

Tipo de Radiação	Camada Semi-Redutora mm Al	Fator de Calibração R/u.e. ($\mu\text{C}/\text{kg}\cdot\text{u.e.}$)
X	1,0	1,10 ($2,84 \times 10^2$)
X	0,50	1,03 ($2,67 \times 10^2$)
X	0,25	1,18 ($3,05 \times 10^2$)
	Energia Média MeV	Fator de Calibração rad/u.e. ($\text{Gy}/\text{u.e.}$)
$^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ (β)	0,80	$6,50 \times 10^{-2}$ ($6,50 \times 10^{-4}$)

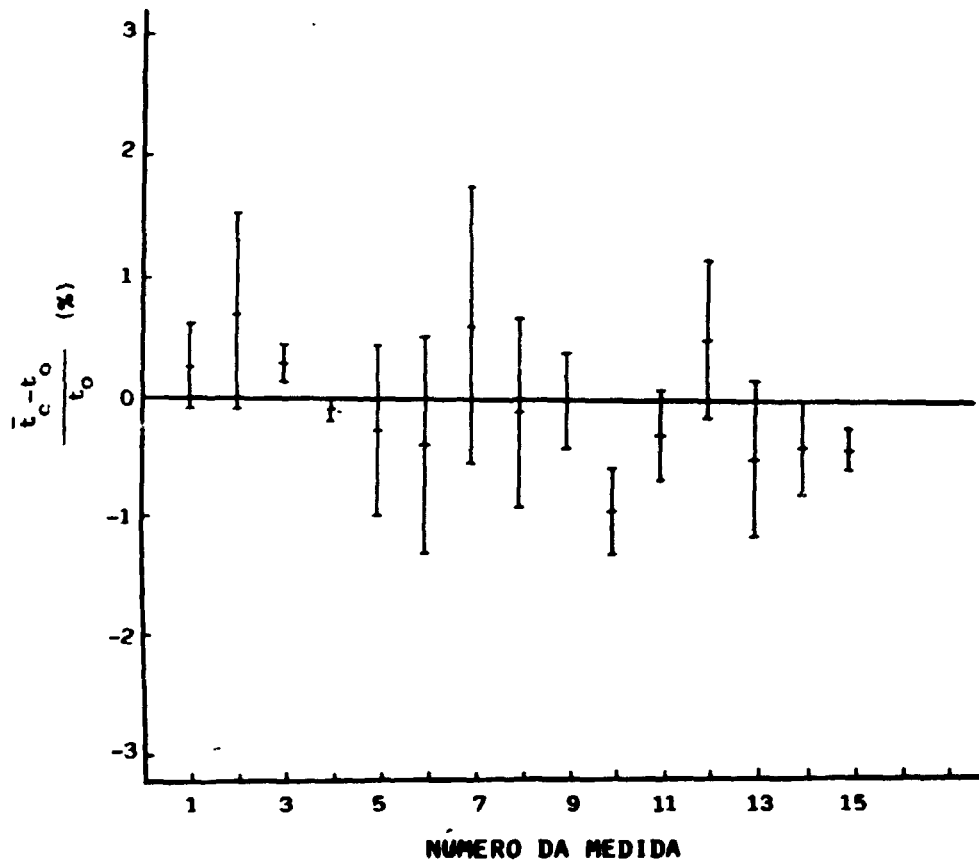


Fig. 1 : Teste de estabilidade a longo prazo da câmara construída, utilizando a fonte de ^{90}Sr (0,3mCi). Cada ponto representa o valor médio de onze leituras.

\bar{t}_c = tempo médio corrigido

t_0 = tempo de referência (média das dez primeiras leituras)