

BR8818711

ISSN 0101-3084

CNEN/SP

ipen Instituto de Pesquisas
Energéticas e Nucleares

**DETERMINAÇÃO DE TAXAS DE EXPOSIÇÃO DE
TELEVISORES A CORES**

Letícia Lucente Campos e Linda Viola Ehlin Caldas

PUBLICAÇÃO IPEN 134

MAIO/1988

SÃO PAULO

**DETERMINAÇÃO DE TAXAS DE EXPOSIÇÃO DE
TELEVISORES A CORES**

Leticia Lucente Campos e Linda Viola Ehlin Caldas

DEPARTAMENTO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

**CNEN/SP
INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
SÃO PAULO - BRASIL**

Série PUBLICAÇÃO IPEN

INIS Categories and Descriptors

E41.10

COLOR

DOSE RATES

RADIATION DOSES

TELEVISION

THERMOLUMINESCENT DOSEMETERS

X-RADIATION

DETERMINAÇÃO DE TAXAS DE EXPOSIÇÃO DE TELEVISORES A CORES*

Letícia L. Campos e Linda V.E. Caldas

RESUMO

Foram determinadas as taxas de exposição de radiação-X de baixas energias emitida de televisores a cores, utilizando pastilhas de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ + Teflon. Os dosímetros foram posicionados às distâncias de 5 cm, 2 e 3 m no eixo do centro geométrico das telas. Os resultados foram comparados com aqueles obtidos para terminais de vídeo, medidos sob as mesmas condições experimentais.

DETERMINATION OF X-RADIATION EXPOSURE RATES FROM COLOR TELEVISION SETS

ABSTRACT

The exposure rates of low energy X-rays emitted from color televisions were determined by thermoluminescence using $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ + Teflon pellets. The measurements were taken at the distances of 5cm, 2 and 3m in front of the screens. The results were compared with those obtained for video display terminals at the same experimental conditions.

* Trabalho apresentado parcialmente na 39ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizada em Brasília, julho 1987.

INTRODUÇÃO

Recentemente tem-se discutido muito sobre as taxas de exposição de raios-X emitidos por terminais de vídeo (VDTs)⁽⁵⁾ e em alguns casos os resultados têm sido comparados com as taxas de exposição de raios-X emitidos por televisores a cores.

Em um trabalho anterior foi efetuada a medida da taxa de exposição de terminais de vídeo pela técnica da termoluminescência com dosímetros produzidos nos laboratórios do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares IPEN/CNEN-SP⁽²⁾.

No presente trabalho são apresentados os resultados obtidos para medidas de taxa de exposição dos televisores a cores e são comparados com os resultados obtidos para os VDTs.

TÉCNICA

A dosimetria termoluminescente (TLL) vem sendo largamente empregada na monitoração pessoal e ambiental, devido às várias vantagens que ela apresenta em relação aos outros métodos existentes. Algumas das vantagens são:

- i) Apresenta precisão e rapidez na leitura;
- ii) Pode ser usada na dosimetria das radiações α , β , γ , X, ultravioleta, de prótons, de nêutrons e de elétrons;
- iii) Pode medir intervalos grandes de exposição: $2,58 \times 10^{-10}$ a $2,50 \times 10^1$ C.kg⁻¹ (10^{-6} a 10^5 R);
- iv) Os dosímetros são pequenos e de baixo custo.

As aplicações da termoluminescência (TL) têm se estendido em diferentes campos, como a Arqueologia, na datação das cerâmicas; Biologia e Bioquímica; Ciências Jurídicas, na datação de falsificações de peças de arte; Geologia, na identificação de minerais e de terminação de idades; controle de qualidade na indústria de vidros, cerâmica e semi-condutores; dosimetria da radiação; estudo de materiais lunares, determinação da taxa de exposição de terminais de vídeo, etc.

Pelas vantagens apontadas e pela facilidade de obtenção de dosímetros termoluminescentes de alta sensibilidade que o Laborató-

rio de Produção de Materiais Dosimétricos do IPEN produz, foi escolhida esta técnica para a determinação de taxas de exposição de radiação-X de baixas energias, que é justamente o caso de terminais de vídeo e de televisores a cores.

O material dosimétrico utilizado foi o $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ sob a forma de pastilhas. Os cristais de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ são obtidos pelo método de evaporação lenta em um sistema selado⁽¹⁾, desenvolvido no Departamento de Proteção Radiológica (patente junto ao INPI nº 8.106.943). Esse método permite o controle da cristalização, podendo-se obter cristais de dimensões e sensibilidade favoráveis também a outras utilizações. Os cristais passam por um rigoroso controle de qualidade antes de serem selecionados na granulação adequada para a compactação na forma de pastilhas, o que facilita a sua utilização. As pastilhas são obtidas pela prensagem a frio e pela sinterização de uma mistura de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ + Teflon⁽³⁾, ambos sob a forma de pó.

MÉTODOS E RESULTADOS

Os dosímetros foram posicionados às distâncias de 5 cm, 2 e 3 m no eixo perpendicular ao centro geométrico da tela. O intervalo de tempo de irradiação dos dosímetros foi de 250h.

Para a determinação da taxa de exposição foi considerado o tamanho da tela com os respectivos valores de alta tensão nominais para brilho mínimo e máximo, o que resulta em valores de energia efetiva média diferentes para cada tamanho de tela (Tabela 1).

T A B E L A I
Características dos aparelhos estudados

Tela (polegadas)	Alta Tensão (kV)		Energia Efetiva Média (keV)
	mín.	máx.	
14	19	20	10
16	20	23	11
20	23	25	12

Foram aplicados fatores de correções às medidas efetuadas para:

1) Dependência com a energia efetiva da radiação emitida, uti-

lizando as curvas experimentais existentes para este tipo de dosímetro;

- 2) Espessura do polietileno de 0,5 mm, que recobre os detectores, utilizando o coeficiente linear de absorção neste material para cada energia;
- 3) Decaimento térmico do sinal termoluminescente durante o período de detecção da radiação, utilizando o fator de correção médio de 1,05, determinado experimentalmente para este tipo de material.

A taxa de exposição média determinada a 5cm da tela, independente do tamanho da tela e da idade do televisor, foi de $1,3 \times 10^{-8} \text{ C.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (0,050 mR/h), dez vezes menor que o valor máximo recomendado para a mesma geometria de irradiação, que é de $1,3 \times 10^{-7} \text{ C.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (0,5 mR/h)⁽⁶⁾. Para terminais de vídeo, à essa mesma distância da tela, a taxa de exposição média é de aproximadamente $9,0 \times 10^{-9} \text{ C.kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ (0,035 mR/h).

Para as distâncias de 2 e 3 metros da tela dos televisores a cores apenas foi detectada a radiação natural do ambiente.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os televisores estudados apresentam-se dentro das características desejáveis, quanto aos valores recomendados para a taxa de exposição de raios-X de baixas energias; além disso, verificou-se que já à distância de 2m a radiação proveniente das telas é desprezível.

REFERÊNCIAS

1. Campos L.L. "Preparation of $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ TL single crystals". J. of Luminescence, 28, 481-3, 1983.
2. Campos L.L. "Measurement of the exposure rate due to low energy X-rays emitted from video display terminals". Appl.Radiat.Isot. 39 (2) 173-4, 1988.
3. Campos L.L.; Lima M.F.; "Dosimetric properties of $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ Teflon pellets produced at IPEN". Radiat.Prot.Dosim., 14 (4), 333-5, 1986.

4. Doerfel H.R.; Graffunder H.; Piesch E. "Measurement of the effective dose equivalent due to low energy X-rays emitted from video display terminals and colour television sets". Radiat. Prot. Dosim. 14 (2), 123-6, 1986.
5. Pomroy C.; Noel L. "Low-background radiation measurements on video display terminals". Health Physics 46 (2) 416-7, 1984.
6. Safety Series n° 9 IAEA, p.20, 1967.