

## Onde usar o monitor individual de radiação?

Emico Okuno, Nancy Kuniko Umisedo, José Roberto Nucci, Maria Tereza Ghiringhelo\*, Elisabeth Mateus Yoshimura e Marília Teixeira da Cruz

Instituto de Física - USP, Caixa Postal 66318, CEP 05389-970, S. Paulo

\*Laboratório Fleury S/C Ltda, R. Cincinato Braga, 282 CEP 01333-910, S. Paulo

E-mail: EOkuno@IF.USP.BR

**Resumo** - É apresentada uma análise de dados de doses de trabalhadores que utilizaram simultaneamente 2 ou 3 monitores de radiação individuais em locais diferentes do corpo, durante alguns anos. Os resultados mostram que é importante o uso do avental e pescoceira de chumbo no setor de hemodinâmica, assim como a manipulação correta de fontes não seladas no setor de Medicina Nuclear (MN). No setor de hemodinâmica, as doses equivalentes máximas no pulso chegam a cerca de 10mSv/mês, enquanto que as doses equivalentes máximas sob avental e sob pescoceira de chumbo atingem 0,8mSv/mês.

**Abstract** - The analysis of ionizing radiation dose data of workers using simultaneously 2 or 3 personnel monitors in different places of the body during some years is presented. The results show that it is very important the use of Pb apron and neckband in hemodynamics section, as well as the correct manipulation of unsealed sources in Nuclear Medicine. In the hemodynamics section, the maximum equivalent dose in the wrist is around 10mSv/month, although the maximum equivalent dose under lead apron and neckband reaches 0.8mSv/month.

### Introdução

Ultimamente têm surgido discussões sobre o local mais adequado para a colocação do monitor de radiação individual: se fora ou sob o avental de chumbo, no caso de profissionais que usam esses protetores. Experiências realizadas<sup>1</sup> com o fantoma antropomórfico "Alderson" no setor de endoscopia

avental de chumbo e um sob pescoceira de chumbo. Busca-se uma correlação entre doses determinadas através desses monitores. Essa correlação pode dar sugestões sobre a necessidade de se usar mais de um monitor e os locais mais adequados para fixá-los.

### Metodologia

Os detectores utilizados são os dosímetros termoluminescentes (TL): LiF-TLD-100 ou pastilhas de fluorita empregados na monitoração individual<sup>2,3</sup> pelo Laboratório de Dosimetria. Um dos dosímetros é embalado envolto por filtro de chumbo de 0,53mm e o outro sem nenhum filtro. As doses nos monitores são determinadas usando a curva de aferição que se obtém mensalmente, irradiando com doses conhecidas de radiação gama do <sup>137</sup>Cs ou do <sup>60</sup>Co os dosímetros envoltos em filtros de 0,53mm de Pb. Efetuam-se correções nas doses assim determinadas, visto que tanto a pastilha de fluorita quanto o LiF TLD-100, este último em pequeno grau, apresentam respostas TL que dependem da energia da radiação ionizante incidente no monitor. As correções são feitas através das curvas de dependência energética de cada tipo de dosímetro, ou seja, das curvas de respostas TL dos dosímetros (um sem filtro e outro envolto em filtro de 0,53mm de Pb) e da razão entre elas em função da energia efetiva da radiação neles incidente para uma dose fixa. Esse método permite não só determinar a dose equivalente no monitor mas também a energia da radiação nele incidente, requisitos da CNEN que devem ser cumpridos por um serviço de monitoração individual.

Os usuários de monitores de lapela e de pulso trabalham nos setores de enfermagem e de MN do

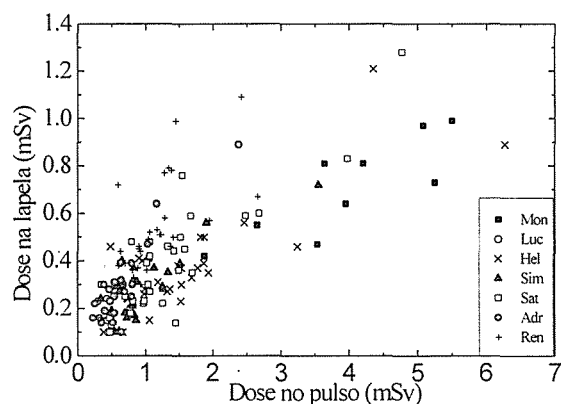


Figura 1. Dose equivalente na lapela em função da dose equivalente no pulso nos usuários do setor de Medicina Nuclear. Símbolos diferentes indicam usuários diferentes.

do Hospital Universitário da Universidade de S. Paulo já mostraram ser essencial o uso de protetores de chumbo.

Este trabalho é uma compilação-análise de dose de trabalhadores que usaram ou usam em diferentes partes do corpo dois ou três monitores individuais simultaneamente. São eles: um de lapela e um de pulso ou dois de lapela sendo um fora e um sob

Laboratório Fleury e os dados são de 1993-1995. Os primeiros manipulam  $^{99m}\text{Tc}$  e os outros  $^{99m}\text{Tc}$ ,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{67}\text{Ga}$  e também operam tubos de raios X de energia baixa. Os dados relativos a doses nos monitores colocados na lapela fora e sob o avental de chumbo e sob a pescoceira são dos usuários de um setor de hemodinâmica de 10/1985 a 12/1988.

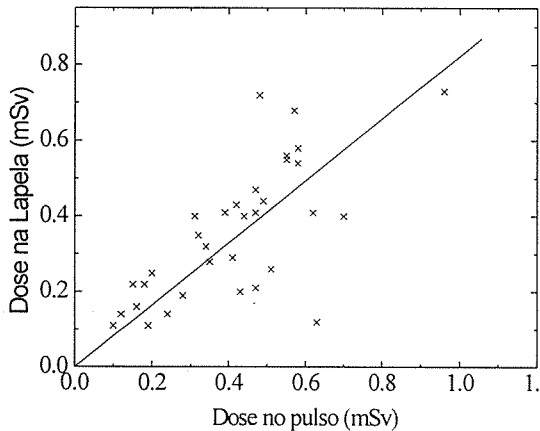


Figura 2. Dose equivalente na lapela em função da dose equivalente no pulso nos usuários do setor de enfermagem.

### Resultados, Discussão e Conclusão

Os resultados obtidos são apresentados nas Figuras de 1 a 4. As Figuras 1 e 2 mostram os dados de dose equivalente na lapela em função da dose equivalente no pulso, respectivamente de usuários de MN e da enfermagem. Verifica-se que há uma correlação entre essas doses, dentro dos limites de erros, ou seja, quanto mais alta a dose no pulso, mais alta é a dose na lapela. Os trabalhadores da enfermagem recebem uma dose menor que os da MN. Embora a dose no pulso para os últimos possa atingir valores relativamente altos devido ao  $^{131}\text{I}$ , a dose na lapela é, em geral, baixa.

A Figura 3 mostra a relação entre as doses equivalentes na lapela fora e sob avental de chumbo, para trabalhadores de um setor de hemodinâmica. Pode-se notar a eficiente capacidade de blindagem do avental, pois as doses sob o avental são quase sempre muito baixas. O mesmo pode ser dito para a relação entre dose na lapela fora do avental de chumbo e dose sob a pescoceira de chumbo (Figura 4).

Os resultados do presente trabalho recomendam o uso de dois monitores pelos profissionais aqui analisados, exceto os da enfermagem. Os usuários do setor de MN devem usar um monitor no pulso e outro na lapela, e os da hemodinâmica, um fora e outro sob o avental de Pb, pois cada um dos monitores consegue dar apenas uma indicação da dose do outro.

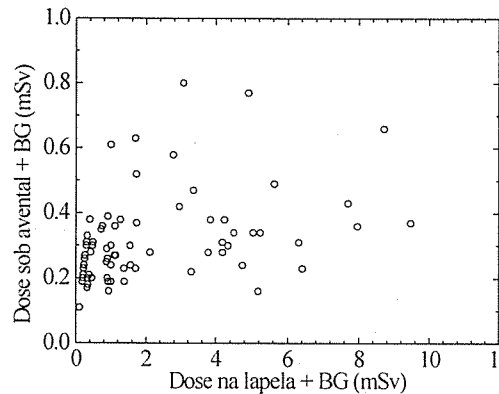


Figura 3. Relação entre doses na lapela fora e sob avental de Pb em um setor de hemodinâmica. BG significa radiação de fundo.

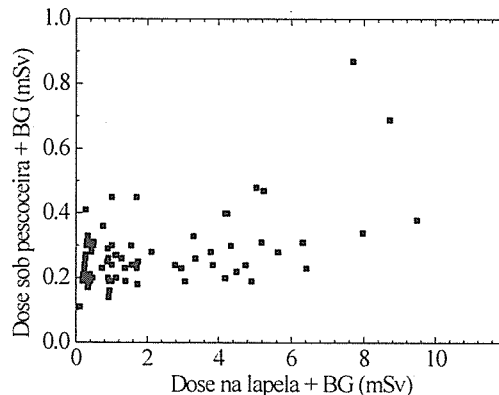


Figura 4. Relação entre doses na lapela fora e sob pescoceira em um setor de hemodinâmica. BG significa radiação de fundo

### Referências

- <sup>1</sup>ALDRED, M.A., PAES, W.S., FAUSTO, A. M. F., NUCCI, J.R., YOSHIMURA, E.M. y OKUNO, E. Investigación de dosis en el sector de endoscopia del Hospital Universitario de la Universidad de São Paulo. Trabalho apresentado no III Congreso Regional sobre Seguridad Radiológica y Nuclear, 23-27/10/1995 Cusco, Peru. Resumo publicado na p. 34 dos anais do congreso.
- <sup>2</sup>NUCCI, J. R., LOPES, J. R., YOSHIMURA, E. M. y OKUNO, E. Sistema de monitoración individual de rutina del Laboratorio de Dosimetría del Instituto de Física de la Universidad de S. Paulo. idem acima. Resumo publicado na p. 94
- <sup>3</sup>TRZESNIAK, P., YOSHIMURA, E. M., CRUZ, M. T. and OKUNO, E. Brazilian fluorite-based dosimetric pellets: history and post-use review. *Radiat. Prot. Dosim.* **34**, 1/4 p.167-170, 1990.