

Medida dos fatores de conversão $H^*(d)/K_{ar}$ para feixes de raios-X diagnóstico

Maria S. Nogueira^{1,2}; Helvécio C. Mota¹; Carlos A. Campos¹; Leticia L. Campos²

IRD¹/IPEN²/ CNEN

Departamento de Física Médica e Indústria

Av. Salvador Allende s/n - 22780-160 - Rio de Janeiro, RJ

Resumo - Este trabalho apresenta os resultados da determinação experimental dos coeficientes de conversão da grandeza de calibração kerma no ar para a nova grandeza da ICRU de monitoração de área, $H^*(d)$. As medidas foram realizadas nas profundidades 10, 50 e 60 mm de uma esfera de PMMA de 30 cm de diâmetro em feixes de raios-X de radiodiagnóstico.

Abstract - This work presents the experimental determination of the conversion coefficient for air kerma to the new ICRU quantity to survey of radiation fields, $H^*(d)$. The measurements were carried out at depths of 10, 50 and 60 mm of a 30 cm PMMA sphere in radiodiagnostic ray-X beams.

Introdução

A Comissão Internacional de Medidas e Unidades de Radiação (ICRU)¹ introduziu uma grandeza operacional para a monitoração de área denominada *Equivalente de dose ambiente*, $H^*(d)$, de forma a obter uma estimativa da grandeza de limitação: a *Dose efetiva*, E . Para sua implementação é necessário utilizar coeficientes de conversão entre essa grandeza e a grandeza de calibração kerma no ar. Esses coeficientes não são apresentados pela ICRU na faixa de energia de diagnóstico (30 - 150 kV). Recentemente, estes coeficientes foram determinados por método de Monte Carlo²; entretanto nenhuma determinação experimental tem sido realizada até a presente data. Neste trabalho foram determinados experimentalmente os coeficientes de conversão $H^*(d)/K_{ar}$ em qualidades de radiodiagnósticos definidos pela norma alemã³ DIN 6872.

Metodologia

Para a determinação do coeficiente de conversão foi usado um simulador esférico de 30 cm de diâmetro de PMMA. Foi utilizado um aparelho de raios-X Siemens, modelo Polymat 50 instalado no laboratório de Radiodiagnóstico do IRD/CNEN. As doses absorvidas nas profundidades 10, 50, e 60 mm na esfera PMMA foram medidas com 3 detectores TLD-100 introduzidos em pequenas cavidades no eixo central da esfera. O kerma no ar foi medido utilizando um eletrômetro modelo PTW-Unidos com câmara de ionização PTW modelo 77334 com certificado de calibração para raios-X diagnóstico. A distância do foco ao centro geométrico da câmara de ionização foi de 100 cm.

Resultados e Discussão

As figuras 1 e 2 apresentam os coeficientes de conversão medidos para os dois tipos de espectros

de fótons utilizados (qualidades leves e pesadas). Uma comparação dos valores experimentais das grandezas $H^*(d)$ determinadas neste trabalho com os valores de E publicados na literatura² confirmam que $H^*(60)$ é a grandeza mais adequada para avaliação de E nesta faixa de energia.

Conclusões

Os coeficientes de conversão $H^*(10)/K_{ar}$, $H^*(50)/K_{ar}$, $H^*(60)/K_{ar}$ para os espectros primários e transmitidos pelas espessuras de alumínio são apresentados, neste trabalho, como uma contribuição original em metrologia de feixes externos de fótons. Neste trabalho confirma-se experimentalmente que $H^*(60)/K_{ar}$ são os coeficientes que melhor se aproximam da grandeza de calibração primária E/K_{ar} , na faixa de energia de radiodiagnóstico, como apresentado na literatura².

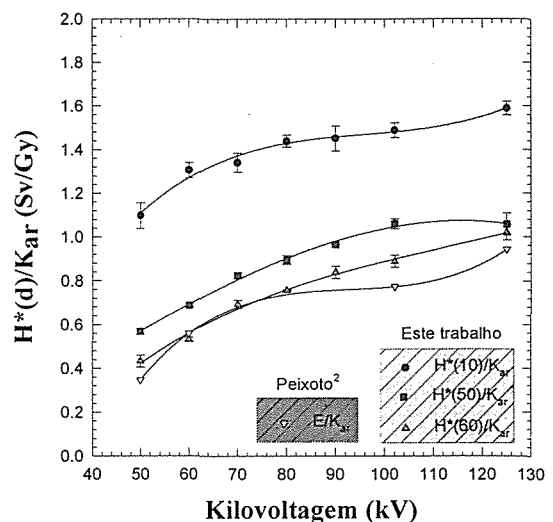


Fig. 1. Coeficientes de conversão em função da voltagem para filtração leve (equivalente a 3,7 mmAl @ 80 kV)

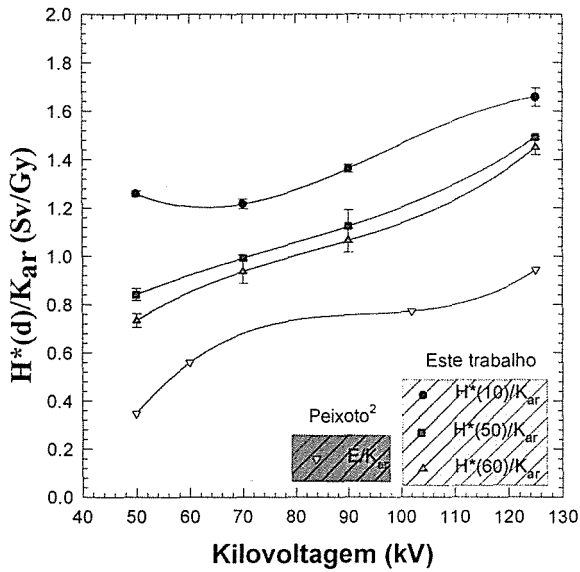


Fig. 2. Coeficientes de conversão em função da voltagem no tubo para filtração pesada (de 12,5 até 42,5 mmAl).

Referências Bibliográficas

1. ICRU *Measurements of dose equivalents from external photon and electron radiations*. Report 47. ICRU Publications. Bethesda, MD (1992).
2. PEIXOTO, J. E. *Determinação dos fatores de atenuação e dos coeficientes de conversão em termos do equivalente de dose ambiental e da dose efetiva para raios-X gerados na faixa de 50 a 150 kVp*. Tese de doutorado, Instituto de Biofísica, UFRJ (1995).
3. DIN 6872. *Straahlenqualitäten für Messungen in der radiologischen Technik* (Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin 30 (1983)).