

# Desenvolvimento de protetores de gônadas para uso em radiologia pediátrica a partir de materiais reciclados

**CHS Sousa<sup>1,2</sup>, I V Menezes<sup>1</sup>, DO Medeiros<sup>1</sup>, MM Nunes<sup>1</sup>, RA Pinheiro<sup>1</sup>, PMB Bernardes<sup>1</sup>, GJTeixeira<sup>2,3</sup>, D Oliveira<sup>4</sup>, JGP Peixoto<sup>2</sup>**

1

<sup>1</sup>Hospítal Copa D'Or, <sup>2</sup>Instituto de Radioproteção e Dosimetria, IRD/CNEN, <sup>3</sup>Universidade Estácio de Sá, <sup>4</sup>Instituto Militar de Engenharia

E-mail: chenrique@ird.gov.br

**Resumo:** O uso de radiologia médica como ferramenta diagnóstica tornou-se uma prática comum e seus benefícios são inegáveis, no entanto, a proteção radiológica dos pacientes nos últimos anos tem se tornado uma preocupação constante da comunidade internacional. Dado que as crianças possuem uma expectativa de vida mais longa, os riscos de efeitos estocásticos aumentam significativamente. Assim, este estudo desenvolveu e projetou protetores de gônadas, levando em consideração a anatomia, as dimensões e as idades de pacientes pediátricos, reduzindo a exposição aos feixes primários em 94%. Além disso, como resultado de objetivo secundário, obteve-se sucesso no reaproveitamento de aventais descartados como defeituosos.

**Palavras-chave:** avental plumbífero, proteção radiológica, ionization chamber

**Abstract:** The use of medical radiology as a diagnostic tool has become a common practice and its benefits are undeniable, however, the radiological protection of patients has become a constant concern of the international community. Since children have a longer life expectancy, the risks of stochastic effects increase significantly. Thus, this study developed and designed gonads protectors, taking into account the anatomy, dimensions and ages of pediatric patients, reducing exposure to the primary beam by 94%. Furthermore, as a result of a secondary objective, success was obtained in reusing discarded as defective aprons.

**Keywords:** lead apron, radiological protection, ionization

## 1. INTRODUÇÃO

O uso da radiologia médica como uma ferramenta diagnóstica pediátrica é atualmente uma prática importante devido seus inegáveis benefícios. No entanto, as normas e técnicas para a proteção dos pacientes contra os

malefícios das radiações são constantemente ignoradas, seja para aumentar a produtividade e o "conforto" do profissional ou simplesmente pela falta de conhecimento do mesmo. Os critérios de qualidade para as radiografias realizadas em pacientes pediátricos são

definidos por detalhes anatômicos específicos e pela escolha da técnica radiográfica [1].

Muitos estudos descrevem que partes radiosensíveis de crianças, tais como a medula óssea, o tecido da mama, tireóide e gônadas, são rotineiramente expostos desnecessariamente. Também, tem sido observado que a mera colocação de uma barreira absorvedora entre o tubo de raiosX e o paciente e reduz o impacto sobre estes órgãos. As crianças possuem uma expectativa de vida maior que os adultos, portanto os riscos de efeitos estocásticos aos quais estão expostos aumentam significativamente [2].

De acordo com o Comitê Científico das Nações Unidas sobre os efeitos da radiação atômica - UNSCEAR, este estudo desenvolveu e produziu protetores de gônadas para uso em pacientes pediátricos adaptados às diversas características anatômicas. O Projeto levou em conta o gênero e a anatomia de crianças de diferentes tamanhos e idades, desde recém-nascidos até os cinco anos de idade. As crianças de faixa etária maior que cinco anos não foram incluídos neste estudo, devido à prototores de gônadas disponíveis no mercado, capazes de atingir bons níveis de proteção, sem prejuízo ao exame [3,4].

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizado um avental de borracha plumbífera com uma equivalência nominal de 0,5 mm de chumbo, que devido aos danos na manta, foi desqualificado para a proteção radiológica. Assim, este material seria descartado pelo Setor de Proteção Radiológica da Instituição.

Para a cobertura da manta plumbífera foi utilizada a capa de vinil original do avental, que possuía características importantes para o uso em pediatria, sendo a impermeabilidade e resistência. Para aparar as bordas, foi utilizada uma fita de nylon de 2 cm de largura, que foi costurada com fios de cera para reforçar a articulação entre a fita e o vinil.

Nos testes foi utilizado um equipamento de raiosX diagnóstico modelo TS da Philips com mesa e Bucky mural. A medição da Exposição foi realizada com um dispositivo não invasivo da marca VICTOREEN, modelo 4000M+ acoplado à uma câmara de ionização com 36 cm<sup>3</sup> de volume.

Os desenhos dos modelos foram inicialmente feitos em papelão e transferidos para uma folha de espuma de borracha, permitindo assim possíveis correções e ajustes. Em seguida, foram testados diretamente contra a anatomia das crianças dentro da faixa especificada para o estudo, onde foram feitos os ajustes finais. Depois de completos, os modelos foram sobrepostos sobre a manta de borracha de chumbo ainda íntegra e cortada com uma tesoura. Em seguida os protetores foram cobertos com a capa vinílica.

Testes foram realizados com exposição direta ao longo do detector com e sem interposição de barreiras absorventes (fig. 2). Todas as medidas foram realizadas para uma técnica radiográfica padronizada com um tempo de exposição de 1 segundo, distância foco/câmara de ionização de 100 cm e uma corrente fixa de 45 mA. Foram realizadas três medições para cada variação de tensão (kV), que cobriram uma faixa de 42 à 100 kV.

As técnicas radiográficas empregadas nas medições utilizaram valores de tensão e corrente superiores às recomendadas pela literatura médica e comumente aplicadas nas rotinas pediátricas dos departamentos de radiologia. Ao final dos testes os protetores desenvolvidos foram radiografados para a confirmação e verificação das suas integridades físicas, ratificando a ausência de trincas ou rachaduras na manta.

Duas séries de medições foram realizadas para a análise da eficiência dos protetores desenvolvidos, sendo uma sem interposição da barreira e a outra série com a interposição. Em cada série foram realizadas três medições para a

extração da média e do desvio padrão. Os resultados são apresentados nas tabelas 1 e 2 respectivamente.



Figure 2: Posicionamento da câmara de ionização sob o tubo de raios X para o teste de atenuação.

### 3. RESULTADOS

As medições das técnicas aplicadas na faixa de tensão entre 42 e 100 kV, com e sem a interposição de barreiras absorvedoras são apresentadas nas tabelas 1 e 2, onde os valores mostram uma redução da Exposição em 94% para feixes primários.

Tabela 1: Valores das medições sem a interposição das barreiras para cada técnica empregada.

kV	M1	M2	M3	Média
42	47,6	47,5	47,6	47,6 ± 0,06
60	129,2	129,4	129,5	129,4 ± 0,15
81	260,9	261,3	261,5	261,2 ± 0,31
100	416,0	416,2	416,5	416,2 ± 0,25

Tabela 2: Valores das medições com a interposição das barreiras para cada técnica empregada.

kV	M1	M2	M3	Média
42	0,0	0,0	0,0	0,0
60	0,0	0,0	0,0	0,0
81	7,5	6,5	6,5	6,8 ± 0,31
100	25,6	24,9	24,9	25,1 ± 0,251

A figura 2 mostra que a interposição do protetor na técnica com a tensão de 100 kV diminui a dose em 391mR.

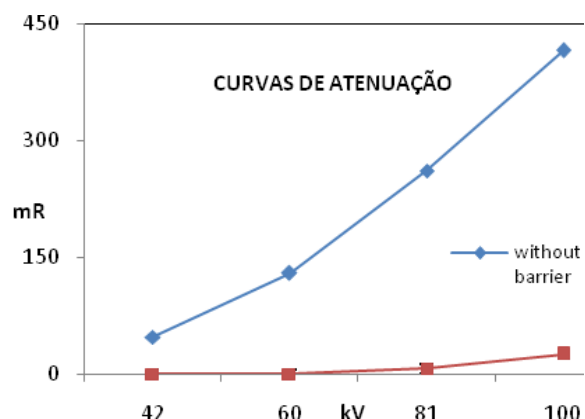


Figura 2: Curvas dos testes com e sem a interposição das barreiras.

### 4. CONCLUSÕES

Concluimos que os objetivos deste estudo foram alcançados, pois, a radiação incidente foi reduzida em 94% e a reutilização de aventais definidos como descartados é viável, resolvendo a necessidade de descarte na coleta de lixo especial.

Este estudo demonstrou que o departamento de proteção radiológica pode tirar proveito de estratégias criativas para o controle das exposições médicas sem onerações extras para as Instituições.



Figure 3: Pediatric guards designed and tested.

Ressalta-se ainda, a forma com que os profissionais encamparam a ideia, demonstrou um alto compromisso da Instituição com a segurança dos pacientes, aumentando a qualidade percebida aos olhos dos pais das crianças submetidas aos procedimentos

radiológicos. A interposição de barreiras de diferentes composições e espessuras apresenta-se como possíveis desdobramentos desta pesquisa.

## 5. REFERENCES

1. Cook, J.V.; Pettet, A.; Shak, K.; Pablo, S.; Kyriou, J., Fitzgerald, M. (2006). Melhor Prática em Radiologia Pediátrica: Um manual para todos os serviços de radiologia. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz; 2006 – 101 pp.
2. Dadulescu, E. M., D.; Sorop, I.; Bodari, D.; Pera, C. (2010). The risk of Medical Exposure to Ionizing Radiations in Pediatrics. third European IRPA Congress 2010. Helsinki, Finland
3. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Sources effects and risks of ionizing radiation. UNSCEAR 2000 report, v. II. [http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2000\\_1.html](http://www.unscear.org/unscear/en/publications/2000_1.html) (acessado em 09/07/2010)
4. Image Gently at <http://www.pedrad.org/associations/5364/ig/> (acessado em 15/08/2010).