

Comparação Bilateral IFBA/IRD em Radiologia Diagnóstica – Kerma no ar nas qualidades RQR.

Bilateral IFBA/IRD Comparison in Diagnostic Radiology – Air kerma in RQR series.

MACEDO EM¹, NAVARRO MVT¹, GARCIA IFM¹, FERREIRA MJ^{1,2}, PEIXOTO JGP³

¹Laboratório de Produtos para Saúde do Instituto Federal da Bahia - Labprosaud/IFBA;

² Universidade Estadual da Bahia –UNEB; ³ Instituto de Radioproteção e Dosimetria;

E-mail: ematosmacedo@gmail.com

Resumo: Duas comparações interlaboratoriais foram realizadas, em 2016 e 2017, pelos laboratórios do IRD e Labprosaud/IFBA criando subsídios para melhorar a qualidade e padronização dos serviços de calibrações desempenhados por ambos. As comparações foram em termos de kerma no ar para qualidades de radiação da série RQR, conforme IEC 61267. O método da substituição foi utilizado, baseado nas recomendações da TRS 457 e Protocolo Técnico para Comparação Bilateral dos Laboratórios da Rede Brasileira de Calibração em Radiologia Diagnóstica (2015). Os resultados variando entre 0,994 e 1,006 na primeira e entre 0,986 e 1,009 na segunda comparação, foram declarados como satisfatórios.

Palavras-chave: Comparação; Calibração; Kerma; RQR;

Abstract: Two interlaboratorial comparisons were conducted, in 2016 and 2017, by the IRD and Labprosaud/IFBA calibration laboratories, creating subsidies to improve the quality and standardization of the calibration services performed by both. The comparisons were performed in terms of air kerma for RQR series radiation qualities, according IEC 61267. Substitution method was used, based on TRS 457 recommendations and Technical Protocol to Bilateral Comparison of Calibration Brazilian Network Laboratories in Diagnostic Radiology (2015). Results varying between 0.994 and 1.006 on first comparison, and between 0.986 and 1.009 on second one, were declared satisfactory.

Keywords: Comparison; Calibration; Kerma; RQR;

1. INTRODUÇÃO

A comparação interlaboratorial é um instrumento muito importante para evidenciar a competência de laboratórios, objetivando principalmente o

aprimoramento do desempenho em processos e contribuindo significativamente para a garantia da qualidade e homogeneização dos resultados por ele fornecidos [1].

Dessa forma, o Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), por meio do Protocolo Técnico para Comparação Bilateral dos Laboratórios da Rede Brasileira de Calibração em Radiologia Diagnóstica, apresentado em 2015, tem o objetivo de assegurar a rastreabilidade das medidas dos laboratórios participantes deste programa [2].

Como membro da Rede Brasileira de Calibração (RBC) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), o Laboratório de produtos para a saúde do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Labprosaud/IFBA, participou deste programa a fim de manter o nível de qualidade nos resultados das suas calibrações e alimentar o programa de melhoria contínua. A grandeza avaliada foi kerma no ar nas qualidades de radiação da série RQR, conforme recomendações da IEC 61267 e da TRS 457 [3, 4].

O DATASUS revela a existência, apenas na rede pública brasileira, de 78.662 equipamentos de diagnóstico por imagem aplicados em radiologia convencional. A pesquisa revela ainda que no período de janeiro a maio de 2017 foram realizados 4.919.126 exames de radiodiagnóstico, o que requer um conjunto de testes de controle de qualidade demandados pelo sistema de regulação nacional e/ou estadual. [5] Sendo assim, procedimentos para melhoria na qualidade do sistema de calibração a partir de programas de comparação bilateral tornam-se importantes para uma maior confiabilidade nestes processos. A figura 1 (estados brasileiros destacados na cor verde) representa o alcance das calibrações de equipamentos em termos da grandeza de kerma no ar nas qualidades da série RQR realizadas pelo Labprosaud/IFBA. Isto dá uma ideia da abrangência territorial das melhorias provenientes das comparações bilaterais.



Figura 1. Abrangência das calibrações realizadas pelo Labprosaud/IFBA no Brasil.

Como forma de reforçar a evidência da competência metrológica do sistema implantado no Labprosaud, foram realizadas duas comparações bilaterais, sendo a primeira em 2016, de iniciativa própria do laboratório com o auxílio do IRD, e outra em 2017 baseadas no mesmo protocolo técnico.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos e métodos descritos abaixo foram requisitos do Protocolo Técnico. [2]

2.1. Procedimento das comparações

- Calibração da câmara de transferência de acordo com os procedimentos de calibração do Labprosaud;
- Os parâmetros de comparação são os coeficientes de calibração da câmara de transferência. A razão (R) da comparação entre o coeficiente de calibração do Labprosaud ($N_{K,part}$) e do IRD ($N_{K,ref}$), conforme a equação (1), deve ser menor que 2,5% para o resultado ser considerado consistente.

$$R = N_{K,part}/N_{K,ref} \quad (1)$$

- O valor da incerteza expandida deve ser menor que 12 %.
- As condições de radiação acordadas para as comparações estão especificadas na tabela 1 e a instrumentação na tabela 2.

Tabela 1. Condições de referência nas comparações.

Comparação 1.						
RQR	kV	Taxa de kerma no ar [mGy/min]		Camada semirredutora, HVL [mm Al]		
		IRD	IFBA	IRD	IFBA	IEC 61267
3	50	21,67	17,74	1,80	1,8	1,78
5	70	21,60	36,42	2,54	2,5	2,58
7	90	21,57	49,41	3,49	3,5	3,48
9	120	21,49	71,90	5,09	5,0	5,00
Comparação 2.						
3	50	21,96	22,91	1,80	1,8	1,78
5	70	22,01	21,95	2,54	2,5	2,58
9	120	21,87	21,94	5,09	5,0	5,00

Legenda:
RQR – Qualidade de radiação RQR; kV – Tensão no tubo em kV;

Tabela 2. Instrumentação utilizada nas comparações.

Fab.	Mod.	N/S	T [V]	Vol [cm ³]	Inst.
Radcal	RC6	17402	+300	6	Tr
Radcal	20X5-3	20647		3	IRD
PTW	TM 233612	392		30	IFBA

Legenda:
Fab. – Fabricante; Mod. – Modelo; N/S – Número de série; T – Tensão de polarização da câmara de ionização;
Vol – Volume da câmara de ionização; Inst. – Instituição; Tr. – Câmara de ionização de Transferência [Dependência energética ilustrada na figura 2].

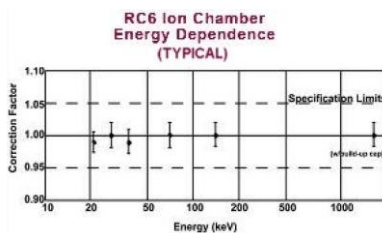


Figura 2. Gráfico de dependência energética da câmara Radcal RC6.

- A correção da densidade do ar baseou-se nas referências de temperatura 20 °C, pressão 101,325 kPa e a umidade relativa dentro dos limites de 30 a 70%.
- Valor nominal de 100 cm de distância foco do equipamento de raios X à câmara, e 10 cm de diâmetro do feixe. Arranjo na figura 3;

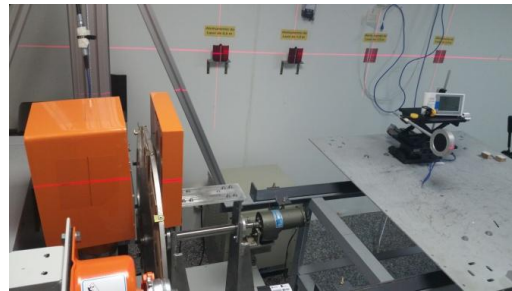


Figura 3. Imagem do arranjo utilizado no Labprosaud.

3. RESULTADOS

Os resultados finais das comparações bilaterais entre o Labprosaud/IFBA e o IRD estão descritos nos gráficos das figuras 3 e 4, e na tabela 3. Foram comparados os coeficientes de calibração da câmara de transferência, obtidos a partir do método de substituição em ambos os laboratórios.

4. DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Os resultados das Comparações Bilaterais em termos da grandeza de kerma no ar nas qualidades da série RQR mostram-se satisfatórios.

Tabela 3. Resultados das comparações 1 e 2.

Comparação	Qualidade de radiação	IRD		IFBA		R
		$N_{K,IRD}$ [Gy/C]	U	$N_{K,IFBA}$ [Gy/C]	U	
1	RQR 3	4,574E6	0,93	4,602E6	1,3	1,006
	RQR 5	4,583E6	0,94	4,556E6	1,2	0,994
	RQR 7	4,624E6	0,96	4,602E6	1,2	0,995
	RQR 9	4,652E6	0,99	4,647E6	1,2	0,999
2	RQR 3	4,575E6	0,96	4,616E6	1,8	1,009
	RQR 5	4,610E6	0,94	4,556E6	1,8	0,988
	RQR 9	4,689E6	0,93	4,625E6	1,8	0,986

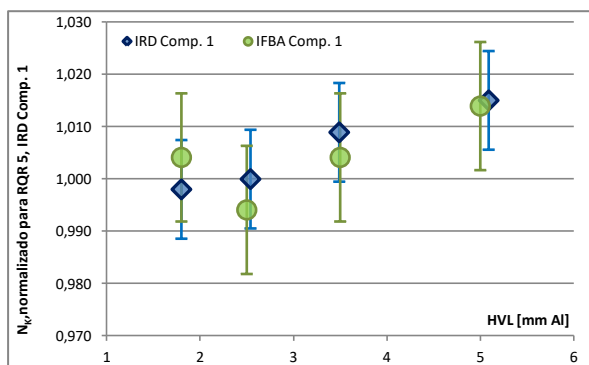


Figura 3. Gráfico de resultados da Comparação 1.

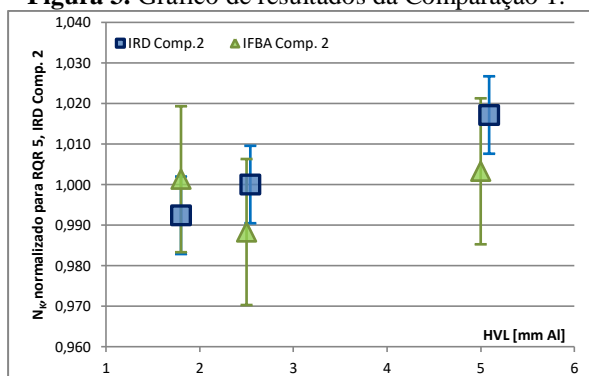


Figura 4. Gráfico de resultados da Comparação 2.

Como pode ser observado nas tabelas 4 e 5, os resultados de ambas as comparações, com R variando entre 0,994 e 1,006 na primeira e entre 0,986 e 1,009 na segunda, foram declarados como satisfatórios, tendo em vista que cumpriram os requisitos de desempenho.

Percebe-se uma resposta energética com uma tendência linear crescente à medida que se aumenta a energia e HVL do feixe. Tal comportamento foi observado em ambos os laboratórios e comparações. Eventos que fugiram desta tendência foram os valores de $N_{K,IFBA}$ para a menor energia em ambas as comparações.

Entretanto, as diferenças na resposta energética das calibrações entre IRD e IFBA não comprometem a qualidade das calibrações, tendo em vista que se encontram dentro das especificações da câmara de transferência, além da convergência dos resultados encontrados nas comparações.

É válido ressaltar também que houve um aumento no valor das estimativas das incertezas de medição do sistema do Labprosaud/IFBA, indo de 1,2 e 1,3% na primeira comparação para 1,8% na segunda. Tal aumento ocorreu devido a uma reavaliação sistemática conservadora das componentes de incerteza. Porém, tal fato não tem influência significativa no processo de comparação, já que o valor máximo requisitado pelo Protocolo Técnico é de 12%.

Adicionalmente, uma avaliação que combine os resultados satisfatórios em duas comparações bilaterais, realizadas em 2016 e 2017, corroboram a robustez e qualidade do sistema de calibração implantado no Labprosaud/IFBA.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Peixoto JGP e DeAlmeida CEV. *Comparação bilateral dos laboratórios de calibração em Radidiagnóstico: Protocolo técnico 16/17*. 3º Congresso Brasileiro de Metrologia das Radiações Ionizantes. Rio de Janeiro – RJ. 2016.
- [2] IRD. *Comparação Bilateral dos Laboratórios da Rede Brasileira de Calibração em Radiologia Diagnóstica - Protocolo Técnico*. Rio de Janeiro – RJ. 2015.
- [3] International Electrotechnical Commission. *Medical diagnostic X-ray equipment - Radiation conditions for use in the determination of characteristics (IEC 61267:2005)*. Geneva: International Electrotechnical Commission; 2005.
- [4]. IAEA (International Atomic Energy Agency). *Dosimetry in Diagnostic Radiology: An International Code of Practice*. TRS nº 457. Vienna; 2007;1– 372.
- [5]. Ministério da Saúde. *DATASUS*. <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>. Acesso: 03/08/2017.