Certificado de Calibração
Calibration Certificate

Número do Certificado: LNMRI 0090/2025
Certificate Number

Solicitante do

Nome: Laboratório.de Metrologia das Radioções Ionizantes - DEN/UFPE
Name

Endereço: Av. Prof Luiz Freire 1000, Cidade Universitária
Adress CEP 50740-545, Recife, PE

Identificação do

Instrumento: Eletrômetro
Instrument

Fabricante: PTW
Manufacturer

Modelo/Tipo: Unidos E
Model/Type

Número de Série: T10009-90329
Serial Number

Detector: Câmara de Ionização
Detector

Fabricante: PTW
Manufacturer

Modelo/Tipo: TW32002
Model/Type

Número de Série: 550
Serial Number

Informações

Ordem de serviço II
IRD Register

Data da Calibração: 29/01/2025
Calibration Date

Laboratório Responsável : LNMRI - DOSIM - Raios X YXLON
Laboratory Responsible for the Calibration

gov.br
Documento assinado digitalmente
PAULO HENRIQUE GONCALVES ROSADO
Data: 26/03/2025 17:25:49-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

26/03/2025
Data Emissão Certificado
Issued on

Paulo Henrique Gonçalves Rosado
Responsável Técnico pelo Lab.

Instituição Designada pelo INMETRO
Integrante da Rede de Laboratórios de Dosimetria Padrão Secundário da AIEA/OMS
Centro de Colaboração da Organização Mundial de Saúde para Dosimetria das Radiações

Estes resultados referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições especificadas no texto deste Certificado, não sendo extensivo a quaisquer outros instrumentos e a reprodução deste Certificado só é permitida na sua totalidade.

Certificado de Calibração **Número do Certificado:** LNMRI 0090/2025

Calibration Certificate *Certificate Number*

SISTEMAS PADRÃO SECUNDÁRIOS UTILIZADOS NA CALIBRAÇÃO

Câmara de ionização de 1 L , modelo TN32002, número de série 490, fabricada pela PTW e calibrada em 2018 no Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Alemanha, acoplada a um eletrômetro keithley,modelo 6517B e número de série 4605527, calibrado por Keithley Instruments Inc. em 2023.

Resultados e Declaração de Incertezas

Results and Uncertainties

Quando for necessário o uso de cabos de extensão para conectar a câmara de ionização ao eletrômetro, são usados os pertencentes ao LNMRI. Os valores obtidos no teste de corrente de fuga do sistema de medida não ultrapassaram o limite máximo de ± 0,5% da corrente produzida pela menor taxa de exposição utilizada na calibração.

Os resultados apresentados neste certificado foram obtidos com o eletrômetro na escala de -400V

Durante a calibração do sistema de medida nos feixes de radiação, a câmara foi posicionada com seu eixo longitudinal perpendicular ao eixo central do feixe, com o traço indicado na haste, ou na falta deste, o nº de série voltado para a direção de origem do feixe, a uma distância foco detetor de 2,5 metros. O ponto da câmara usado como referência para medida localiza-se no centro geométrico da câmara.

A incerteza expandida (U) de medição relatada é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k = 2,00, o qual, na distribuição normal a probabilidade de abrangencia corresponde a aproximadamente 95%.

Para as qualidades nas quais o sistema de medida foi calibrado, a tabela I indica os coeficientes que devem ser multiplicados pela corrente de ionização medida pelo conjunto câmara/eletrometro, a fim de se obter a taxa de kerma no ar quando a temperatura ambiente for igual a 20 Celsius, a pressão atmosférica for de 101,325 kPa e a umidade relativa do ar for de 50%. Nenhuma correção foi aplicada na medida da corrente de ionização para a incompleta coleta de carga devido à recombinação iônica, nem para o efeito de polaridade.

Se as condições ambientais durante o uso da câmara de ionização forem diferentes das condições especificadas no item anterior, devem ser utilizadas correções para a densidade do ar no interior do volume sensível de medida da câmara segundo a lei dos gases perfeitos ou segundo a especificação do fabricante do sistema de medida.
Quando a umidade relativa do ar estiver entre 20% e 70% e a temperatura ambiente estiver entre 15 e 25 Celsius nenhuma correção para umidade necessita ser feita. Fora desses limites, a utilização da câmara poderá implicar em perda de exatidão em sua resposta.

Tabela 1*

Coeficientes de calibração do sistema de Medida				
Qualidade de Radiação	Filtração (mm)	Taxa de Kerma no Ar(Gy/min)	N_k(Gy/C)*Kq	Incerteza (%)
N60	4,0 Al + 0,6 Cu	1.74E-04	**2.568E+04**	3.3
N80	4,0 Al + 2,0 Cu	7.64E-05	**2.527E+04**	3.3
N100	4,0 Al + 5,0 Cu	5.10E-05	**2.514E+04**	3.3
N150	4,0 Al +2.5 Sn	1.76E-04	**2.50E+04**	3.3
N200	4,0 Al + 2,0 Cu +	1.17E-04	**2.49E+04**	3.3
W60	4,0 Al + 0,3 Cu	2.47E-04	**2.616E+04**	3.3
W80	4,0 Al + 0,5 Cu	4.86E-04	**2.549E+04**	3.3
W110	4,0 Al + 2,0 Cu	4.86E-04	**2.504E+04**	3.3

*Foram aplicados os fatores de correção publicado na ICRU Report 90

Qualidade de Radiação	Nk(Gy/C) 2022	Nk(Gy/C) 2025	Diferença*(%)
N60	25339.0	25682.3	-1.34
N80	25169.6	25267.0	0.27
N100	24923.2	25139.0	0.61
W60	25715.3	26162.4	1.21
W80	25271.3	25490.3	0.61
W110	24978.1	25036.4	0.16

FP02A-029 Rev. 01