

## **Hospital Militar de Área de Campo Grande**

### **Campo Grande/MS**

Projeto de Radioproteção

Radiologia Convencional

#### **Dados do Serviço**

Razão Social: Hospital Militar de Área de Campo Grande

CNPJ: 09.539.711/0002-78

Endereço: Duque de Caxias, nº 474 - Campo Grande/MS

#### **Equipamento**

Radiologia Convencional

Fabricante: Canon

Modelo: Radrex

**Elaborado por:**

## PROJETO DE RADIOPROTEÇÃO

### Radiologia Convencional

#### 1 - Dados de identificação do cliente:

Hospital Militar de Área de Campo Grande  
CNPJ: 09.539.711/0002-78  
Cidade: Campo Grande/MS  
Rua/Av.: Duque de Caxias, nº 474

#### 2 - Dados de identificação do equipamento:

Radiologia Convencional  
Marca: Canon  
Modelo: Radrex

#### 3 - Dados de identificação do responsável legal:

-  
CPF: -

#### 4 - Dados de identificação do responsável pelo projeto arquitetônico:

Ivone Gonçalves Dutra Pimenta  
CAU: A 529575

#### 5 - O Projeto:

O Projeto de Blindagem trata-se de uma análise para determinar a melhor condição de blindagem nas paredes da sala onde o equipamento emissor de radiação será instalado, seguindo normativas nacionais e internacionais. O objetivo do projeto de blindagem é de estabelecer níveis de radiação aceitáveis nos locais ocupados por indivíduos da equipe ou do público.

É realizado a partir de estimativa do equipamento a ser instalado, carga de trabalho de acordo com a normativa e projeto arquitetônico emitido pelo engenheiro ou arquiteto responsável.

Uma blindagem inferior à recomendada significa que a equipe e os pacientes podem estar recebendo radiação excedente, enquanto que uma blindagem excessiva representa custos desnecessários, sendo necessário que os cálculos sejam realizados antes da construção da sala.

#### 6 - Estimativas Utilizadas

Estimativa de exames/semana:	560
Estimativa de exames para 5 anos:	-
Rendimento estimado:	4,0 mGy <sup>2</sup> /mAmin
Tensão máxima do equipamento:	150 kVp
Corrente máxima do equipamento:	500 mA

#### 7 - Referências para o cálculo de blindagem:

Norma NCRP nº 147 - "Structural Shielding Design for Medical X-Ray Imaging Facilities".2004;  
NHO 05 – Norma de Higiene Ocupacional – Fundacentro/2001;  
RDC 611/2022;  
Instrução Normativa nº 90/2021;  
Resolução – RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002.

## 8 - Metodologia para o cálculo de blindagem:

A metodologia de cálculo de blindagem é baseada na NCRP nº 147 (método do fator de transmissão), para barreiras primárias e secundárias para a sala de radiologia convencional.

Níveis de radiação permitidos no ambiente:

Área Controlada:	0,1 mGy/sem
Área Livre:	0,01 mGy/sem
Carga de Trabalho considerando dados estimados pelo serviço:	1493,33 mA min/sem

## 9 - Fatores e cálculos utilizados:

De acordo com a metodologia NCRP nº 147 – seção 5.3, o cálculo para Kerma no ar para barreira primária e secundária e fatores de transmissão para sala de radiologia convencional:

### 9.1 - Barreira primária piso da sala de radiografia:

$$Kp^1 = 5,2 \text{ mGy paciente}^{-1}$$

$$Kp(0) = \frac{5,2 \text{ mGy.paciente}^{-1} \times 1 \times n^{\circ} \text{ paciente semana}}{(d)^2}$$

$$Bp(0) = \frac{0,02 \text{ mGy semana}^{-1}}{Kp(0)}$$

### 9.2 - Barreira primária que contém o receptor de imagem (Bucky Mural):

$$Kp^1 = 2,3 \text{ mGy paciente}^{-1}$$

$$Kp(0) = \frac{2,3 \text{ mGy.paciente}^{-1} \times 1 \times n^{\circ} \text{ paciente semana}}{(d)^2}$$

$$Bp(0) = \frac{(P/T)}{Kp(0)}$$

### 9.3 - Barreira secundária:

$$Ksec^1 = 3,4 \times 10^{-2} \text{ mGy paciente}^{-1}$$

$$Ksec(0) = \frac{3,4 \times 10^{-2} \text{ mGy.paciente}^{-1} \times n^{\circ} \text{ paciente semana}}{(d)^2}$$

$$Bsec(0) = \frac{(P/T)}{Ksec(0)}$$

## 10 - Blindagens:

Ponto	Ambiente	U	T	d(m)	Área	Barreira existente	Blindagem adicional
1	Comando	NA	1	2,13	AC (P=0,1)	Visor	1,5 mm Pb
2	Comando	NA	1	2,61	AC (P=0,1)	Alvenaria	5 mm bar
3	Circulação	NA	1/5	3,69	AL (P=0,01)	Alvenaria	5 mm bar
P1	Circulação	NA	1/8	3,71	AL (P=0,01)	Porta de Madeira	1,5 mm Pb
4	Circulação	NA	1/5	3,97	AL (P=0,01)	Alvenaria	5 mm bar
5	Recepção Existente	0,5	1	3,02	AL (P=0,01)	Alvenaria	5 mm bar
6	Área Livre Externa	NA	1/20	1,22	AL (P=0,01)	Alvenaria	Não necessita
7	Ultrassonografia	NA	1	1,67	AL (P=0,01)	Alvenaria	5 mm bar
8	Ultrassonografia	NA	1	3,30	AL (P=0,01)	Alvenaria	5 mm bar
9	Circulação	NA	1/5	3,77	AL (P=0,01)	Alvenaria	Não necessita

O leiaute com as descrições das blindagens necessárias estão no Anexo III;

Legenda: AC: Área controlada (P=0,1 mGy/sem); AL: Área livre (P=0,01 mGy/sem); bar: argamassa baritada; Pb: lâminas de chumbo; NA: Não Aplicável.

**10.1 - Descrição técnica das blindagens em termos de materiais e densidades:**

Material	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )
Chumbo (Pb)	11,3
Argamassa baritada (Bar)	3,2
Concreto vibrado	2,3
Tijolo maciço	1,8
Gesso acartonado	0,84

**11 - Recomendações de blindagens:**

As espessuras das blindagens (quando necessárias) apresentadas na tabela do item 10 - Blindagens são valores mínimos, podendo ser utilizadas espessuras maiores;

Fica sob responsabilidade da instituição a instalação das blindagens especificadas neste projeto.

Para a aplicação da argamassa baritada, é necessário seguir as instruções do fabricante;

Toda a superfície do chumbo deve estar coberta com revestimento protetor como lambris, pintura ou outro material adequado;

Toda blindagem deve possuir uma altura mínima de 2,10 m em relação ao piso;

Janela deve estar numa altura mínima de 2,10 m em relação ao piso.

**12 - Recomendações de proteção radiológica:**

Dos princípios gerais de proteção radiológica:

-Para redução de dose no paciente, observar as orientações do Art. 44 da RCD nº 611/2022;

-Para proteção do operador e equipe, observar as orientações do Art. 45 da RDC nº 611/2022;

-Para proteção do público, observar as orientações do Art. 48 da RDC nº 611/2022;

-Utilização de Equipamentos Proteção Individual (EPI's);

-Afixar sinalização visível nas portas de acesso ao aparelho de raios-x, contendo o símbolo internacional de radiação ionizante acompanhado da inscrição "Raios-X, Entrada Restrita";

Afixar sinalização luminosa vermelha acima da face externa da porta, acompanhada da seguinte advertência:

"Quando a luz vermelha estiver acesa a entrada é proibida";

-Afixar quadro com a seguinte advertência: "Mulheres grávidas ou com suspeita de gravidez, favor informarem ao médico ou técnico antes do exame";

-Afixar quadro no interior da sala com as seguintes orientações de proteção radiológica, em lugar visível:

"Paciente, exija e use corretamente vestimenta plumbífera, para sua proteção durante o procedimento radiológico";

"Não é permitida a permanência de acompanhantes na sala durante o procedimento radiológico, salvo quando estritamente necessário e autorizado";

"Acompanhante, quando houver necessidade de contenção de paciente, exija e use corretamente vestimenta plumbífera, para sua proteção";

"Nesta sala pode permanecer somente 1 (um) paciente de cada vez";

"Mulheres grávidas ou com suspeita de gravidez: informem ao médico ou ao técnico antes do exame".

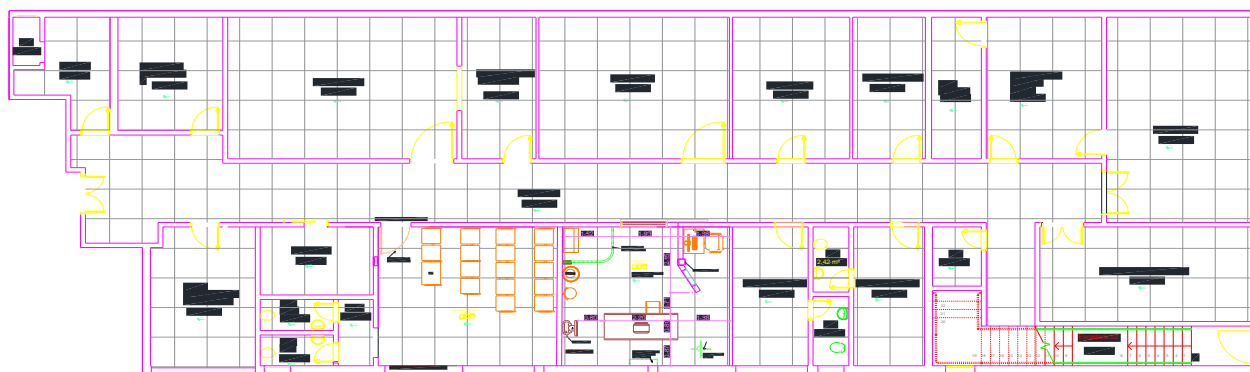
**- Após a instalação do equipamento de Radiologia Convencional, realizar o Levantamento Radiométrico Ambiental e os testes de Controle de Qualidade conforme Instrução Normativa nº 90/2021.**

## Anexo I

### Planta baixa arquitetônica:

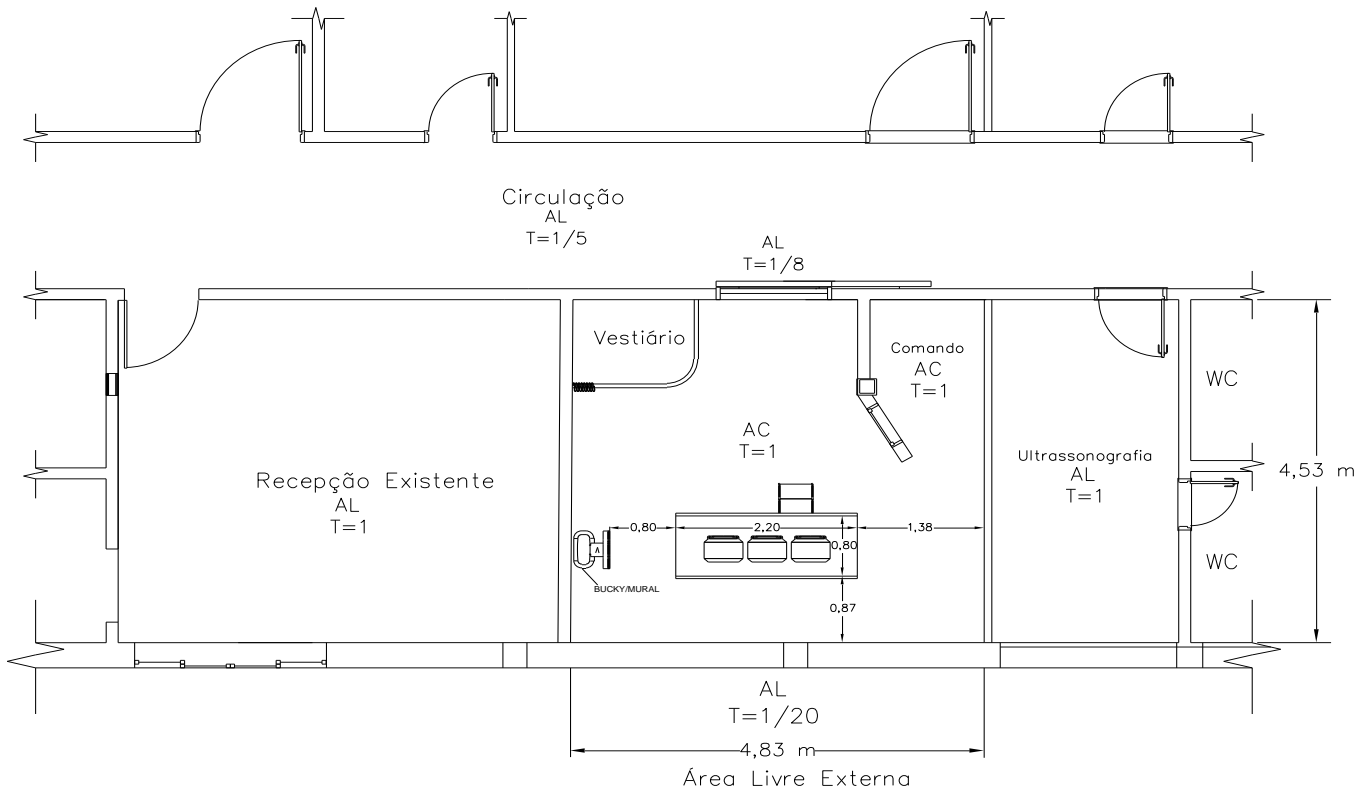
A planta baixa arquitetônica é de responsabilidade da arquiteta Ivonice Gonçalves Dutra Pimenta.

A sala de Radiologia Convencional está localizada no andar térreo do hospital, possui uma área de 27,55 m<sup>2</sup>.



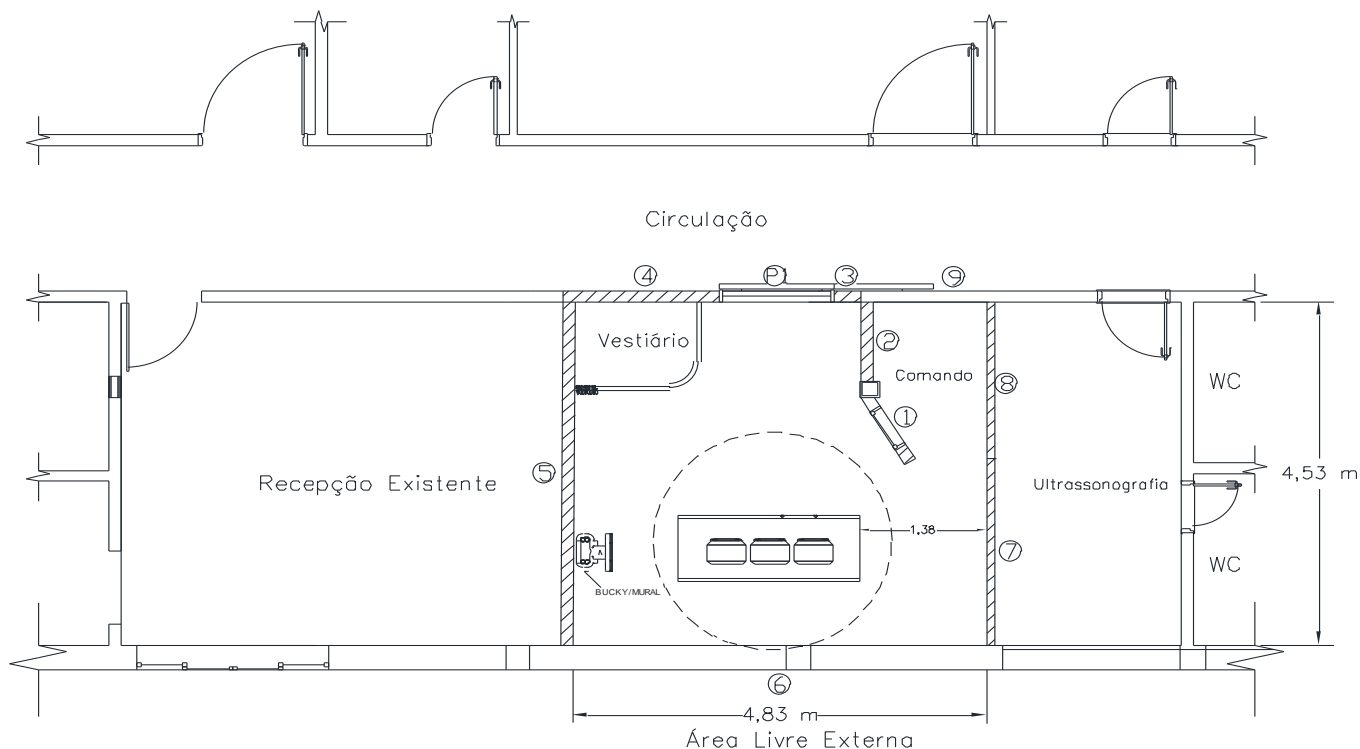
## Anexo II

Planta baixa com classificação das áreas e fatores de ocupação:



### Anexo III

#### Planta baixa com as blindagens:



Blindagem com espessura de 5 mm de argamassa baritada (bar);

Ponto 1 - Visor com blindagem equivalente a 1,5mm Pb (chumbo);

Ponto P1 - Porta com lâmina de chumbo na espessura de 1,5 mm.

#### Ver Tabela 10 - Blindagens

Teto e Piso não necessitam blindagem adicional.

Campo Grande/MS, 1 de julho de 2025

#### Responsável pela elaboração do projeto de blindagem:

*Thais Gallina Seeger*  
**Thais Gallina Seeger**

986.914.730/53

Física Médica/UNIFRA-2009

Especialista em Ciências Radiológicas e Imaginologia/UCS-2021

Especialista em Física de Radiodiagnóstico e Medicina Nuclear –

Radioproteção e Controle da Qualidade – UNYLEYA/2022

Responsável Técnico:

*Gerson Feldmann, Dr.*  
**Gerson Feldmann, Dr.**  
 577.847.360/53

Físico/UFSM-1990

Supervisor de Radioproteção – CNEN FM/0299

Especialista em Física das Radiações Ionizantes/UFRGS-2001

Mestre em Física Nuclear/UFRGS-1993

Doutor em Física Aplicada/UFRGS-2002