

Razão Social:

**DIVERSOS**

CPF / CNPJ:

**DIVERSOS**

Endereço:

**DIVERSOS**

Telefone:

**DIVERSOS**

Bairro:

**DIVERSOS**

CEP:

**DIVERSOS**

Cidade:

**DIVERSOS**

Estado:

**PARANÁ**

Serviço Prestado:

**MEMORIAL DE CÁLCULO DE BLINDAGEM**

Ambientes:

Sala

Aparelho

**SALA DE RAIOS-X PERIAPICAL**

**A SER ADQUIRIDO**

## APRESENTAÇÃO:

***Alle Dinge sind Gift und nichts is ohne Gift.  
Allein die Dosis macht es, dass ein Ding kein Gift is."***

***Philippus Theophrastus Bombast von Hoheheim – PARACELSO***

O sábio, Médico, Físico, Filósofo nascido na Suíça em dezembro de 1493 definiu bem a filosofia da Radioproteção com estas frases:

"Todas as coisas são venenosas, nada é sem veneno. Apenas a DOSE faz com que uma coisa não seja venenosa."

Estamos expostos a radiações de todo o tipo a nossa volta, seja a luz solar, as ondas de rádio, as micro-ondas, o infravermelho (calor) e mesmo os raios cósmicos.

Quanto menor o comprimento de onda, maior a energia contida nestas ondas eletromagnéticas. A maioria delas não nos é prejudicial, seja porque suas energias ou intensidade são muito baixas.



A **Radioproteção** também denominada **Proteção Radiológica** inclui o desenvolvimento de práticas individuais ou públicas de forma a reduzir a exposição à radiação ionizante ao mínimo possível considerando-se o razoável de se obter. Este princípio é denominado de ALARA, sigla formada pelas suas iniciais na língua inglesa. (**A**s **L**ow **A**s **R**easonably **A**chievable)

Esta filosofia de se obter um potencial alto de benefício em um exame de risco baixo é que nos orienta neste projeto.



TRIFÓLIO SÍMBOLO DE RADIAÇÃO IONIZANTE

**Introdução aos conceitos físicos das radiações**

Ao projetarmos um serviço de radiologia em uma clínica ou hospital, um tema de grande interesse é a proteção radiológica.

Quando consideramos os possíveis efeitos a saúde dos pacientes ou trabalhadores é importante a consideração inicial da radiação de fundo. Estas fontes afetam a todos nós e incluem várias origens. Seja do material de construção, radiação cósmica, ou radionuclídeos naturalmente incorporados em nosso corpo (ex:  $^{40}\text{K}$ ). Estas doses variam conforme o local da instalação em toda Terra, mas podemos aceitar como um valor típico anual a dose de 3mSv por indivíduo por ano.

O dano biológico causado por uma fonte de radiação é proporcional à dose recebida que por sua vez depende da intensidade da fonte emissora e de seu controle; seja devido a distância, tempo de exposição ou quantidade de blindagem para conter sua exposição.

Ao estar próxima a uma fonte de radiação a pessoa não fica radioativa, mas se expõe a energia que dela emana.

As máquinas emissoras de radiação ionizante, como o raio-x e o tomógrafo não oferecem riscos quando estão desligadas.

Como são emitidas por aparelhos eletromagnéticos, as radiações só existem quando há a circulação de corrente elétrica no circuito.

**NÃO HÁ RADIAÇÃO PRESENTE COM O APARELHO DESLIGADO, SEJA NA SALA, OU NO PACIENTE.**

Sabe-se que grandes exposições a radiação são nocivas, e há evidências consideráveis que não há dose de radiação que seja pequena para ser nulo o risco.

Existem doses máximas permissíveis para cada parte do corpo tanto para pessoas expostas ocupacionalmente quanto para pessoas do público em geral.

Os **princípios básicos de proteção radiológica** ou radioproteção se resumem a três:

- 1) Tornar o tempo de exposição o mínimo possível;**
- 2) Manter a maior distância possível da fonte emissora;**
- 3) Usar barreira protetora (blindar a fonte)**

Na prática a maneira mais eficiente de se reduzir à exposição à radiação é a utilização de blindagens. Estas podem constituir-se em proteção para o público, como no caso do confinamento da radiação ao seu recinto com o acréscimo de materiais protetores nas paredes e portas das salas. As barreiras também podem ser individuais como no caso de EPI Equipamento de Proteção Individual, avental, luva e óculos plumbíferos. Ou mesmo as barreiras destinadas a diminuir as exposições ocupacionais dos técnicos do serviço como é o caso dos biombos de comando.

Para projetarmos as blindagens de um ambiente com emissores de radiação ionizante, uma grandeza fundamental é a exposição que uma fonte proporciona como produto de sua atividade por tempo a uma determinada distância. A unidade tradicional (antiga) de exposição é o roentgen (R).

Uma exposição de 1 R provoca uma ionização que libera uma carga elétrica igual a  $2,58 \times 10^{-4}$  coulombs/kg de ar nas CNTP.

A unidade SI para exposição é o C/Kg, no entanto na prática introduziu-se uma nova quantidade conhecida como *Kerma* ar, o qual refere-se a quantidade de energia cinética liberada no meio.

O Kerma air que é a quantidade recomendada no cálculo das blindagens e definida como sendo a soma das energias cinéticas iniciais de todas as partículas carregadas liberadas por partículas não carregadas por unidade de massa do ar, medida em um ponto do ar (ICRU 1998a).

A exposição refere-se a carga de ionização produzido no ar e o kerma a energia depositada. A unidade para o kerma é gray (Gy) expresso em (J/Kg), o mesmo para a dose absorvida. Sabendo-se que são necessários 33,7 eV de energia para produzir um par de íons no ar, podemos obter a correlação entre a exposição  $X$  e o kerma.

$$D_{ar} (Gy) = X (C/Kg) \times 33,7$$

Temos então a correlação entre as unidades de exposição tradicional (R) e o kerma:

$$D_{ar} (GY) = X (2,58 \times 10^{-4}) \times 33,7 = 8,6946 \times 10^{-3} = 0,00869$$

Se o kerma ar em Gy é conhecido em um certo local, a dose absorvida em Gy liberada em uma pessoa será estimada por meio de um fator de qualidade  $f$ . Este fator  $f$  é definido como sendo a proporção entre a dose absorvida em um meio de interesse  $D_m$  e a dose absorvida no ar  $D_{ar}$ .

$$f = D_m / D_{ar}$$

O fator  $f$  depende do coeficiente de atenuação de massa do meio de interesse e do ar e sua dependência de energia. Para tecidos moles esta relação é praticamente igual a unidade. Para fótons de energias abaixo de 100 KeV o fator  $f$  para os ossos é maior que a unidade devido a absorção fotoelétrica dos elementos mais pesados dos ossos (como o Ca e o P), neste caso há uma absorção maior de energia. Como a maioria dos radionuclídeos usados em medicina Nuclear emitem fótons acima de 100 KeV, o fator  $f$  para os ossos é também igual a unidade. Assim para fins práticos o kerma ar em Gy é numericamente igual a dose absorvida em grays. Por sua vez a dose absorvida em grays é numericamente igual a dose equivalente em sieverts (Sv).

O quadro abaixo apresenta algumas unidades de radiação e seus equivalentes utilizados em radioproteção:

Descrição	Unidade	Equivalente
Dose Absorvida	Gray (Gy)	100 rad
	rad	0,01Gy
Exposição	Coulomb/Kg (C/kg)	$2,58 \times 10^{-4}$ C/Kg
	Roentgen (R)	0.876 rad nas CNTP
Dose Equivalente	Sievert (Sv)	100 rem
	rem	0.01Sv

Definição das doses máximas permissíveis e caracterização dos espaços dentro de departamentos usuários de radiações ionizantes de acordo com as recomendações da ICRP 60, incorporadas na atualização das normas da CNEN.

Limites de Dose Anuais – definido conforme a CNEN-NN-3.01 como:

*Dose absorvida – D – Grandeza dosimétrica fundamental expressa por  $D = d\varepsilon/dm$ , onde  $d\varepsilon$  é a energia média depositada pela radiação em um volume elementar de matéria de massa  $dm$ . A unidade no sistema internacional é o joule por*

*quilograma (J/Kg), denominada gray (Gy). Dose equivalente –  $H_t$  – Grandeza expressa por  $H_t = D_t \cdot W_r$ , onde  $D_t$  é dose absorvida média no órgão ou tecido e  $W_r$  é o fator de ponderação da radiação. A unidade internacional é o joule por quilograma (J/Kg), denominada Sievert.*

Grandeza	Órgão	Indivíduo ocupacionalmente exposto	Indivíduo do público
Dose efetiva	Corpo inteiro	20 mSv [b]	1 mSv [c]

*[b] média ponderada em 5 anos consecutivos, desde que não exceda 50 mSv em qualquer ano.*

*[c] em circunstâncias especiais, a CNEN poderá autorizar um valor de dose efetiva de até 5 mSv em um ano, desde que a dose efetiva média em um período de 5 anos consecutivos não exceda a 1 mSv por ano.*

Recomenda-se que a clínica e o hospital estabeleçam limites operacionais baseados na exposição ambiental a radiação e à contaminação por radionuclídeos.

Áreas Controladas são definidas como aquelas onde o monitoramento ambiental de rotina não é suficiente para prever as doses individuais aos trabalhadores.

Áreas supervisionadas devem ser aquelas onde as doses podem ser previstas com confiança, mas podem exceder a dose limite para membros do público em geral.

Definições estabelecidas para uma área controlada requerem que os trabalhadores observem procedimentos de segurança de forma a reduzir sua exposição à radiação.

Encerrando estas definições iniciais, cabe o esclarecimento que, embora na prática a exposição a dose absorvida e a dose efetiva se confundam numericamente, é bom ter em mente que representam grandezas diferentes.

A redução da intensidade da radiação incidente em um determinado ponto com o uso de barreiras depende da determinação de um fator de atenuação ( $A_t$ ).

Este é definido como sendo o valor de  $I_0/I$  de forma a atender o limite máximo de dose **P** conforme definido acima de acordo com a norma CNEN-NN-3.01.

Para este cálculo necessitamos saber a carga de trabalho levando em conta alguns fatores tais como a distância da fonte ao ponto de cálculo, o fator de ocupação do local, o tempo de exposição e quem ocupará o local anexo à barreira (Área livre ou controlada).

**LIMITES DE EXPOSIÇÃO PESSOAL À RADIAÇÃO:**

Os limites de exposição à radiação permitidos em qualquer área são dados pelos valores das doses máximas permissíveis.

De acordo com as orientações da **RDC 330**, temos para efeito de cálculos de blindagem:

**5 mSv/ano em áreas controladas;**

**0,5 mSv/ano em áreas livres.**

Sendo assim, a dose máxima permissível para indivíduos não ocupacionalmente expostos é de **0,01 mSv** por semana e para profissionais ocupacionalmente de **0,1 mSv** por semana.

Uma consideração adicional, com relação à redução da exposição, envolve a própria energia dos fótons. A medida que aumentamos a quilovoltagem no aparelho, a qualidade do feixe de radiação se altera, ou seja, os fótons possuem tornam-se mais penetrantes. De forma a explicar as diferentes energias do feixe, definimos uma nova variável de exposição, "K".

Os seguintes fatores determinam a espessura necessária de uma blindagem para reduzir a um determinado nível no ponto de interesse, a exposição aos raios-x:

- 1) Qualidade da radiação produzida. (Kv)
- 2) Quantidade da radiação produzida num dado período. (mAs)
- 3) Distância do tubo de raios-x ao ponto de interesse. (d)
- 4) Material a ser usado.

**SÃO PARÂMETROS NO CÁLCULO DE UMA BLINDAGEM:**

**a) Carga de trabalho (W):** Expressa o uso do equipamento de raios-x em miliampere × minuto por semana.

**b) Fator ocupacional (T):** É o fator pelo qual a carga de trabalho deverá ser multiplicada para ser corrigida para o grau ou tipo de ocupação da área em questão.

**c) Fator de uso (U):** É a fração de carga de trabalho durante a qual o feixe está apontado na direção considerada.

A exposição de fótons produzidos em um aparelho de raios-x pode ser descrita como:

$$X_b = \frac{W.U.T.K}{d^2}$$

Onde o símbolo  $X_b$  é utilizado para identificar a presença de uma barreira.

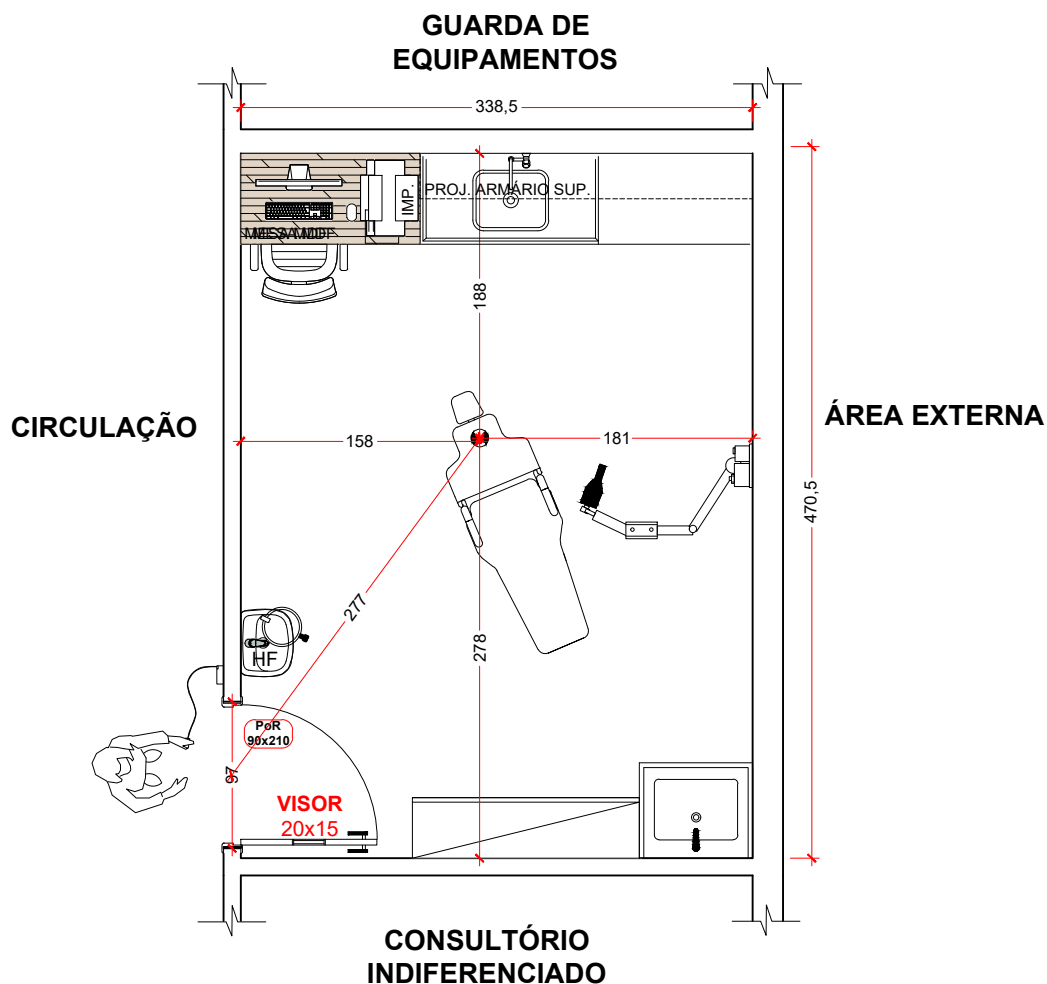
Reescrevendo-se a equação acima em K:

$$K = \frac{P.d^2}{W.U.T}$$

Onde substituímos **Xb** por **P**, referindo-se a máxima exposição permissível por semana. O valor de **K** é encontrado em tabelas e gráficos produzido pela ICRP (**Comissão Internacional de Proteção Radiológica**).

## Referências Bibliográficas:

- *Física Nuclear – E. de Almeida, L. Tauhata – Guanabara Dois*
- *Practical Radiation Protection and Applied Radiobiology – Steven B. Dowd, Elwin R. Tilson – W. B. Saunders Company – 2<sup>nd</sup> ed.*
- *Essentials of Radiologic Science – Robert A. Fosbinder, Charles A. Kelsey – McGraw-Hill*
- *Medical Physics – John R. Cameron, James G. Skofronick – John Wiley & Sons, Inc.*
- *The Physics of Diagnostic Imaging – David J. Dowsett, Patrick A. Kenny and R. Eugene Johnston – Chapman & Hall Medical*
- *Definições de unidades: LNMRI*
- *NCRP 49*
- *ICRP 33*
- *ICRP 60*
- *Norma CNEN NN-3.01*
- *RDC 330 ANVISA*



PROJETO:

UNIDADE MISTA

LOCAL:

DIVERSOS - PR

REFERÊNCIA:

SALA DE RAO-X PERIAPICAL

DATA:

25/02/2022

FOLHA:

A4

UN:

cm

ESCALA:

1.50

RESPONSÁVEL:

ALFONSO FLORIAN DE ORTE / PAOLA DA COSTA ROSA

(FÍSICO MÉDICO - ABFM 468)

(ESPECIALISTA EM RADIOPROTEÇÃO)

DESENHO:

NATHALLY MILENA

TEL/FAX: (41) 3356-9616

PRANCHA:

01/03

NÚCLEO



MARCA / MODELO:

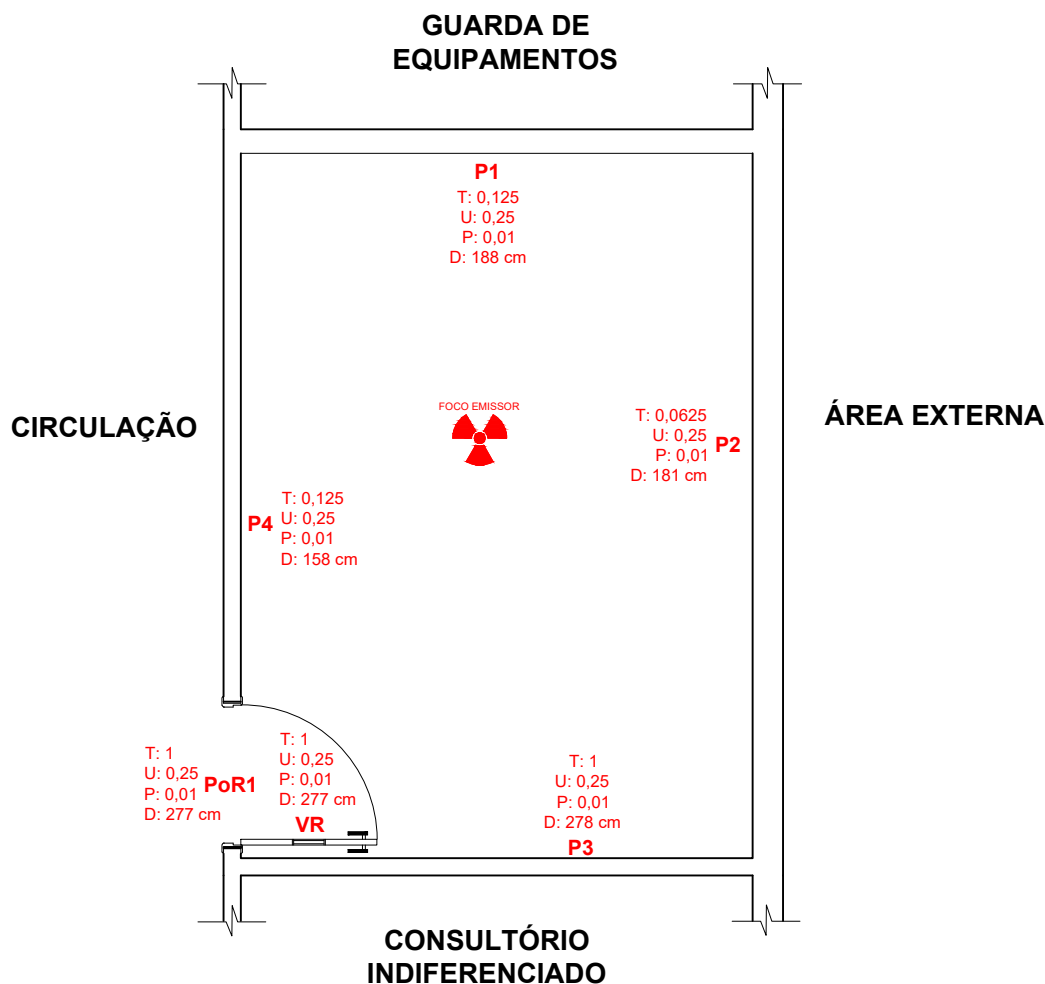
**A SER ADQUIRIDO**

REF.:

**PLANTA FATORES**W: **160 mA minuto / semana**kVp máx: **70**mA máx: **20 mA**CSR: **0,12 ( ICRP 33 < 70 kV )**VISOR RADIOLÓGICO:  
equivalência de 1,0  
mm-ØPORTA (S) RADIOLÓGICA: CHUMBO Pb:  
(mm)  
PoR 1: 1,0 mmTETO E PISO:  
Não é necessário  
blindagemPAREDE (S): BARITA (cm) / CHUMBO Pb: (mm)  
P1: 1,0 cm ou 0,8 mm / P2: 1,0 cm ou 0,8 mm / P3: 1,0 cm ou 1,0 mm /  
P4: 1,0 cm ou 0,9 mm

REVESTIMENTO DAS PAREDES ATÉ A ALTURA MÍNIMA DE 2,10 m / 2,20 m DO PISO ACABADO

PLANTA:



PROJETO:

**UNIDADE MISTA**

LOCAL:

**DIVERSOS - PR**

REFERÊNCIA:

**SALA DE RAIOS-X PERIAPICAL**

DATA:

**25/02/2022**

FOLHA:

**A4**

ESCALA:

**1.50**

RESPONSÁVEL:

**ALFONSO FLORIAN DE ORTE / PAOLA DA COSTA ROSA**

(FÍSICO MÉDICO - ABFM 468)

(ESPECIALISTA EM RADIOPROTEÇÃO)

DESENHO:

**NATHALLY MILENA**TEL/FAX: **(41) 3356-9616**

PRANCHA:

**02/03****NUCLEO**

# MEMORIAL DE CÁLCULO DAS BLINDAGENS

UNIDADE MISTA

DIVERSOS - PR

SALA DE RAIOS X PERIAPICAL

## DADOS

W = carga de trabalho p/ semana      W = 160 mA . minuto / semana  
kVp<sub>máx</sub> = 70      mA<sub>máx</sub> = 20 mA  
CSR = 0,12 (ICRP 33 < 70 kV)      APARELHO: A ser adquirido

A carga de trabalho (W) inclui cerca de 10 ~ 15 exames por dia.

A carga de trabalho (W) prevê um acréscimo de exposições projetado para cinco anos.

Parede	Distância	T	U	P	Kp	Ks	Kf
P1	1,88	0,125	0,25	0,01	0,0071	1,7672	2,1206
P2	1,81	0,0625	0,25	0,01	0,0131	3,2761	3,9313
P3	2,78	1	0,25	0,01	0,0019	0,4830	0,5796
P4	1,58	0,125	0,25	0,01	0,0050	1,2482	1,4978
Porta 01	2,77	1	0,25	0,01	0,0019	0,4796	0,5755
Visor	2,77	1	0,25	0,01	0,0019	0,4796	0,5755

	Kp	Ks	Kf	nº de CSR p/ Kp	nº de CSR p/Ks	nº de CSR p/ Kf
P1	0,86	-0,10	-0,13	7,1458	-0,8216	-1,0847
P2	0,75	-0,21	-0,24	6,2551	-1,7123	-1,9754
P3	1,08	0,13	0,09	9,0175	1,0501	0,7870
P4	0,92	-0,04	-0,07	7,6476	-0,3199	-0,5830
Porta 01	1,08	0,13	0,10	9,0279	1,0605	0,7974
Visor	1,08	0,13	0,10	9,0279	1,0605	0,7974

Parede	P1	área pública
--------	----	--------------

Dados:

Carga de trabalho ( W)	160	mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T)	0,125	
Fator de Uso (U)	0,25	
Dose máxima (P)	0,01	mSv/semana
Distância do foco (d)	1,88	metros

**Cálculo da barreira primária:**  $K_p = 0,0071$

Nº de Camadas Semi Redutoras	7,15
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira primária:	<b>0,86</b> mm Pb

**Cálculo da barreira secundária:**  $K_s = 1,7672$

Nº de Camadas Semi Redutoras	-0,82
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira secundária:	<b>-0,10</b> mm Pb

**Cálculo da barreira de fugas:**  $K_f = 2,1206$

Nº de Camadas Semi Redutoras	-1,08
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira de fuga:	<b>-0,13</b> mm Pb

Parede	P2	área pública
--------	----	--------------

Dados:

Carga de trabalho ( W)	160	mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T)	0,0625	
Fator de Uso (U)	0,25	
Dose máxima (P)	0,01	mSv/semana
Distância do foco (d)	1,81	metros

**Cálculo da barreira primária:**  $K_p = 0,0131$

Nº de Camadas Semi Redutoras	6,26
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira primária:	<b>0,75</b> mm Pb

**Cálculo da barreira secundária:**  $K_s = 3,2761$

Nº de Camadas Semi Redutoras	-1,71
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira secundária:	<b>-0,21</b> mm Pb

**Cálculo da barreira de fugas:**  $K_f = 3,9313$

Nº de Camadas Semi Redutoras	-1,98
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira de fuga:	<b>-0,24</b> mm Pb

Parede	P3	área pública
--------	----	--------------

Dados:

Carga de trabalho ( W)	160	mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T)	1	
Fator de Uso (U)	0,25	
Dose máxima (P)	0,01	mSv/semana
Distância do foco (d)	2,78	metros

**Cálculo da barreira primária:** Kp = 0,0019

Nº de Camadas Semi Redutoras	9,02
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira primária:	<b>1,08 mm Pb</b>

**Cálculo da barreira secundária:** Ks = 0,4830

Nº de Camadas Semi Redutoras	1,05
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira secundária:	<b>0,13 mm Pb</b>

**Cálculo da barreira de fugas:** Kf = 0,5796

Nº de Camadas Semi Redutoras	0,79
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira de fuga:	<b>0,09 mm Pb</b>

Parede	P4	área pública
--------	----	--------------

Dados:

Carga de trabalho ( W)	160	mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T)	0,125	
Fator de Uso (U)	0,25	
Dose máxima (P)	0,01	mSv/semana
Distância do foco (d)	1,58	metros

**Cálculo da barreira primária:** Kp = 0,0050

Nº de Camadas Semi Redutoras	7,65
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira primária:	<b>0,92 mm Pb</b>

**Cálculo da barreira secundária:** Ks = 1,2482

Nº de Camadas Semi Redutoras	-0,32
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira secundária:	<b>-0,04 mm Pb</b>

**Cálculo da barreira de fugas:** Kf = 1,498

Nº de Camadas Semi Redutoras	-0,58
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira de fuga:	<b>-0,07 mm Pb</b>

**Porta 01**

área pública

Dados:

Carga de trabalho ( W)	160	mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T)	1	
Fator de Uso (U)	0,25	
Dose máxima (P)	0,01	mSv/semana
Distância do foco (d)	2,77	metros

**Cálculo da barreira primária:** Kp = 0,0019

Nº de Camadas Semi Redutoras	9,03
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira primária:	<b>1,08</b> mm Pb

**Cálculo da barreira secundária:** Ks = 0,4796

Nº de Camadas Semi Redutoras	1,06
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira secundária:	<b>0,13</b> mm Pb

**Cálculo da barreira de fugas:** Kf = 0,5755

Nº de Camadas Semi Redutoras	0,80
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira de fuga:	<b>0,10</b> mm Pb

**Visor**

área pública

Dados:

Carga de trabalho ( W)	160	mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T)	1	
Fator de Uso (U)	0,25	
Dose máxima (P)	0,01	mSv/semana
Distância do foco (d)	2,77	metros

**Cálculo da barreira primária:** Kp = 0,0019

Nº de Camadas Semi Redutoras	9,03
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira primária:	<b>1,08</b> mm Pb

**Cálculo da barreira secundária:** Ks = 0,4796

Nº de Camadas Semi Redutoras	1,06
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira secundária:	<b>0,13</b> mm Pb

**Cálculo da barreira de fugas:** Kf = 0,5755

Nº de Camadas Semi Redutoras	0,80
Espessura da camada Semi redutora	0,12 mm Pb
Espessura da Barreira de fuga:	<b>0,10</b> mm Pb

## CONCLUSÃO:

Informamos que o uso de argamassa baritada com densidade igual a **3,2 g/cm<sup>3</sup>** possui a seguinte equivalência ao chumbo para feixes de radiação de em média **100 Kv**:

**1,0 cm de argamassa baritada = 1,0 mm de chumbo**

Considerando-se as barreiras já existentes (paredes de tijolos) e a equivalência em chumbo da argamassa baritada temos o cálculo das barreiras protetoras de forma otimizada, **com incremento** do fator de segurança, como segue. **(levamos em conta inclusive a aplicação prática da massa na obra e sua espessura equivalente).**

Para execução das barreiras protetoras pode-se utilizar ou chumbo ou argamassa baritada.

### SALA DE RAIOS-X PERIAPICAL

- Parede P1:** Blindar com 1,0 cm de argamassa baritada OU 0,8 mm de Pb (chumbo)
- Parede P2:** Blindar com 1,0 cm de argamassa baritada OU 0,8 mm de Pb (chumbo)
- Parede P3:** Blindar com 1,0 cm de argamassa baritada OU 1,0 mm de Pb (chumbo)
- Parede P4:** Blindar com 1,0 cm de argamassa baritada OU 0,9 mm de Pb (chumbo).
- Porta 01:** Blindar com 1,0 mm de Pb (chumbo).
- Visor:** Blindar com 1,0 mm de Pb (chumbo).
- Piso:** Não é necessário blindagem.
- Teto:** Não é necessário blindagem.

## CONCLUSÃO:



Após estudo das blindagens, levando em consideração os fatores de Uso (U), Ocupação (T) e a carga de trabalho semanal do equipamento (W) na sala, podemos afirmar que, uma vez instaladas as barreiras calculadas, ***a sala encontrar-se-á em condições totalmente satisfatórias, oferecendo uma proteção radiológica adequada aos trabalhadores ocupacionalmente expostos e também aos indivíduos do público, estando de acordo com a legislação vigente, em especial a RDC 330 e RDC 50 da ANVISA.***

Curitiba, 2 de março de 2022.

**Alfonso Florian de Orte**  
Físico Médico - Presidente  
ABFM 468

## LEGENDA

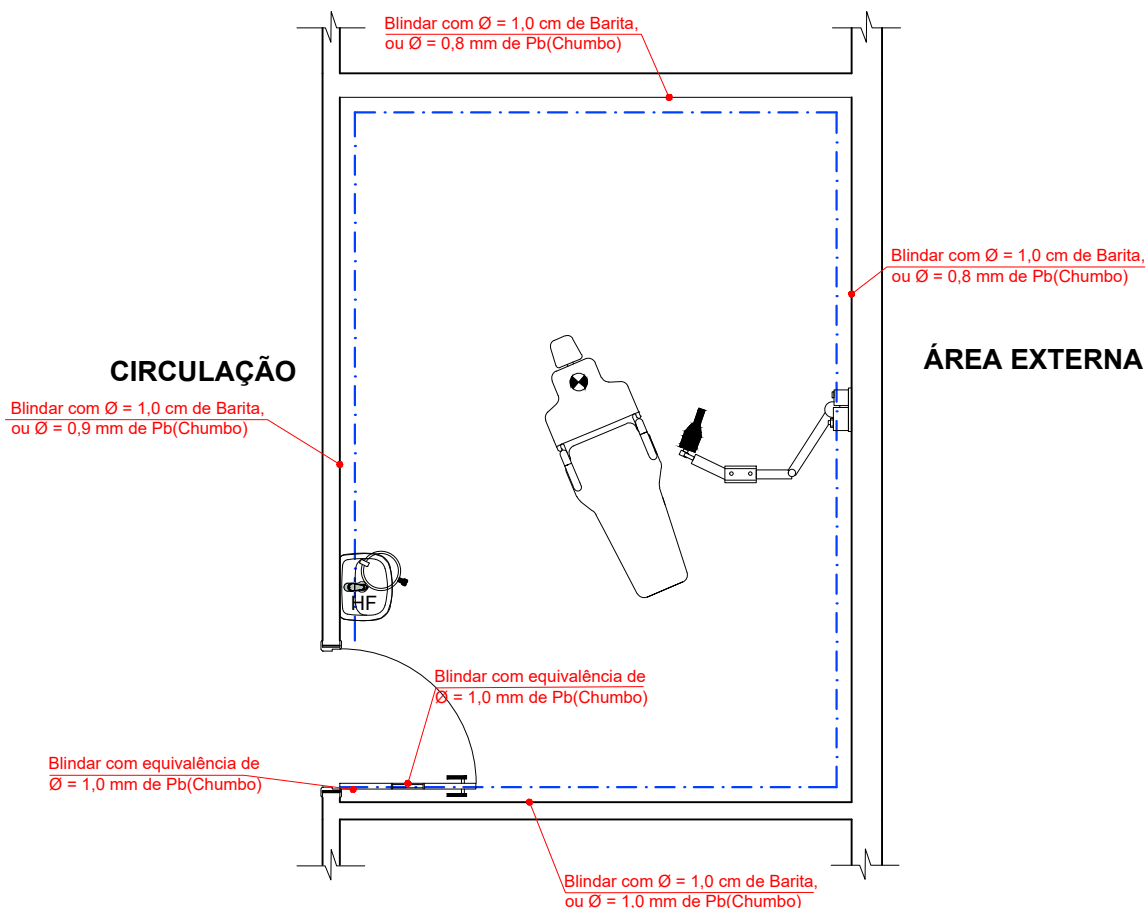
	BARITA - 1,0cm Ø (h= 2,10 m/ 2,20 m)
	BARITA - 1,5cm Ø (h= 2,10 m/ 2,20 m)

	BARITA - 2,0cm Ø (h= 2,10 m/ 2,20 m)
	BARITA - 2,5cm Ø (h= 2,10 m/ 2,20 m)

VR	VISOR RADIOLÓGICO
PoR	PORTA RADIOLÓGICA

PLANTA:

## GUARDA DE EQUIPAMENTOS



## CONSULTÓRIO INDIFERENCIADO

PROJETO:

UNIDADE MISTA

LOCAL:

DIVERSOS - PR

REFERÊNCIA:

SALA DE RAIOS-X PERIAPICAL

DATA:

25/02/2022

FOLHA:

A4

ESCALA:

1.50

RESPONSÁVEL:

ALFONSO FLORIAN DE ORTE / PAOLA DA COSTA ROSA

(FÍSICO MÉDICO - ABFM 468)

(ESPECIALISTA EM RADIOPROTEÇÃO)

DESENHO:

NATHALLY MILENA

TEL/FAX: (41) 3356-9616

PRANCHA:

03/03

NÚCLEO