



RXSUL
PROTEÇÃO RADIOLÓGICA



(41) 3354-5285



(41) 98425-7232

MEMORIAL DE CÁLCULO DE BLINDAGEM

SALA DE RAIO X

Fundo Municipal de Saúde Bombinhas, SC – UPA

quinta-feira, 9 de novembro de 2017
RXSul Proteção Radiológica Curitiba, PR
rxsul.med.br

Sumário

01-	Dados da Empresa.....	03
02-	Descrição do Equipamento.....	03
03-	Métodos Algébricos	04
04-	Classificação de Áreas Adjacentes	05
05-	Dados e Equações	05
06-	Resultados	05
07-	Conclusão	06
08-	Considerações	07
09-	Anexos	08

MEMORIAL DE CÁLCULO DE BLINDAGEM

01- Dados Da Empresa

Nome	UPA – Policlínica Municipal José Olímpio
Razão social	Município de Bombinhas
CNPJ/CPF	95.815.379/0001-02
Logradouro	Av. Falcão, nº 755
Bairro	José Amândio
Cidade, UF	BOMBINHAS – SANTA CATARINA
CEP	88.215-000
E-mail	
Telefone	(47) 3369.1517

02- Descrição Do Equipamento

Sala 01–RAIOS X

Marca	PHILIPS
Modelo	DR COMPACT
Corrente anódica máxima	800 mA
Tensão máxima	150 Kv
Carga de trabalho semanal máxima (W)	235 (mA.min.paciente ⁻¹):
Pacientes estimados por semana	50

03- Métodos Algébricos

Para outros métodos como: o modelo de Archer, método de múltiplos tubos e cálculo seguindo a NCRP 49, nota-se a aceitável utilização das equações a seguir:

$$W = \frac{Q \cdot N_p \cdot N_{ex} \cdot d}{60} \text{ (mA.min.semana}^{-1}\text{)} \quad (01)$$

$$k_p = \frac{P \cdot d^2}{w \cdot T \cdot U} \quad (02)$$

$$N_{kp} = \frac{\ln(1/k_p)}{\ln(2)} \quad (03)$$

$$E_t = F \cdot N_{kp} \quad (04)$$

$$k_s = \frac{10^3 \cdot P \cdot d^2}{w \cdot T} \quad (05)$$

$$k_f = \frac{60 \cdot P \cdot d^2 \cdot i_{max}}{w \cdot T} \quad (06)$$

$$N_{ks} = \frac{\ln(1/k_s)}{\ln(2)} \quad (07)$$

$$N_{kf} = \frac{\ln(1/k_f)}{\ln(2)} \quad (08)$$

$$E_t = F \cdot N_{ks} \quad (09)$$

$$E_t = F \cdot N_{kf} \quad (10)$$

$$X_{pri} = \frac{1}{\alpha \gamma} \ln \left[\frac{\left(\frac{NTK_p^1}{Pd_{pri}^2} \right)^\gamma + \frac{\beta}{\alpha}}{1 + \frac{\beta}{\alpha}} \right] \quad (11)$$

$$X_{sec} = \frac{1}{\alpha \gamma} \ln \left[\frac{\left(\frac{NTK_s^1}{Pd_{sec}^2} \right)^\gamma + \frac{\beta}{\alpha}}{1 + \frac{\beta}{\alpha}} \right] \quad (12)$$

04- Classificação De Áreas Adjacentes

PONTOS	BARREIRAS	LOCAL	CLASSIFICAÇÃO
P1	Parede	Instalação sanitária	Área Controlada
P2	Parede	Circulação	Área Livre
P3	Parede	Circulação	Área Livre
P4	Parede	Circulação	Área Livre
P4*	Parede	Bucky Mural	Área Livre
P01	Porta	Instalação sanitária	Área Controlada
P02	Porta	Câmara Escura	Área Controlada
P03	Porta	Circulação	Área Livre
Visor	Visor	Comando	Área Controlada
Comando	Parede	Comando	Área Controlada

05- Dados e Equações

PONTOS	Distância (m)	Fator Ocupação (T)	Fator de Uso (U)	Restrição de dose (em mSv/sem) (P)
P1	3,45	1/16	0	0,10
P2	1,75	1/4	0	0,01
P3	1,50	1/4	0	0,01
P4	1,75	1/4	0	0,01
P4*	1,75	1/4	1	0,01
P01	3,45	1/16	0	0,10
P02	3,40	1/4	0	0,10
P03	3,05	1/4	0	0,01
Visor	1,55	1	0	0,10
Comando	1,55	1	0	0,10

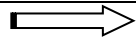
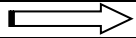
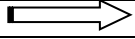
06- Resultados

Barreira Primária	K_p (mGy.sem ⁻¹)	Fator Transmissão	$X_{barreira}$ (mm)	Material
P4*	18,776	1,9E-03	1,29	Chumbo (Pb)

Barreiras Secundárias	K_p (mGy.sem ⁻¹)	Fator Transmissão	$X_{barreira}$ (mm)	Material
P1	0,143	9,8E+00	-0,07	Chumbo (Pb)
P2	0,555	6,3E-02	0,30	Chumbo (Pb)
P3	0,756	4,6E-02	0,36	Chumbo (Pb)
P4	0,555	6,3E-02	0,30	Chumbo (Pb)
P01	0,143	9,8E+00	-0,07	Chumbo (Pb)
P02	0,147	2,4E+00	-0,04	Chumbo (Pb)
P03	0,183	1,9E-01	-0,13	Chumbo (Pb)
Visor	0,708	1,2E-01	1,03	Equivalente Pb
Comando	0,708	1,2E-01	0,19	Chumbo (Pb)

07- Conclusão

Levando em consideração as equivalências abaixo citadas tomando cuidado com o *range* das energias utilizadas pela clínica/hospital, as tabelas 8 e 9 expõem as espessuras e o material a serem utilizados para a blindagem de cada parede, porta ou visor. Como se trata de salas adjacentes a terceiros, os valores foram superestimados. A blindagem do teto e piso são inerentes.

Espessura	Material	Equivalência	Espessura	Material
10cm	Alvenaria		0,8cm	ArgamassaBaritada
0,4mm	Chumbo		2,4cm	Concreto
1,0mm	Chumbo		1,0cm	Barita

Ponto	Espessura (mm)	Material
P1	Nada a Acrescentar	
P2	0,30	Chumbo (Pb)
P3	0,40	Chumbo (Pb)
P4 (*)	0,50	Chumbo (Pb)
P01	Nada a acrescentar	Chumbo (Pb)
P02	Nada a acrescentar	Chumbo (Pb)
P03	0,20	Chumbo (Pb)
Visor	0,25	
Comando	0,20	Chumbo (Pb)

(*) O Bucky para tórax equivale a 0,85mm de chumbo que foi descontado na conclusão final.

As densidades consideradas para esses cálculos são 2,4 g/cm³, 3,2 g/cm³, 11,34 g/cm³ para o concreto, a argamassa baritada e a manta de chumbo respectivamente.

Jorge Luis Pinto - Físico Médico

CPF: 449.415.280-34 - Telefone: (41) 98412 2551

TABLE C.1—Fitting parameters of the broad-beam secondary transmission to Equation A.2 (thickness x is input in millimeters).^a

Workload Distribution ^b	Lead		Concrete ^c		Gypsum		Wallboard		
	α (mm ⁻¹)	β (mm ⁻¹)	α (mm ⁻¹)	β (mm ⁻¹)	α (mm ⁻¹)	β (mm ⁻¹)	α (mm ⁻¹)	β (mm ⁻¹)	
30 kVp	3.879×10^1	1.800×10^2	3.560×10^{-1}	3.174×10^{-1}	1.725	3.705×10^{-1}	1.198×10^{-1}	7.137×10^{-1}	3.703×10^{-1}
50 kVp	8.801	2.728×10^1	2.957×10^{-1}	9.030×10^{-2}	1.712×10^{-1}	2.324×10^{-1}	3.880×10^{-2}	8.730×10^{-2}	5.105×10^{-1}
70 kVp	5.369	2.349×10^1	5.883×10^{-1}	5.090×10^{-2}	1.697×10^{-1}	3.849×10^{-1}	2.300×10^{-2}	7.160×10^{-2}	7.300×10^{-1}
100 kVp	2.507	1.533×10^1	9.124×10^{-1}	3.950×10^{-2}	8.440×10^{-2}	5.191×10^{-1}	1.470×10^{-2}	4.000×10^{-2}	9.752×10^{-1}
125 kVp	2.233	7.888	7.295×10^{-1}	3.510×10^{-2}	6.600×10^{-2}	7.832×10^{-1}	1.200×10^{-2}	2.670×10^{-2}	1.079
150 kVp	1.791	5.478	5.678×10^{-1}	3.240×10^{-2}	7.750×10^{-2}	1.566	1.040×10^{-2}	2.020×10^{-2}	1.135
Rad Room (all barriers)	2.298	1.738×10^1	6.193×10^{-1}	3.610×10^{-2}	1.433×10^{-1}	5.600×10^{-1}	1.380×10^{-2}	5.700×10^{-2}	7.937×10^{-1}
Rad Room (chest bucky)	2.256	1.380×10^1	8.837×10^{-1}	3.560×10^{-2}	1.079×10^{-1}	7.705×10^{-1}	1.270×10^{-2}	4.450×10^{-2}	1.049
Rad Room (floor or other barriers)	2.513	1.734×10^1	4.994×10^{-1}	3.920×10^{-2}	1.464×10^{-1}	4.486×10^{-1}	1.640×10^{-2}	6.080×10^{-2}	7.472×10^{-1}
Fluoroscopy Tube (R&F room)	2.322	1.291×10^1	7.575×10^{-1}	3.630×10^{-2}	9.360×10^{-2}	5.955×10^{-1}	1.350×10^{-2}	4.100×10^{-2}	9.566×10^{-1}
Rad Tube (R&F room)	2.272	1.360×10^1	7.184×10^{-1}	3.560×10^{-2}	1.114×10^{-1}	6.620×10^{-1}	1.290×10^{-2}	4.570×10^{-2}	9.355×10^{-1}
Chest Room	2.288	9.848	1.054	3.640×10^{-2}	6.590×10^{-2}	7.543×10^{-1}	1.300×10^{-2}	2.970×10^{-2}	1.195
Mammography Room	2.991×10^1	1.844×10^2	3.550×10^{-1}	2.539×10^{-1}	1.8411	3.924×10^{-1}	8.830×10^{-2}	7.526×10^{-1}	3.786×10^{-1}
Cardiac Angiography	2.354	1.494×10^1	7.481×10^{-1}	3.710×10^{-2}	1.067×10^{-1}	5.733×10^{-1}	1.390×10^{-2}	4.640×10^{-2}	9.185×10^{-1}
Peripheral Angiography ^d	2.661	1.954×10^1	5.094×10^{-1}	4.219×10^{-2}	1.559×10^{-1}	4.472×10^{-1}	1.747×10^{-2}	6.422×10^{-2}	7.299×10^{-1}



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

O Reitor da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, no uso das atribuições que lhe confere a Legislação e o Estatuto da Universidade, tendo em vista a conclusão e a respectiva colação de grau do Curso Superior de

FÍSICA

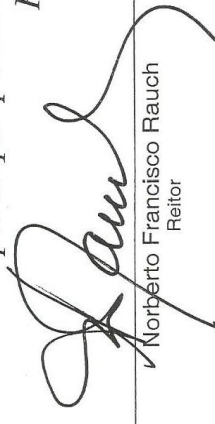
realizada no dia 29 de julho de 2001 por

JORGE LUÍS DE SOUZA PINTO

brasileiro, portador da cédula de identidade nº 8037904045-SSP-RS, nascido a 10 de agosto de 1965, em Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, manda passar-lhe o presente diploma de

BACHAREL EM FÍSICA

*para que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas legais.
Porto Alegre, 29 de julho de 2001.*


Norberto Francisco Rauch
Reitor



Maria Emília Baltar Bernasiuk
Diretor

Diplomado

