

PROTOCOLO	
N.º do Projeto:	_____
Livro:	_____ Folha: _____
Data:	____/____/____

REANÁLISE	
Retorno	<input type="checkbox"/>
Recarimbo	<input type="checkbox"/>
Data:	____/____/____
Número:	_____/____



ESTADO DA PARAÍBA
SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA E DA DEFESA SOCIAL
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DIRETORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS
DAT/1 – SEÇÃO DE ANÁLISE DE PROJETOS

FORMULÁRIO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO PROJETO TÉCNICO

MEMORIAL DESCRITIVO

PROTOCOLO Nº:

1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Obra: Biblioteca Central	
Endereço: Rua Aprígio Veloso, 882	
Bairro: Bodocongó	Município: Campina Grande - PB
Proprietário: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG	
Projetista: Emmanuel Eduardo Vitorino de Farias - Eng. Civil – CREA 160056046-6 João Helder Gonzaga Diniz - Eng. Eletricista – CREA 161154820-9	
CREA/CAU nº: 160056046-6 161154820-9	ART/RRT nº: PB20200349298 PB20210352940

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAÍBA - AN / 024532021
Data e hora: 03/05/2021 03:12:12 Pag: 1/24 U:80 LTA: 00005429/2021
Assinatura Digital: 166f90e3f48336f81fb920c448e45ff864cf766c5
Autenticar: bombeiros.pb.gov.br/regularize-sua-edificacao/



2. ELEMENTOS ESTRUTURAIS

Estrutura portante (concreto, aço, madeira):
Estrutura em concreto armado, alvenaria em tijolo cerâmico.

Estrutura de sustentação da cobertura (concreto, aço, madeira):
Laje de concreto horizontal, trama de madeira e telhas de fibrocimento.

3. FORMA DE APRESENTAÇÃO

x	Projeto de Segurança contra Incêndio
	Projeto Técnico para Instalação e Ocupação Temporária (PTIOT)
	Projeto Técnico para Ocupação Temporária em Edificação Permanente (PTOTEP)

Conforme NT nº 004/214 e NBRs da ABNT

4. PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO

Natureza da Ocupação: F – Local de reunião de público	Área construída (m ²): 2.825,24
Altura / nº de pavimentos (m): altura até a última laje 11,75 m/ 3 pavimentos	Risco (MJ/m ²): B1 700

Marcar com um "X" o sistema preventivo previsto na edificação

5. MEDIDAS DE PROTEÇÃO EXIGIDAS

x	Acesso de Viatura na Edificação	x	Extintores de Incêndio
x	Segurança Estrutural contra Incêndio e Pânico	x	Brigada de Incêndio
	Compartimentação Horizontal	x	Iluminação de Emergência
	Compartimentação Vertical	x	Detecção de Incêndio
x	Controle de Materiais de Acabamento	x	Alarme de Incêndio
x	Saídas de Emergência	x	Sinalização de Emergência
x	Plano de Intervenção de Incêndio	x	Hidrantes
	Mangotinhos		Chuveiros Automáticos
	Hidrantes Urbanos		

Marcar com um x a existência de riscos especiais na edificação

6. RISCOS ESPECIAIS

Armazenamento de líquidos inflamáveis		Fogos de artifício
Gás Liquefeito de Petróleo		Vaso sob pressão (caldeira)
Armazenamento de produtos perigosos	x	Outros (especificar): Papel (Livros)

7. DO ACESSO DE VIATURAS



Largura interna da via: 7,00 m

Altura e largura da entrada principal: : 5m de largura sem obstáculos na parte superior do acesso (entrada da rua Leniel Sucupira M. Deajmeira)

As vias devem suportar viaturas com peso de 25.000 Kgf.

8. SEPARAÇÃO DE EDIFICAÇÕES

Distâncias entre edificações isoladas: a Edificação mais próxima está situada a 20 m.

9. SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Quantidade: 164



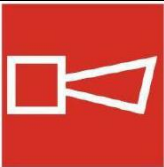


Localização:

Nas portas de saída dos ambientes, nas rotas de fuga, próximo aos hidrantes e extintores, próximo as escadas.

DESCRIÇÃO DAS SINALIZAÇÕES

Quantidade	Símbolo / Código	Significado	Forma e cor	Aplicação
1	 COD S5	Indicação de sentido – Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido da saída por rampas subindo a esquerda
2	 COD. S8	Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Escada descendo à direita
2	 COD S9	Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Escada descendo à esquerda
4	 COD S12	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação de saída de emergência, com ou sem complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)
24	 COD S13			
20	 COD S14			



6	 COD S17	Número do pavimento	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do pavimento, no interior da escada, patamar e porta corta fogo (lado da escada)
32	 COD. C1	Sentido da rota de saída	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Nas paredes, próximo ao piso, e/ou nos pisos de rotas de saída
6	 COD E1	Alarme sonoro		Indicação do local de acionamento do alarme de incêndio
6	 COD E2	Comando manual de alarme ou bomba de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto.
24	 COD E5	Extintor de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio



9	 COD E7	Abrigo de mangueira e hidrante		Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior
19	 CÓD. E17	Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)	Símbolo: quadrado (1,00 m x 1,00 m) Fundo: vermelha (0,70 m x 0,70 m) Borda: amarela (largura = 0,15 m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme para evitar a sua obstrução
3	 COD. P4	Proibido utilizar elevador em caso de incêndio	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelhas	Nos locais de acesso aos elevadores comuns. Pode ser complementada pela mensagem "em caso de incêndio não use o elevador", quando for o caso



Quantidade	Símbolo / Código	Significado	Forma e cor	Aplicação
2	M1	Indicação dos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação	Símbolo: quadrado ou retangular Fundo: verde Mensagem escrita referente aos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação, o tipo de estrutura e os telefones de emergência Letras brancas	Na entrada principal da edificação

Esta edificação está dotada dos seguintes Sistemas de Segurança contra Incêndio

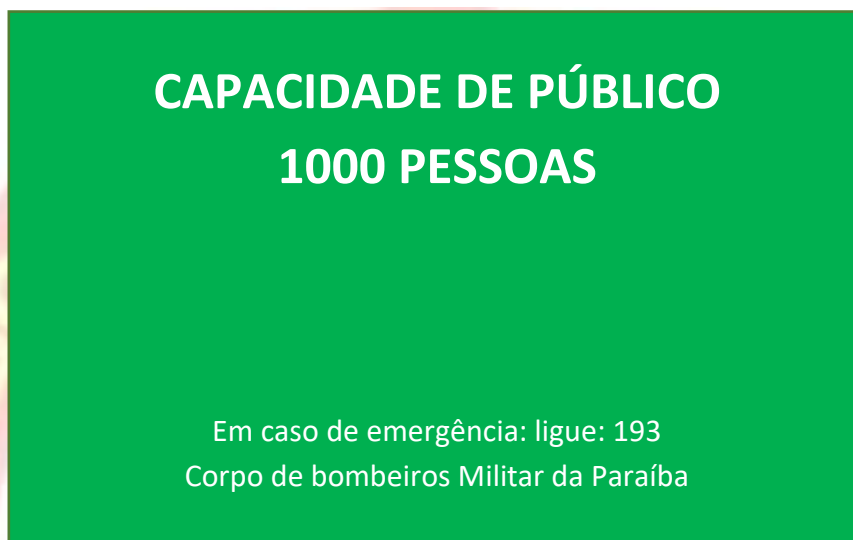
- Extintores de Incêndio
- Hidrantes
- Iluminação de Emergência
- Alarme de Incêndio
- Detecção de Incêndio
- Sinalização de Emergência

-
Edificação em estrutura de concreto armado.

-
Em caso de emergência: ligue: 193
Corpo de bombeiros Militar da Paraíba



Quantidade	Símbolo / Código	Significado	Forma e cor	Aplicação
1	M2	Indicação da capacidade de público	Mensagem escrita referente à capacidade de público e telefone de emergência. Letras brancas	Na entrada dos locais de reunião de público e, nas entradas dos setores.



9.1 SINALIZAÇÃO POR PAVIMENTO OU SETOR

Pavimento Térreo	
Quantidade	Material/Equipamento
59	Placas retangulares fabricado em material fotoluminescente
8	Sinalização pintada no Piso
Pavimento 1	
53	Placas retangulares fabricado em material fotoluminescente
7	Sinalização pintada no Piso
Pavimento 2	
Quantidade	Material/Equipamento
31	Placas retangulares fabricado em material fotoluminescente
6	Sinalização pintada no Piso

DIMENSÃO DAS INDICAÇÕES DE SAÍDA (Conforme Tabela A-1 da NT CBMPB nº 006/2013)

Sinal	Forma geométrica	Cota	Distância máxima de visibilidade
Saída - S12	Retangular 19 x 38 cm	1,80 m	15m
Saída - S13	Retangular 16 x 32 cm	1,80 m	10m



Saída - S14	Retangular 19 x 38 cm	1,80 m	15m
----------------	--------------------------	--------	-----

10. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Altura do ponto de luz em relação ao piso (m)	Intensidade máxima do ponto de luz	Iluminação ao nível do piso cd/m ²
Tipo de luminária	Retangular	
Tipo de lâmpada	LED	
Potência em Watts	50W	
Fluxo luminoso (Lumens)	100lm/W	750
Ângulo de dispersão	150°	
Vida útil do elemento gerador de luz	10 anos	

10.1 ILUMINAÇÃO POR PAVIMENTO OU SETOR

Pavimento Térreo	
Quantidade	Material/Equipamento
14	Luminárias Autônomas LED
Pavimento 1	
20	Luminárias Autônomas LED
Pavimento 2	
18	Luminárias Autônomas LED
Casa de Bombas	
Quantidade	Material/Equipamento
1	Luminárias Autônomas LED

11. DETECÇÃO DE INCÊNDIO

Tipos	Instalação	Especificações
1	Detectores de fumaça linear	Detectores de fumaça endereçável

11.1 DETECÇÃO POR PAVIMENTO OU SETOR

Pavimento Térreo	
Quantidade	Material/Equipamento
22	Detectores de fumaça endereçável
Pavimento 1	
25	Detectores de fumaça endereçável
Pavimento 2	
23	Detectores de fumaça endereçável

12. ALARME DE INCÊNDIO

Tipo	Sirenes	Acionadores	Especificações
------	---------	-------------	----------------



1	5	5	Acionador manual de emergência e sirene bitonal.
---	---	---	--

12.1 ALARME POR PAVIMENTO OU SETOR

Pavimento térreo			
Quantidade	Material/Equipamento		
1	Acionador manual de emergência e sirene bitonal.		
Pavimento 1			
Quantidade	Material/Equipamento		
2	Acionador manual de emergência e sirene bitonal.		
Pavimento 2			
Quantidade	Material/Equipamento		
2	Acionador manual de emergência e sirene bitonal.		

13. EXTINTORES DE INCÊNDIO

Risco da edificação: Médio (700 MJ/m ²)
Tipo de extintores: PQS, CO ₂ , AP
Capacidade extintora: 24-A:245-B:C

13.1 EXTINTORES POR PAVIMENTO OU SETOR

Pavimento térreo			
Quantidade	Material/Equipamento		
5	PQS 6kg		
5	AP 10L		
1	CO2 4kg		
Pavimento 1			
Quantidade	Material/Equipamento		
4	PQS 6kg		
4	AP 10L		
Pavimento 2			
Quantidade	Material/Equipamento		
3	PQS 6kg		
3	AP 10L		

14. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Ocupação:	1000 pessoas/dia
Altura:	2,40m
Características construtivas:	06 (seis) saídas feitas em vidro temperado, sendo 04 (quatro) no pavimento térreo, 02 (duas) no primeiro pavimento
Área do maior pavimento:	1.000,41 m ²
Número de saídas:	6



Número e tipos de escada:	2 escadas em alvenaria
Portas corta-fogo:	Inexistente
Dimensões das saídas:	4 Portas com 1,80x2,10 (Pavimento térreo) 2 portas com 2,00 x 2,10m (Pavimento 1)

15. HIDRANTES OU MANGOTINHOS

Quantidade:	10 Hidrantes
Diâmetro de expedição (mm):	2.1/2"
Tipo de registro:	Globo Angular 45°

15.1 TUBULAÇÃO

Diâmetro (mm):	2/1/2"
Material:	Aço Galvanizado

15.2 MANGUEIRA

Tipo:	Mangueira de incêndio Tipo 2, na cor branca, revestida externamente com reforço têxtil confeccionado 100% em fio poliéster de alta tenacidade, tecimento diagonal (tipo sarja) e internamente com tubo de borracha sintética na cor preta.
Pressão máxima (Kgf/cm ²):	58
Diâmetro nominal (mm):	40mm
Comprimento dos lances (m):	30

15.3 ESGUICHO

Tipo:	Regulável
Diâmetro nominal (mm):	Variável, 40-13

15.4 RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO (RTI)

Tipo de material:	Concreto armado
Localização:	Piso
Volume (m ³):	20 m ³
Volume total do reservatório (m ³):	20 m ³
Altura sobre o hidrante mais desfavorável (m):	9,45

15.5 BOMBAS DE INCÊNDIO

Tipo:	02 (duas) Motobomba – 15 CV – trifásica.
Vazão (L/min):	400,00 l/min
Pressão (mca):	78,00 mca
Tipo:	01 (uma) Motobomba – 3/4 CV – trifásica (Jockey)
Vazão (L/min):	20 l/min
Pressão (mca):	95 mca



15.6 HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL

Vazão (L/min):	200 l/min
Pressão (mca):	40 mca

15.7 HIDRANTES POR PAVIMENTO OU SETOR

Pavimento térreo	
Quantidade	Material/Equipamento
3	Aço Galvanizado com abrigo retangular de 60x 90 x 17 cm
Pavimento 1	
Quantidade	Material/Equipamento
3	Aço Galvanizado com abrigo retangular de 60x 90 x 17 cm
1	Hidrante de recalque em aço galvanizado 60x40x40 cm
Pavimento 2	
Quantidade	Material/Equipamento
3	Aço Galvanizado com abrigo retangular de 45 x 75 x 17
Casa de bombas	
1	Alvenaria de tijolo maciço, com 03 (três) bombas de incêndio elétricas, sendo uma principal, uma reserva e uma bomba auxiliar de pressurização (Jockey).

18. PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

18.1 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

Natural	Não natural			
	Nível de Proteção	Altura em relação ao solo	Ângulo de Proteção (α) (suspiros)	Altura do Captor – Método Franklin
	II	16	25	18

18.2 SUBSISTEMA DE DESCIDAS

Natural	Não natural		
	Nível de Proteção	Espaçamento Médio	Seção do material condutor
	II	20	35 mm ²

18.3 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

Natural	Não natural	
	Nível de Proteção	Seção do material condutor



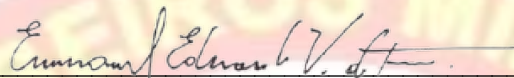
	II	50 mm ²
--	----	--------------------

21. BRIGADA DE INCÊNDIO

Grau de risco: Médio

Quantidade de Brigadistas: 20 (Conforme NBR 14276/06)

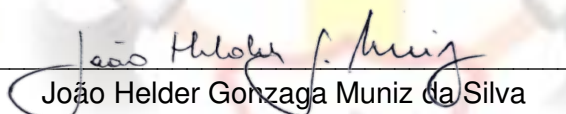
Nível de Treinamento: Intermediário



Emmanuel Eduardo Vitorino de Farias

Eng. Civil

CREA 2784/06-PB



João Helder Gonzaga Muniz da Silva

Eng. Eletricista

CREA 161154820-9



Universidade Federal de Campina Grande

Renata Duarte Almeida

Prefeita universitária

CNPJ: 05.055.128/0001-76



ANEXO A

DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

As saídas de emergência foram dimensionadas conforme a população fixa e a população flutuante da edificação. Foram consideradas o número de pessoas que permanecem diariamente e o número de pessoas que passam em momentos esporádicos. Após esse levantamento, foi calculada a largura e a quantidade de saídas, conforme a NT 012/2015 do Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba, considerando também pontos estratégicos de maior concentração de pessoas.

O estudo das saídas de emergência, suas dimensões e disposições, se dá mediante o cálculo da população da edificação, bem como da classificação da edificação segundo a NT 004/2013. Segundo a Tabela 1 da NT 004/2013, a edificação aqui descrita se enquadra na classificação F-1 Local onde há objeto de valor inestimável

Prossegue-se a consulta do Anexo A da NT 012/2015, este versa sobre o cálculo da população da edificação mediante a sua classificação. Segundo a norma, o cálculo populacional aqui proposto se dará mediante a seguinte consideração:

Devido a topografia do terreno e seu projeto de arquitetura imóvel possui saídas de emergência no pavimento térreo e no pavimento 1

Dimensionamento das saídas de emergência

NORMA TÉCNICA Nº 012/2015 – CBMPB

N = Número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior.

P = População, conforme coeficiente da Tabela 1 (Anexo "A"), e critérios das seções 5.3 e 5.4.1.1.

C = Capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 1 (Anexo "A").

Grupo..... F
Ocupação/Uso..... Local de Reunião de Público
Divisão..... F-1
Descrição..... Local onde há objeto de valor inestimável

Taxa de ocupação

T = Uma pessoa por 3 m² de área
T = 0,333 Pessoas/m²
C = 100 Portas
C = 75 Escadas/Rampas

Cálculo da população

Ambiente	Área	População	OBS
Térreo	824,42	275,00 Pessoas	Possui saídas de emergência
1º Pavimento	1000,41	334,00 Pessoas	Possui saídas de emergência
2º Pavimento	1000,41	334,00 Pessoas	Possui escadas
Total	2825,24	943 ≈ 1.000 pessoas	



Saída de emergência (Geral)

População Total = 943,00 ≈ 1.000 Pessoas

$$N = \frac{P}{C} \quad N = 9,43$$

$$L_{\text{MIN}} = 0,55 * N = 0,55 * 9,43 = 5,19 \text{ m}$$

Saída de emergência (Pavimento mais populoso - Pavimento 1)

O Pavimento 1 é o mais populoso pois além de sua população ele recebe a população do Pavimento 2

1º Pavimento	334,00	Pessoas
2º Pavimento	334,00	Pessoas
Total	668,00	Pessoas

$$N = \frac{P}{C} \quad N = 6,68$$

$$L_{\text{MIN}} = 0,55 * N = 0,55 * 6,68 = 3,67 \text{ m}$$

O pavimento de possui duas saídas com 2,00 m de largura cada totalizando L=4,00 m

Saída de emergência (Térreo)

População Terreo 275,00 Pessoas 332,00

$$N = \frac{P}{C} \quad N = 2,75$$

$$L_{\text{MIN}} = 0,55 * N = 0,55 * 2,75 = 1,51 \text{ m}$$

O pavimento de possui 4 (quatro) saídas de com 1,80 m de largura

Como disposto nas notas do item 5.4.1.2, a multiplicação da Unidades de Passagem por 0,55m nos confere a largura mínima total das saídas. Essa largura é alcançada mediante a disposição das **saídas** da edificação, que também são usadas como saídas comuns. As saídas, bem como suas dimensões, estão discriminadas em planta baixa.

Escadas

Escada que liga o Pavimento 2 ao Pavimento 1

2º Pavimento 334,00 Pessoas

$$C = 75$$

$$N = \frac{P}{C} \quad N = 4,45$$

$$L_{\text{MIN}} = 0,55 * N = 0,55 * 4,45 = 2,45 \text{ m}$$

O pavimento 2 possui duas escadas ligando ao Pavimento 1

O primeiro lança possui L = 1,35 m, o segundo lance possui L=1,10 m

Totalizando L = 1,35+1,10 = 2,45 m



ANEXO B

DIMENSIONAMENTO DA BRIGADA DE EMERGÊNCIA

O dimensionamento da brigada de emergência se dá mediante a consulta da NBR 14276 (2006). Para tal, foi levantada a população fixa da edificação em estudo. Sendo está descrita pela norma como:

“população fixa: Aquela que permanece regularmente na edificação, considerando-se os turnos de trabalho e a natureza da ocupação, bem como os terceiros nestas condições.” (NBR 14276,2006).

Tendo em vista a natureza da ocupação e turnos de trabalho, hoje está edificação conta com uma população fixa de 200 pessoas.

Consultando anexo A da referida norma, obtém-se a quantidade de integrantes da brigada de emergência.

Para populações fixas no pavimento maiores que 10, procede-se acrescentando brigadistas mediante a análise do risco da edificação e da população fixa, como segue:

Quando a população fixa de um pavimento, compartimento ou setor for maior que 10 pessoas, será acrescentado + 1 brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para risco baixo, mais um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco médio e mais um brigadista para cada grupo de até 10 pessoas para risco alto. (NBR 14276,2006)

Segundo a Norma, para edificações classificadas como F-1, risco médio, a brigada será composta por 6 integrantes, e, como a população flutuante é maior que 10, serão acrescentados mediante o critério descrito acima.

Grupo	Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível do treinamento (Anexo B)	Nível da instalação (NBR 14277)
					Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10		
F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Museus, centro de documentos históricos, bibliotecas e assemelhados	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Básico	Básico	
			Médio	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário (nota 13)	Intermediário (nota 13)	
			Alto	Todos	2	3	4	5	(nota 5)	Intermediário (nota 13)	Intermediário (nota 13)	

Figura 1 - Divisão F1

Segue:

$$\text{Brigadistas} = 06 + \frac{200}{15} \cong 20 \text{ brigadistas}$$



ANEXO C

DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE HIDRANTES

Formulas utilizadas

Perda de Carga Unitária (Hazen-Williams)	
$J = \frac{10,65 * Q^{1,85}}{C^{1,85} * D^{4,87}}$	J – Perda de carga unitária, em m/m; Q – Vazão, em m³/s; D – Diâmetro interno, em m; C – Fator de Hazen-Williams;
Perda de Carga	
$hf = J * L$	hf – Perda de carga total, em m; J – Perda de carga unitária, em m/m. L – Comprimento da tubulação, em m. Comprimento total = tubos + equivalente de conexões, em m.
Perda de Carga Esguicho	
$hreq = \left(\frac{1}{Cv^2} - 1 \right) \frac{V^2}{2g}$	hreq – perda de carga, em mca; Q – Vazão, em m³/s; V – Velocidade m/s; g – Aceleração da gravidade (9,81 m/s²); Cv – Coeficiente de velocidade;
Pressão nos Hidrantes	
$Q = Cd . A \sqrt{2 . g . H}$ $Q = k \sqrt{H}$	Q – Vazão, em m³/s (conforme Legislação); D – Diâmetro do esguicho, em m; H – Pressão na boca do esguicho, em m.c.a. Cd – Coeficiente de descarga; g – Aceleração da gravidade (9,81 m/s²)
Potência das bombas	
$P = \frac{Q . H}{75n}$	Q – Vazão m³/s; H – Altura manométrica mca; n – Rendimento global da bomba; P = Potencia da bomba em cv.

Dimensionamento da bomba principal

Dados do Projeto

TABELA 2 - DA NORMA TÉCNICA Nº. 015/2016 – CBMPB

Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável.....	$Q_1 =$	200,00 l/min
	$Q_1 =$	3,33 l/s
Pressão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável (mca).....	$P_1 =$	40,00 mca
Diâmetro da Tubulação	$D =$	2 1/2 pol.
	$D =$	60,00 mm
Diâmetro da Mangueira.....	$d =$	1 1/2 pol.
	$d =$	38,10 mm
Tipo de Reservatório de Incendio.....	$Inferior$	
Material da tubulação		
Aço galvanizado	$C =$	100,00



CALCULO DA PRESSÃO NO 1º HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL

OBS: No dimensionamento de sistemas com mais de um hidrante simples deve ser considerado o uso simultâneo dos dois jatos de água mais desfavoráveis considerados nos cálculos, para qualquer tipo de sistema especificado, considerando-se, em cada jato de água, no mínimo, as vazões obtidas conforme a Tabela 2 (ITEM 5.8.3 - NORMA TÉCNICA Nº. 015/2016 – CBMPB)

Velocidade na Tubulação $V = 1,18$ m/s
 Velocidade na Mangueira $V = 2,92$ m/s

PERDA DE CARGA SINGULAR

SINGULARIDADE	K	QUANT	TOTAL
Válvula angular	5,00	1,00	5,00
Redução de 2,5 pol x 1,5 pol	0,18	1,00	0,18

Perda de carga singular $h_{s1} = 0,43$ mca $h_s = k \frac{v^2}{2g}$
 Pressão no Hidrante-H1

$$P_{H1} = P_1 + h_{s1} \quad P_{H1} = 40,43 \text{ mca}$$

Fator de Vazão $k = \frac{Q}{\sqrt{P}}$ $k = 31,45$ l/(min.mca^{0,5})

CALCULO DA PRESSÃO NO 2º HIDRANTE MAIS DESFAVORÁVEL

Diferença de nível entre os hidrantes H1 e H2 $Z_{(H1-H2)} = 0$ m
 Comprimento da Tubulação entre H1 e H2 $L_{(H1-H2)} = 29,3$ m

Conexões Entre H1 e H2

SINGULARIDADE	Leq (m)	QUANT	TOTAL
Joelho 90°	2,00	4,00	8,00
TE 90° saída bilateral	4,30	1,00	4,30

$$L_{STOTAL} = 12,30$$

Comprimento total $(L_{TOTAL} = L_{(H1-H2)} + L_{STOTAL})$ $L_T = 41,60$

Perda de Carga na tubulação entre H1 e H2

$$J = \frac{10,65 * Q^{1,85}}{C^{1,85} * D^{4,87}}$$

$$J = 0,050 \text{ m/m}$$

$$h_f = J * L_T = 2,06 \text{ mca}$$

Pressão no Hidrante-H2

$$P_{H2} = P_{H1} + Z_{(H1-H2)} + h_f = 42,49$$

Vazão de Projeto

$$Q_2 = k \cdot \sqrt{P_2} \quad Q_2 = 205,04 \text{ l/min}$$

$$\text{Vazão Total de Projeto } Q = Q_1 + Q_2 = 405,04 \text{ l/min}$$

$$\text{Velocidade de Projeto } V = 2,39 \text{ m/s}$$

Cálculo da altura manométrica

Calculo da perdas de carga a montante de H1

Diferença de nível entre o hidrante H1 e o reservatório R $Z_{(H1-R)} = 10,45$ m

Comprimento da Tubulação entre H1 e R $L_{(H1-R)} = 89,45$ m



Conexões Entre H1 e R

SINGULARIDADE	Leq (m)	QUANT	TOTAL
Joelho 90°	2,00	11,00	22,00
TE 90° passagem direta	1,30	5,00	6,50
TE 90° saída de lado	4,30	4,00	17,20
Entrada normal	0,90	1,00	0,90
Válvula retenção tipo leve (Horizontal)	5,20	1,00	5,20
Registro gaveta aberto	0,40	2,00	0,80

$$L_{STOTAL} = 52,60$$

Comprimento total $(L_{TOTAL}=L_{(H1-R)}+L_{STOTAL})$ $L_T = 142,05$ m

Perda de Carga na tubulação entre H1 e R

$$J = \frac{10,65 * Q^{1,85}}{C^{1,85} * D^{4,87}}$$

$$J = 0,18 \text{ m/m}$$

$$h_f = J * L_T = 25,97 \text{ mca}$$

Altura Manométrica

$$H_m = P_{H1} + h_f + Z_{(H1-R)} = 76,85 \text{ mca}$$

Estimativa da Potência da Bomba

Tipo de Reservatório de Incendio.....	Inferior
Vazão de Bombeamento.....	$Q_{bom} = 6,75$ l/s
Vazão de Bombeamento.....	$Q_{bom} = 405,04$ l/min
Altura Manométrica.....	$H_{MAN} = 76,9$ mca
Rendimento.....	$n = 50\%$
Potência Estimada do Conjunto Motor-Bomba.	$Pot = 13,83$ CV

$$Pot = \frac{Q_{bom} * H_{MAN}}{75n}$$

CURVA DE PERDA DE CARGA DO SISTEMA

Vazão (l/s).....	0,00	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40	9,45
Vazão (l/min).....	0,00	63,00	126,00	189,00	252,00	315,00	378,00	441,00	504,00	567,05
Perda de Carga (mca).....	0,00	0,83	2,99	6,34	10,79	16,31	22,85	30,40	38,91	48,40
Perda de Carga Total (mca).....	50,88	51,71	53,88	57,22	61,68	67,19	73,74	81,28	89,80	99,28

CURVA DA BOMBA REFERÊNCIA DE PROJETO - DADOS FORNECIDOS PELO FRABRICANTE

Vazão (l/min).....	656,67	570,00	456,67	268,33	-	-	-	-	-	-
Pressão (mca).....	55,00	65,00	75,00	85,00	-	-	-	-	-	-



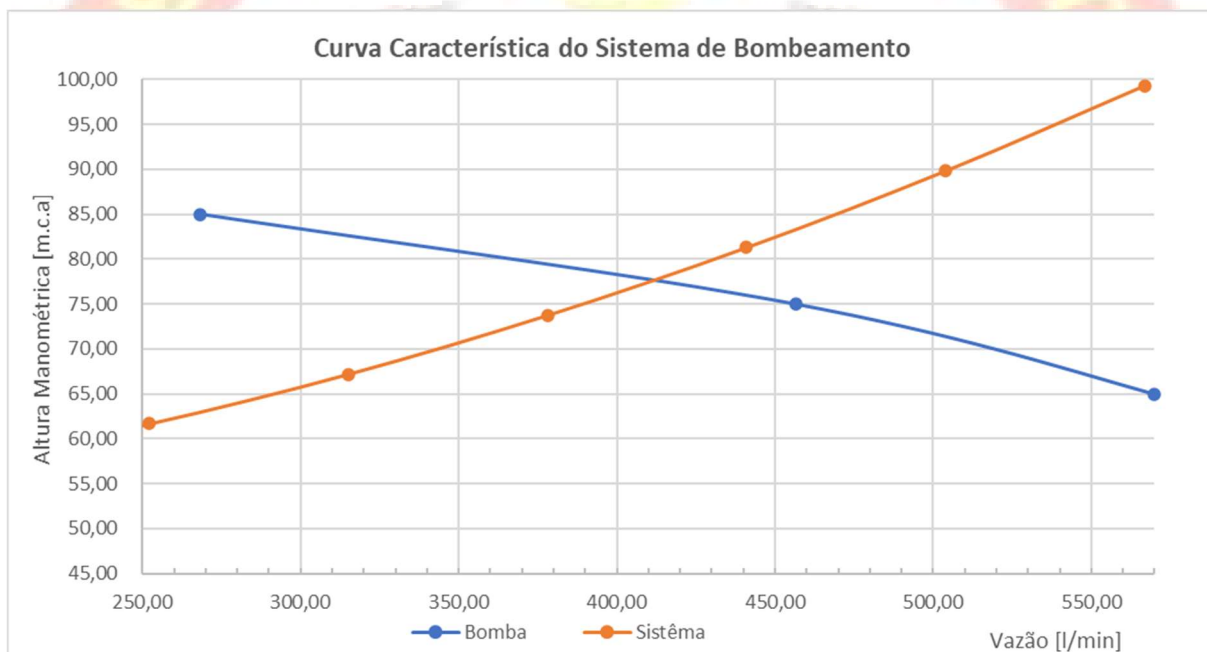
Bomba Referência de Projeto

Fabricante:..... **THEBE**
Modelo:..... **P-18/2**
Rotor:..... **(1)150 ou (1)165 mm**
Frequência:..... **3500 RPM**
Potência Nominal:..... **15 CV**
Rendimento do Conjunto Motor-Bomba..... **Não Informado pelo fabricante**
Tipo de Motor:..... **Trifásico**
Diâmetro do Flange de Sucção:..... **2 1/2 "**
Diâmetro de do Flange de Recalque:..... **2 "**

PARÂMETROS DA BOMBA ESCOLHIDA

Vazão de Bombeamento..... $Q_{BOMBA} = 6,90$ l/s
Vazão de Bombeamento..... $Q_{BOMBA} = 414,29$ l/min
Altura Manométrica..... $H_{BOMBA} = 77,8$ m

OBS: As Especificações desta Bomba servem apenas como referência de projeto, mas pode ser utilizadas qualquer bomba que satisfaça a vazão de projeto, altura manométrica, e cuja o rendimento seja maior ou Igual a este modelo. Caso seja optado outro modelo/marca de Bomba, a instalação só será aprovada refazendo este estudo.



Dimensionamento da bomba auxiliar de pressurização (Jockey)

Bomba Referência de Projeto

Fabricante:..... **Schneider**
Modelo:..... **BT4-0507E9**
Rotor:..... 79 mm
Frequência:..... 60Hz
Potência Nominal:..... **3/4 CV**
Rendimento do Conjunto Motor-Bomba..... Não Informado pelo fabricante
Tipo de Motor:..... **Monofásico/Trifásico**
Diâmetro do Flange de Sucção:..... 1 1/4"
Diâmetro de do Flange de Recalque:..... 1 1/4"

OBS: As Especificações desta Bomba servem apenas como referência de projeto, mas pode ser utilizadas qualquer bomba que satisfaça a vazão de projeto, altura manométrica, e cuja o rendimento seja maior ou Igual a este modelo. Caso seja optado outro modelo/marca de Bomba, a instalação só será aprovada refazendo este estudo.



ANEXO D

DIMENSIONAMENTO DO SPDA (CONFORME A NBR 5419/2015)



ANÁLISE DE RISCO
MEMÓRIA DE CÁLCULO
Gerenciamento de Risco - NBR
5419 2015

CLIENTE:

PROJETO:

Análise dos componentes de risco

Valores

DIMENSÕES DA ESTRUTURA

Área de exposição equivalente AD [m²] 17148,23

DADOS DO LOCAL

Localização (cD): Estrutura cercada por objetos maiores

Freqüência de descarga para terra NG [1/km²/ano]: 1

Tipo de solo: Asfalto, Linóleo, Madeira
Locais onde falhas de sistemas internos não causam perdas de vidas humanas

Tipo de estrutura: Incêndio Baixo ou explosão (zonas 2,22)

Risco de incêndio (rf):

Perigo especial (hz): Sem perigo especial

Número de pessoas na zona: 400

SERVIÇOS:

Largura da blindagem ou distância entre as descidas w1 [m] 8,33

Largura da blindagem ou distância entre as descidas w2 [m] 8,33

PROTEÇÃO ADOTADAS

Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA): Classe do SPDA IV

Meios para restringir as conseqüências de incêndio (rp):: Sem proteção

Contra tensão de toque ou passo na estrutura (PTA): Nenhuma medida de proteção

Contra tensão de toque ou passo na linha (PTA): Nenhuma medida de proteção

LINHAS CONECTADAS:

Linha de energia

Fator ambiental da linha: Urbano



Fiação interna: Não blindado- precaução para evitar grandes laços
Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV] 2,5kV
Dispositivo de proteção contra Surto DPS (PSPD): III-IV
Modo de instalação da linha (CI): Aéreo

Linha de Sinal ou telecomunicação
Fator ambiental da linha: Urbano
Fiação interna: Não blindado- precaução para evitar grandes laços

Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV] 1,5kV
Dispositivo de proteção contra Surto DPS (PSPD): III-IV
Modo de instalação da linha (CI): Aéreo

RESULTADO:

Perda de vida humana R1 0,000000101
Avaliação de risco: tolerável
Perda de serviço público R2 0,000005524
Avaliação de risco: tolerável
Perda de herança cultural R3 0
Avaliação de risco: tolerável
Perda econômica R4 0
Avaliação de risco: tolerável

TOTAL:

Perda de vida humana R1 0,000000101
Perda de serviço público R2 0,000005524
Perda de herança cultural R3 0
Perda econômica R4 0



ANEXO E - Segurança Estrutural Contra Incêndio

Levantamento das áreas

Áreas de Piso - área de piso do compartimento analisado (m ²)				
Ambiente	Quantidade	Comprimento (m)	Largura (m)	Área A(m ²)
Térreo				824,42
1º Pavimento				1000,41
2º Pavimento				1000,41
TOTAL.....				2825,24
A _v - Áreas de Esquadrias - Área de ventilação vertical (janelas, portas e similares) (m ²)				
Ambiente	Quantidade	Largura (m)	Altura (m)	Área A(m ²)
Janela J1-Térreo	42,00	1,80	1,70	128,52
Janela J6-Térreo	1,00	0,88	1,70	1,50
Janela J7-Térreo	2,00	1,80	0,60	2,16
Janela J8-Térreo	1,00	0,60	1,35	0,81
Janela J9-Térreo	4,00	0,85	1,20	4,08
Janela J11-Térreo	11,00	0,60	0,85	5,61
Janela J12-Térreo	8,00	0,55	0,95	4,18
Porta P1-Térreo	1,00	1,75	2,75	4,81
Porta P6-Térreo	2,00	1,80	2,75	9,90
Janela J2-Pavimento 1	10,00	1,80	2,70	48,60
Janela J3-Pavimento 1	39,00	1,85	2,70	194,81
Janela J4-Pavimento 1	22,00	1,95	2,70	115,83
Janela J10-Pavimento 1	9,00	0,80	0,60	4,32
Janela J13-Pavimento 1	6,00	0,90	0,60	3,24
Janela J14-Pavimento 1	2,00	0,40	2,70	2,16
Porta de Acesso	2,00	1,90	2,70	10,26
Porta P9-Pavimento 1	1,00	1,80	2,75	4,95
Janela J2-Pavimento 2	14,00	1,80	2,70	68,04
Janela J3-Pavimento 2	38,00	1,85	2,70	189,81
Janela J4-Pavimento 2	22,00	1,95	2,70	115,83
Janela J10-Pavimento 2	7,00	0,80	0,60	3,36
Janela J13-Pavimento 2	6,00	0,90	0,60	3,24
Janela J14-Pavimento 2	2,00	0,40	2,70	2,16
TOTAL-Térreo.....				161,57
TOTAL-Pavimento 1.....				384,17
TOTAL-Pavimento 2.....				382,44
TOTAL da Edificação.....				928,17



Aplicabilidade da Equação D3 - INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 08/2011

A equação D3 é válida para o intervalo:

$$0,025 \leq \frac{A_v}{A_f} \leq 0,25$$

Edificação

Altura da edificação	H _T =	11,75 m
Altura do pavimento	H =	3,75 m
Área de piso do compartimento analisado.....	A _f =	2825,24 m ²
Área de ventilação vertical (janelas, portas).....	A _v =	928,17 m ²
Verificação da validade da equação D3.....	A _v /A _f =	0,33

Para a edificação a equação D3, não é aplicável

Assim o tempos requeridos de resistência ao fogo (TRRF), adotado será o da Tabela A da INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 08/2011, para o uso e divisão F-1 é de 60 minutos

Tempo Equivalente..... t_{eq} = 60,00 min



**GOVERNO
DA PARAIBA**

Corpo de Bombeiros Militar da Paraíba - Diretoria de Atividades Técnicas
Avenida Tabajaras, nº. 1.060 - Centro - João Pessoa/PB
Fone: (83) 3214-5602 - Email: datchbmbp@gmail.com

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DA PARAIBA - AN / 024532021
Data e hora: 03/05/2021 03:12:13 Pág. 24/24 U:80 LTA: 00005429/2021
Assinatura Digital: 166f90e3f48336f81fb920cd48e45ff864cf766c5
Autenticar: bombeiros.pb.gov.br/regularize-sua-edificacao/

