



# Rua Portugal, 124-297-303

Memorial Descritivo

Prevenção a Combate a Incêndio e Pânico

março de 2024

São Luís, Maranhão

**EQUIPE NOSSO CENTRO (SAAM/SECID)**

**Secretário Adjunto de Assuntos Metropolitanos**

Robson da Paz Pereira

**Arquitetura e Urbanismo**

Andressa Silva Farias

Aurélio Fernandes S. Sousa

**Engenharia Civil**

Camilla Gomes Arraiz

Guilherme Gonçalves

**Gestão Administrativa**

Ana Claudia Cavalcanti Figueiredo

Geralda Daniela França Ferreira

Lourivan de Jesus Colins Marinho

**Assessoria Jurídica**

Hayra Byanca Chuva Marques Cutrim

## 1. APRESENTAÇÃO

**Projeto:** Museu do Bumba Meu Boi

**Endereço:** Rua Portugal, n.ºs 124, 297 e 303, Centro, São Luís – MA

**Proprietário:** Governo do Estado do Maranhão

**CNPJ:** 10.829.387/0001-47

**Finalidade:** Reabilitação do prédio para uso institucional

**Área:** 2.495,88m<sup>2</sup>

O presente Memorial foi elaborado para atender as especificações, as normas e os procedimentos necessários para a perfeita execução dos projetos das Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio, de um edifício enquadrado pelo Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) como patrimônio histórico, este será reformado e adequado com finalidade institucional para abrigar o Museu do Bumba Meu Boi. Nele estão contidas todas as especificações dos materiais que deverão ser utilizados na execução das referidas instalações, bem como aquelas de outros que, pela especificidade da obra a ser executada, porventura possam se tornar necessários.

### 1.1. Características da Edificação

- |        |                       |  |
|--------|-----------------------|--|
| 1.1.1. | Número de Blocos:     | 1 (hum)  |
| 1.1.2. | Estrutura:            | Paredes de pedra argamassada autoportante e Estrutura metálica   |
| 1.1.3. | Área Construída:      | 2.495,88m <sup>2</sup>   |
| 1.1.4. | Número de Pavimentos: | 04 (quatro)<br><br>Miranbte/Sótão<br>2º Pav.<br>1º Pav.<br>Pav. Térreo   |
| 1.1.5. | Altura:               | 12,82 m  |
| 1.1.6. | Divisões internas:    | Paredes em alvenaria de pedra argamassada; Alvenaria de tijolos cerâmicos revestida com reboco de cimento e areia ou barro; revestimento cerâmico nos banheiros; divisórias em gesso acartonado. |
| 1.1.7. | Cobertura:            | Telhas cerâmica tipo colonial com estrutura em madeira.  |

- 1.1.8. Pisos: Pedra de Lioz; Assoalho de madeira (predominante); Cerâmica.
- 1.1.9. Esquadrias:
- 2.11.10.1. Portas: Madeira
- 2.11.10.2. Janelas: Madeira/Vidro e Alumínio/Vidro
- 1.1.10. Forrações: Madeira e gesso acartonado
- 1.1.11. Instalações elétricas: Em eletrodutos de PVC aparente e embutidos alvenaria e Eletrocalhas.
- 1.1.12. Equipamentos:
- 2.11.10.1. Gerador de Energia: SIM  NÃO
- 2.11.10.2. Aquecimento central: SIM  NÃO
- 2.11.10.3. Refrigeração central: SIM  NÃO
- 1.1.13. Detalhes Específicos: Nenhum relevante

## 1.2. Identificação das Edificações Vizinhas

- 1.2.1. Lateral direita: Rua da Estrela
- 1.2.2. Lateral esquerda: Fundação Municipal de Patrimonio Histórico - FUMPH
- 1.2.3. Fundo: Praça do Reggae

## 2. CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Segundo a NT-01/2021 (Revisada 2022) CBMMA a edificação é classificada

TABELA 1: CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO À OCUPAÇÃO

GRUPO	OCUPAÇÃO/USO	DIVISÃO	DESCRIÇÃO
F	Local de Reunião de Público	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável

TABELA 2: CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À ALTURA

TIPO	DENOMINAÇÃO	ALTURA
IV	Edificação de Media Altura	12,00 m < H ≤ 23,00 m

TABELA 3: ÁREA A SER CONSIDERADA NA MENSURAÇÃO DA ALTURA DA EDIFICAÇÃO

Para implementação das medidas de segurança contra incêndio e emergências nas edificações saídas para mais de uma via pública, em níveis diferentes, prevalecerá a de maior altura

Desconsidera-se na mensuração das alturas:

- I. subsolos destinados a estacionamentos de veículos, vestiários, instalações sanitárias e áreas técnicas sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência de pessoas;
- II. pavimentos superiores destinados, exclusivamente, a áticos, casas de máquinas, barriletes, reservatórios de água e assemelhados;
- III. mezaninos cuja área não ultrapasse 1/3 (um terço) da área do pavimento onde se situa, limitando-se a área do mezanino a 250 m<sup>2</sup>; e
- IV. pavimento superior da unidade duplex ou triplex do último piso da edificação de uso residencial multifamiliar

TABELA 4: ÁREA NÃO COMPUTADA DA EDIFICAÇÃO PARA FINS DE DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA PREVISTAS

- I. telheiros, com laterais abertas, destinados à proteção de utensílios, caixas d'água, tanques e outras instalações, desde que não tenham área superior a 10 m<sup>2</sup>;
- II. platibandas e beirais de telhado com até 3 m de projeção;
- III. passagens cobertas, com largura de 3 m, com laterais abertas, destinadas apenas à circulação de pessoas ou mercadorias;
- IV. cobertura de bombas de combustíveis e de praças de pedágio, desde que não seja utilizada para outros fins e seja aberta em pelo menos 50% (cinquenta por cento) do perímetro;
- V. reservatórios de água; e
- VI. piscinas, banheiros, vestiários e assemelhados, no tocante a sistemas hidráulicos, alarme de incêndio e compartimentação.

#### CARGA DE INCÊNDIO ESPECÍFICA POR OCUPAÇÃO E POR CNAE

Conforme o Anexo A da NT-14/2021, temos:

OCUPAÇÃO/USO	DESCRIÇÃO	DIVISÃO	CNAE	CARGA DE INCÊNDIO (MJ/M <sup>2</sup> )
Local de reunião de público	Museus e exploração de lugares e prédios históricos e atrações similares	F-1	9102-3/01	300

Conforme a item 12.3 da NT-01/2021 (Revisada 2022) CBMMA, podemos classificar o Risco como:

RISCO	CARGA DE INCÊNDIO ( $q_{fi}$ ) em MJ/m <sup>2</sup>
Baixo	$q_{fi} \leq 300$

### 3. MEDIDAS DE SEGURANÇA

Conforme Anexo A da NT-01/2021 CBMMA, temos:

TABELA DE DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E EMERGÊNCIAS PARA EDIFICAÇÕES ENQUADRADAS NO PT – PROCESSO TÉCNICO

1.1. Acesso de Viatura em Edificações	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.2. Seg. Estrutural Contra Incêndio	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.3. Compartimentação Vertical	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.4. Controle de Materiais de Acabamento	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.5. Saída de Emergência	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.6. Gerenciamento de Risco de Incêndio <sup>6</sup>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.7. Brigada de Incêndio <sup>7</sup>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.8. Iluminação de Emergência	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.9. Sinalização de Emergência	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.10. Proteção por Extintores	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.11. Proteção por Hidrantes/Mangotinhos	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.12. Alarme de Incêndio	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.13. Detecção de Incêndio	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>
1.14. Chuveiros Automáticos	SIM <input type="checkbox"/>	NÃO <input checked="" type="checkbox"/>
1.15. Controle de Fumaça	SIM <input type="checkbox"/>	NÃO <input checked="" type="checkbox"/>
1.16. Central de Gás <sup>10</sup>	SIM <input checked="" type="checkbox"/>	NÃO <input type="checkbox"/>

### Nota Específica:

1. Pode ser substituída por sistema detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.
2. Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.
3. Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 90m de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se, adicionalmente, adotar as soluções contidas na NT específica.
4. A compartimentação vertical será considerada para as fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.
5. Deve haver elevador de emergência para alturas acima de 60 metros.
6. Somente para locais com público acima de 1.000 pessoas.
7. Inclui Bombeiro Profissional Civil conforme NT específica.
8. Para os locais onde haja carga de incêndio como depósitos, escritórios, cozinhas, pisos técnicos, casa de máquinas etc., e nos locais de reunião de público onde houver teto ou forro falso com revestimento combustível.
9. Acima de 90 m de altura conforme critério da NT específica.
10. Quando houver o uso de recipiente de 32 L (13kg) de GLP em cozinhas e assemelhados para cocção de alimentos o recipiente deve estar localizado em área externa e ventilada no pavimento térreo conforme normas brasileiras oficiais. Nas demais situações, adotar sistema de distribuição interna de GLP conforme NBR específica.

### NOTAS GERAIS:

- a. Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
- b. Observar ainda as exigências das respectivas Normas Técnicas;
- c. Todos os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (por exemplo: janelas, painéis de vidro etc.) ou controle de fumaça dimensionados conforme o disposto em NT específica.

### 2.1. Acesso de Viatura em Edificações

A edificação encontra-se em área de Tombamento Federal pelo Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), suas fachadas estão no limite do lote com acesso direto aos logradouros. Suas ruas possuem limitação quanto a largura, com isso recomenda-se o uso de viaturas de porte pequeno no caso de sinistro.

## 2.2. Segurança Estrutural Contra Incêndio

### 2.2.1. Tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) NT-08 CBMMA

Grupo	Ocupação / Uso	Divisão	Altura da edificação h
			Classe P3 12m < h ≤ 23m
F	Local de reunião de público	F-1	60

### 2.2.2. Tabela de resistência ao fogo para alvenarias

Paredes	Tempo de atendimento (horas)			Resistência Ao fogo (horas)
	Integridade	Estanqueidade	Isolação térmica	
Parede de tijolos de barro cozido com revestimento	≥ 6	≥ 6	≥ 5	> 6

**NOTA:**

As paredes originais da edificação são em sua grande maioria em pedra argamassada, sabendo que não há tal material na tabela do Anexo C da NT-08/2021, usaremos a apresentada neste item.

### 2.2.3. Tabela de resistência ao fogo de paredes de gesso para Drywall

DESIGNAÇÃO DAS PAREDE CONFORME ABNT NBR 15758	ESPESSURA TOTAL DA PAREDE (mm)	LARGURA DA ESTRUTURA (mm)	DISTÂNCIA ENTRE MONTANTES (mm)	CHAPAS DE GESSO		ALTURA MÁXIMA DA PAREDE (m)		RESISTÊNCIA AO FOGO CF	
				QUAN T.	ESPESS. (mm)	MONTANTES		TIPOS DE CHAPAS	
						SIMPLES	DUPLO	ST ou RU	RF
73/48/600/1CH 12,5-1CH 12,5	73	48	600	2	12,5	2,50	2,90	CF30	CF30
73/48/400/1CH 12,5-1CH 12,5	73	48	400	2	12,5	2,70	3,25	CF30	CF30
98/48/600/2CH 12,5-2CH 12,5	98	48	600	4	12,5	2,90	3,50	CF60	CF90
98/48/400/2CH 12,5-2CH 12,5	98	48	400	4	12,5	3,20	3,80	CF60	CF90
108/48/600/2CH 15 - 2CH 15	108	48	600	4	15,0	3,00	3,60	CF90	CF120
108/48/400/2CH 15 - 2CH 15	108	48	400	4	15,0	3,30	3,90	CF90	CF120
95/70/600/1CH 12,5-1CH 12,5	95	70	600	2	12,5	3,00	3,60	CF30	CF30
95/70/400/1CH 12,5-1CH 12,5	95	70	400	2	12,5	3,30	4,05	CF30	CF30
120/70/600/2CH 12,5-2CH 12,5	120	70	600	4	12,5	3,70	4,40	CF90	CF90
120/70/400/2CH 12,5 - 2CH 12,5	120	70	400	4	12,5	4,10	4,80	CF90	CF90
130/70/600/2CH 15 - 2CH 15	130	70	600	4	15,0	3,80	4,50	CF120	CF120

DESIGNAÇÃO DAS PAREDE CONFORME ABNT NBR 15758	ESPESSURA TOTAL DA PAREDE ( mm )	LARGURA DA ESTRUTURA ( mm )	DISTÂNCIA ENTRE MONTANTES ( mm )	CHAPAS DE GESSO		ALTURA MÁXIMA DA PAREDE ( m )		RESISTÊNCIA AO FOGO CF	
				QUAN T.	ESPESS. ( mm )	MONTANTES		TIPOS DE CHAPAS	
						SIMPLES	DUPLO	ST ou RU	RF
130/70/400/2CH 15 - 2CH 15	130	70	400	4	15,0	4,20	4,90	CF120	CF120
115/90/600/1CH 12,5 - 1CH 12,5	115	90	600	2	12,5	3,50	4,15	CF30	CF30
115/90/400/1CH 12,5 - 1CH 12,5	115	90	400	2	12,5	3,85	4,60	CF30	CF30
140/90/600/2CH 12,5 - 2CH 12,5	140	90	600	4	12,5	4,20	5,00	CF60	CF90
140/90/400/2CH 12,5 - 2CH 12,5	140	90	400	4	12,5	4,60	5,50	CF60	CF90
150/90/600/2CH 15 - 2CH 15	150	90	600	4	15,0	4,30	5,10	CF90	CF120
150/90/400/2CH 15 - 2CH 15	150	90	400	4	15,0	4,70	5,60	CF90	CF120
160/48/600/DEL/2CH 12,5-2CH 12,5	160	48	600	4	12,5	4,90	5,80	CF60	CF90
160/48/400/DEL/2CH 12,5-2CH 12,5	160	48	400	4	12,5	5,50	6,50	CF60	CF90

CH = Chapa de Gesso

ST = Standard

RU = Resistente a umidade

RF = Resistência ao fogo

#### NOTAS:

- 1) Especificações e execução de acordo com a norma ABNT 15.758.
- 2) Exigir atestado de qualificação do PSQ Drywall (Programa Setorial da Qualidade) do PBQP-H.
- 3) Será admitido o uso de parede de "drywall" com alturas superiores a 6,5 m em compartimentações de áreas, desde que seja apresentado atestado da empresa fabricante do "drywall" especificando a altura limite que pode ser executada a parede; a tipologia (características construtivas) e o tempo de resistência ao fogo correspondente.
- 4) As chapas, ST (standard – cor branca), RU (resistente a umidade – cor verde) e RF (resistente ao fogo – cor rosa), possuem resistência ao fogo quando atenderem os parâmetros da parede de gesso conforme tabela acima.

#### 2.2.4. Redução do TRRF

Compartimento analisado:

38/39/40 – SALA DE EXPOSIÇÃO PERMANENTE / 1º Pavimento

Altura do compartimento	H =	3,50	m
Área de ventilação vertical	Av =	15,87	m <sup>2</sup>
Área de ventilação horizontal	Ah =	-	m <sup>2</sup>
Área de piso	Af =	63,62	m <sup>2</sup>
Altura do piso habitável mais alto	h =	12,82	m
Carga de incêndio específica	( qfi )	300	MJ/m <sup>2</sup>

a. Limites para determinação de W

$$0,025 \leq \frac{A_v}{A_f} \leq 0,50 \quad \Rightarrow \quad \frac{A_v}{A_f} = 0,06$$

$$W = \left(\frac{6}{H}\right)^{0,3} \left[ 0,62 + \frac{90 \left(0,4 \cdot \frac{A_v}{A_f}\right)^4}{1 + 12,5 \left(1 + 10 \frac{A_v}{A_f}\right) \frac{A_h}{A_f}} \right] = 0,80 \geq 0,73$$

b. Fatores das medidas de segurança contra incêndio

Existência de chuveiros automáticos	$\gamma_{n1} =$	0,60	NÃO
Brigada contra incêndio	$\gamma_{n2} =$	0,90	SIM
Existência de detecção automática	$\gamma_{n3} =$	0,90	SIM

c. Característica da edificação  $(1 \leq \gamma_{s1} \leq 3)$

$$\gamma_{s1} = 1 + \frac{A_f(h+3)}{10^5} = 1,0101$$

d. Risco de ativação de incêndio  $\gamma_{s2} = 1,0$

e. Tempo equivalente  $t_{eq} \leq 30\text{min}$

$$t_{eq} = 0,07 \cdot q_{fi} \cdot (\gamma_{n1} \cdot \gamma_{n2} \cdot \gamma_{n3}) \cdot (\gamma_{s1} \cdot \gamma_{s2}) \cdot W = 23,65\text{min}$$

## 2.3. Compartimentação Vertical

Conforme Anexo B da NT-09/2021 CBMMA, informa a não exigência de Compartimentação Vertical assim demonstrado trecho da tabela do anexo citado:

GRUPO TIPO	TIPO DE EDIFICAÇÕES					
	I	II	III	IV	V	VI
DENOMINAÇÃO	Edificação térrea	Edificação baixa	Edificação de baixa-média altura	Edificação de média altura	Edificação medianamente alta	Edificação alta
ALTURA	Um pavimento	$H \leq 6\text{m}$	$6\text{m} < H \leq 12\text{m}$	$12\text{m} < H \leq 23\text{m}$	$23\text{m} < H \leq 30\text{m}$	Acima de 30m
<b>F-1</b> , F-2, F-3, F-4, F7 e F-9	-	-	-	-	-	-

Por se tratar de uma edificação tombada como Patrimônio Histórico, seus métodos construtivos no que se refere a compartimentação vertical possui limitações, devido a isso está sendo previsto para entre os entrespisos, existente e inalterado, executado predominantemente em madeira o tratamento específico com verniz antichama.

As aberturas das fachadas possuem distância, na vertical, maior que 1,20m e nos casos em que há balcões a soma da distância vertical mais balanço do balcão é maior que 1,20m exigido, para isso foi usado o item 6.2.1.1.3 da NT-09 CBMMA.

## 2.4. Controle de Materiais de Acabamento

A edificação é dotada das seguintes classes de materiais para seus acabamentos, como especificado na NT-10/2021 CBMMA

CLASSE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS EM FUNÇÃO DA FINALIDADE DO MATERIAL		
PISO	ACABAMENTO <sup>1</sup>	Classe I, II-A, III-A ou IV-A
	REVESTIMENTO	
PAREDE e DIVISÓRIA	ACABAMENTO <sup>2</sup>	Classe I, II-A ou III-A <sup>9</sup>
	REVESTIMENTO	
TETO e FORRO	ACABAMENTO	Classe I ou II-A
	REVESTIMENTO	
FACHADA	ACABAMENTO	Classe I a II-B
	REVESTIMENTO	

Notas específicas:

1. Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates;
2. Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A, III-A ou IV-A;
3. Excluem-se aqui portas, janelas, cordões e outros acabamentos decorativos com área inferior a 20% da parede onde estão aplicados;
4. Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A ou III-A;
5. Exceto para cozinhas que serão Classe I ou II-A;

Para a edificação os materiais a serem aplicados são:

PAVIMENTO	PISO	PAREDE	TETO
TÉRREO	Pedra Natural – Lioz Porcelanato Acetinado	Pintura Tinta Mineral Pintura Tinta Acrílica	Madeira

PAVIMENTO	PISO	PAREDE	TETO
		Porcelanato Acetinado	
1º PAVIMENTO	Madeira Porcelanato Acetinado	Pintura Tinta Mineral Pintura Tinta Acrílica Porcelanato Acetinado	Madeira
2º PAVIMENTO			
SOTÃO / MIRANTE			

Nota:

Todo o madeiramento da edificação (estrutura do telhado, assoalho e barrotes) terão tratamento específico com verniz antichama.

## 2.5. Saída de Emergência

Conforme Tabela 01 do Anexo A da NT-11/2021 CBMMA, temos:

OCUPAÇÃO		POPULAÇÃO <sup>(A)</sup>	CAPACIDADE DA U. DE PASSAGEM		
GRUPO	DIVISÃO		ACESSOS E DESCARGAS	ESCADAS <sup>(B)</sup> E RAMPAS	PORTAS
F	F-1	Uma pessoa por 3 m <sup>2</sup> de área <sup>(N)</sup>	100	75	100

<sup>(N)</sup> Para o cálculo da população, será admitido o leiaute dos assentos permanentes apresentado em planta;

a) Dimensionamento das Larguras Mínimas das Saídas de Emergência

$$N = \frac{P}{C}$$

Onde:

**N** = Número de unidades de passagem

**P** = População

**C** = Capacidade da unidade de passagem

Área do Pavimento Térreo: 250,00m<sup>2</sup>

População: 65 pessoas

	UNIDADE DE PASSAGEM	LAGURA MÍNIMA	LARGURA EXISTENTE
Porta de Acesso Principal	1	1,00	1,34

Por se tratar de uma edificação classificada como Patrimônio Histórico, não será possível fazer alterações na largura das escadas existentes, assim como nos vãos e no sentido de abertura das portas existentes que servirão de saída de emergência.

b) Distâncias máximas a serem percorridas, conforme Tabela 02, Anexo A da NT-11 CBMMA, temos:

GRUPO E DIVISÃO DE OCUPAÇÃO	ANDAR	SEM CHUVEIROS AUTOMÁTICOS			
		SAÍDA ÚNICA		MAIS DE UMA SAÍDA	
		COM DETEÇÃO	SEM DETEÇÃO	COM DETEÇÃO	SEM DETEÇÃO
F-1	De saída da edificação (piso de descarga)	45,00 m	40,00 m	60,00 m	50,00 m
	Demais andares	35,00 m	30,00 m	45,00 m	40,00 m

## 2.6. Gerenciamento de Risco de Incêndio

A edificação terá população máxima de 520 pessoas, com isso, seguindo a Nota Especifica nº6 da Tabela 6F.1 da NT-01/2021 CBMMA que determina as Medidas de Segurança, onde diz que só será exigida tal medida de segurança para locais com público acima de 1.000 pessoas. Sendo assim não será necessário a aplicação para esta edificação.

## 2.7. Brigada de Incêndio

Conforme NT-17-1/2021 CBMMA

A edificação deve possuir requisitos mínimos para implantação de brigada de incêndio, preparada para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros.

a) Tabela para Dimensionamento:

Grupo	Divisão	Descrição	Grau de Risco	População fixa por pavimento ou compartimento						Nível do Treinamento (Anexo B)	Nível da Instalação (Tabela A.2)
				Até 2	Até 4	Até 6	Até 8	Até 10	Acima de 10		
F	F-1	Local onde há objetos de valor inestimável	BAIXO	1	2	3	4	4	(nota 5)	BÁSICO	BÁSICO

Nota de especificação:

- 5 - Quando a população fixa for maior que 10 pessoas, será acrescido mais um brigadista para grupo de até 20 pessoas para risco baixo, mais um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco médio e um brigadista para cada grupo de até 10 pessoas de risco alto

b) Dados para dimensionamento:

População Fixa Total: 12 pessoas, entre Assistentes, Técnicos Administrativos e Manutenção.  
Risco: Baixo

TURNO (horário)	POPULAÇÃO FIXA	QUANTIDADE DE BRIGADISTAS
Matutino	08	05
Vespertino		
<b>TOTAL DE BRIGADISTAS</b>		<b>05</b>

Em caso de alteração da população fixa da edificação, o responsável pelo uso do edifício fica responsável pela readequação do quantitativo de brigadistas, devendo ser apresentado novo cálculo no momento da vistoria técnica.

## 2.8. Iluminação de Emergência

Em conformidade com a NT-18/2021 CBMMA e a norma ABNT NBR 10898 e suas referências normativas, foi projetado um sistema alternativo com unidades autônomas, com luminárias em plástico ABS de alto impacto, com lentes de acrílico; 30 (trinta) lâmpadas LED com fluxo luminoso de 100lm e uma bateria recarregável; autonomia mínima de 4 horas; tensão de entrada AC 110/220V, com indicação de recarga da bateria para atender a falta ou falha da energia elétrica fornecida pela concessionária e o desligamento voluntário em caso de sinistro.

- a) Locação das Unidades Autônomas: conforme indicado nos desenhos do projeto.

## 2.9. Sinalização de Emergência

O sistema de sinalização de emergência é composto por dois tipos: sinalização básica e complementar.

### 2.9.1. Sinalização Básica

A sinalização básica é constituída por quatro classes:

- sinalização de proibição, cuja função é proibir ou coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento e ameaça à vida humana;
- sinalização de alerta, cuja função é alertar para áreas e materiais com potencial risco;
- sinalização de orientação e salvamento, cuja função é indicar as rotas de saída e ações necessárias para o seu acesso;
- sinalização de equipamentos de combate a incêndio e alarme, cuja função é indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndio e alarme disponíveis.

Nota: As sinalizações das alíneas b), c) e d) devem apresentar efeito fotoluminescente. A sinalização de proibição do uso de elevadores também.

#### 2.9.1.1. Sinalização de Proibição

CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
P-1		Proibido fumar	Símbolo: circular	Todo local onde o fumo possa aumentar o risco de incêndio. Nível: Superior
P-2		Proibido produzir chama	Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelhas	Todo o local onde a utilização de chama pode aumentar o risco de incêndio. Nível: Superior
P-3		Proibido utilizar água para apagar o fogo	Faixa circular e barra diametral: vermelhas	Qualquer situação onde o uso de água seja impróprio para extinguir o fogo. Nível: Superior
P-4		Proibido utilizar elevador em caso de incêndio	Símbolo: circular Fundo: fotoluminescente Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelhas	Os elevadores devem possuir sinalização específica composta por símbolo e mensagem de texto afixada próximo ao botão de chamada e ao lado das portas dos elevadores, devendo ser fotoluminescente, instalado ao nível superior ou intermediário, excetuando-se os elevadores de emergência. Nível: Intermediário

2.9.1.2. Sinalização de Alerta

CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
A-1		Alerta geral	Símbolo: triangular Fundo: fotoluminescente Pictograma: preta Faixa triangular: preta	Toda vez que não houver símbolo específico de alerta, deve sempre estar acompanhado de mensagem escrita específica. Nível: Superior ou Intermediário
A-2		Cuidado, risco de incêndio		Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos altamente inflamáveis. Nível: Superior ou Intermediário
A-3		Cuidado, risco de explosão		Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos (sólidos, gases ou vapores) com risco de explosão. Nível: Superior ou Intermediário
A-4		Cuidado, risco de corrosão		Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos corrosivos. Nível: Superior ou Intermediário
A-5		Cuidado, risco de choque elétrico		Próximo a instalações elétricas que ofereçam risco de choque. Nível: Superior ou Intermediário
A-6		Cuidado, risco de radiação	Símbolo: triangular Fundo: fotoluminescente	Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos radioativos. Nível: Superior ou Intermediário
A-7		Cuidado, risco de exposição a produtos tóxicos	Pictograma: preta Faixa triangular: preta	Próximo a materiais ou áreas com de produtos tóxicos. Nível: Superior ou Intermediário


2.9.1.3. Sinalização de Orientação e Salvamento

CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
S-1		Orientação do sentido da saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência. Nível: Superior
S-2		Orientação do sentido da saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência. Nível: Superior
S-3				Indicação de uma saída de emergência ou afixada acima da porta para indicar a continuidade de uma saída e
S-4				a) Indicação do sentido do acesso a uma saída que não esteja aparente;
S-5				b) Indicação do sentido de saída por rampas
S-6				c) Indicação do sentido da saída na direção vertical (subindo ou descendo)
S-7				Nível: Superior
S-8				Orientação do sentido da escada de emergência
S-9		Indica direita ou esquerda, descendo ou subindo		
S-10		O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado		
				Nível: Superior

CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
S-11		Orientação do sentido da escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas Indica direita ou esquerda, descendo ou subindo O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado Nível: Superior
S-12		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma e texto: fotoluminescente Mensagem "SAÍDA" com altura de letra superior a 50mm	Indicação de porta de saída de emergência, utilizada de acordo com 6.4.4 Nível: Superior
S-13-D		Orientação de saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma e texto: fotoluminescente Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional, com altura de letra superior a 50mm	Indicação de saída de emergência utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos) Nível: Superior
S-13-E				
S-14		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma e texto: fotoluminescente Mensagem "SAÍDA" com altura de letra superior a 50mm	Indicação de porta de saída de emergência, utilizada de acordo com 6.4.4 Nível: Superior
S-17		Número do pavimento	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: verde Texto: fotoluminescente Mensagem indicando número do pavimento, pode se formar pela associação de duas placas (por exemplo: 1° + SS = 1° SS), se necessário	Indicação do pavimento, no interior da escada (patamar) Nível: Superior

2.9.1.4. Sinalização de Equipamentos de Combate a Incêndio e Alarme

CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
E-1		Alarme sonoro	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha	Indicação do local de instalação do alarme de incêndio. Nível: Superior
E-2		Comando manual de alarme de incêndio	Símbolo: retangular Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente.	Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio Deve ser sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto. Nível: Superior
E-3		Comando manual de bomba de incêndio		
E-4		Telefone ou interfone de emergência	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha	Indicação da posição do interfone para comunicação de situação de emergência a uma central. Nível: Superior
E-5		Extintor de incêndio	Pictograma: fotoluminescente.	Indicação de localização dos extintores de incêndio. Nível: Superior
E-6		Mangotinho	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente.	Indicação de localização do mangotinho. Nível: Superior
E-7		Abrigo de mangueira e hidrante		Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior. Nível: Superior
E-8		Hidrante de incêndio		Indicação da localização do hidrante quando instalado fora do abrigo de mangueiras. Nível: Superior
E-9		Conjunto de equipamentos de combate a incêndio		Indicação da localização dos equipamentos de combate a incêndio (hidrantes, abrigos de mangueira, mangotinhos e extintores). Nível: Superior


CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
E-10		Válvula de controle do sistema de chuveiros automáticos		Indicação da localização da válvula de controle do sistema de chuveiros automáticos. Nível: Superior


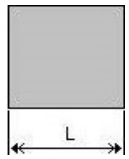
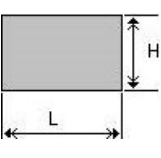
### 2.9.1.5. Sinalização Complementar

A sinalização complementar é composta por faixas de cor, mensagens escritas, indicação de agente extintor, sistemas de segurança e lotação máxima, rota continuada, plano de fuga e deve ser empregada nas seguintes situações:

- faixas de cor, utilizadas para indicação de obstáculos e riscos de utilização das rotas de saída, como pilares, arestas de paredes e vigas;
- mensagens escritas para necessidades especiais;
- indicação de agente extintor, que indicam o tipo de agente extintor e suas aplicações. Utilizadas em locais de instalação de extintores de incêndio onde houver risco ao usuário se forem utilizados incorretamente;
- indicação da lotação máxima do recinto e de sistemas de segurança contra incêndio, utilizadas para orientação de lotação e dos sistemas de segurança contra incêndio disponíveis;
- rota continuada, próxima ou junto ao solo, cuja função é indicar as rotas de saída;
- plano de fuga, deve ser instalado em locais estratégicos com o objetivo de orientar, informar e instruir o usuário para os procedimentos adotados em situações de emergência.

### 2.9.1.6. Dimensões dos símbolos de sinalização

SINALIZAÇÃO	SÍMBOLO	COTA	RELAÇÃO ENTRE DOMENSÃO E DISTÂNCIA DE VISUALIZAÇÃO						
			100	150	200	300	400	500	700
Proibição		Medida em milímetros (D)	100	150	200	300	400	500	700
		Distância de visualização em metros	4	5,9	7,9	11,9	15,8	19,8	27,7
Alerta		Medida em milímetros (L)	100	150	200	300	400	500	700

SINALIZAÇÃO	SÍMBOLO	COTA	RELAÇÃO ENTRE DOMENSÃO E DISTÂNCIA DE VISUALIZAÇÃO						
		Distância de visualização em metros	---	4,4	5,9	8,8	11,8	14,7	20,6
Orientação, salvamento e equipamentos		Medida em Milímetros ( L )	100	150	200	250	300	400	600
		Distância de visualização em metros	4,5	6,7	8,9	11,2	13,4	17,8	26,8
		Medida em milímetros ( H ) L = 2H	100	120	150	200	300	350	500
		Distância de visualização em metros	6,3	7,6	9,5	12,6	19,0	22,1	31,6

Notas:

- As dimensões utilizadas são exemplos de algumas medidas encontradas no mercado brasileiro. Outras dimensões podem ser utilizadas, sempre levando em consideração o cálculo de distância máxima de visualização;
- Para cálculo da área da placa deve ser usada a seguinte relação, válida para  $L < 50m$

$$A > \frac{L^2}{2.000}$$

onde:

A = área da placa, expressa em metros quadrados (m<sup>2</sup>);

L = distância do observador à placa, expressa em metros (m).

Para sinalizações conjugadas (por exemplo S13 e S16) o comprimento da sinalização deve ser  $L = 4 H$ . Neste caso para o cálculo de distância de visualização, a área deve ser calculada com  $L = 2 H^2$ ;

- A altura das letras deve ser definida com a relação:

$$h > \frac{L}{125}$$

onde:

h = altura da letra, expressa em metros (m);

L = distância do observador à placa, expressa em metros (m).

d) Altura mínima das letras nas placas de sinalização em função da distância de leitura

ALTURA MÍNIMA (mm)	DISTÂNCIA DE LEITURA COM MAIOR IMPACTO (m)	ALTURA MÍNIMA (mm)	DISTÂNCIA DE LEITURA COM MAIOR IMPACTO (m)
30	4	300	36
50	6	350	42
65	8	400	48
75	9	500	60
85	10	600	72
100	12	700	84
135	16	750	90
150	18	800	96
200	24	900	108
210	25	1.000	120
225	27	1.500	180
250	30		

Nota:

- Todas as palavras e sentenças devem apresentar letras em caixa alta utilizando fonte Unvers 65 ou Helvética Bold, não sendo admitido qualquer tipo de distorção da fonte.
- Quando houver a necessidade de instalação repetida acima da altura superior indicada, devem ser adotados os critérios de ângulos de alcance visual conforme ABNT NBR 9050 para cálculo de distância de visualização.
- Para o cálculo de distância de visualização em sinalizações onde forem utilizadas letras, sempre deve ser priorizada a altura da letra e medida da placa, utilizando para os cálculos a menor distância de visualização encontrada.

#### 2.9.1.7. Formas da sinalização

- a. Circular: utilizada para implantar símbolos de proibição e ação de comando.
- b. Triangular: utilizada para implantar símbolos de alerta.
- c. Quadrada: utilizada para implantar símbolos de identificação de equipamentos utilizados no combate a incêndio.

- d. Retangular: utilizada para implantar símbolos de orientação, socorro, emergência, alarme e bomba de incêndio.

NOTA: Quando adicionadas mensagens complementares às sinalizações de equipamentos de combate a incêndio, estas passam a ser retangulares.

### 2.9.1.7.1. Sinalização Básica

#### 2.9.1.7.1.1. Sinalização de Proibição

- a. forma: circular;
- b. cor do fundo: branca ou fotoluminescente;
- c. barra diametral e faixa circular: vermelha;
- d. cor do símbolo: preta;
- e. margem: branca.

#### 2.9.1.7.1.2. Sinalização de Alerta

- a. forma: triangular;
- b. cor do fundo da moldura: amarela fotoluminescente ou retícula;
- c. cor do símbolo e moldura: preta;
- d. margem: fotoluminescente.

#### 2.9.1.7.1.3. Sinalização de Orientação e Salvamento

- a. forma: quadrada ou retangular;
- b. cor do fundo: verde;
- c. cor do símbolo: fotoluminescente;
- d. margem: fotoluminescente.

#### 2.9.1.7.1.4. Sinalização de Equipamentos

- a. forma: quadrada ou retangular;
- b. cor de fundo: vermelha;
- c. cor do símbolo: fotoluminescente;
- d. margem: fotoluminescente.

REFERÊNCIA	VERMELHA	AMARELA	VERDE	PRETA	BRANCA
Munsell Book of Colors®	5R 4/14	5Y 8/12	2.5G 3/4	N 1.0/	N 9.5/
Pantone®	485C	108C	350C	419C	---
CMYK	CO M100 Y91 KO	CO M9Y94 KO	C79 MO Y87 K76	CO MO YO K100	---
RG8	R255 GO 823	R255 G255 80	RO G61 80	ROGO BO	---

2.9.1.7.1.5. Requisitos para Sinalização Básica

- a) a borda fotoluminescente deve possuir largura mínima de 5 mm. Convém que para sinalizações com distância de visualização superiores a 10 m, esta espessura seja aumentada progressivamente;
- b) as sinalizações de proibição e de alerta podem ser complementadas com mensagem escrita indicando o risco sinalizado. O texto deve ser na cor preta ou em cor de contraste quando o fundo for da cor de segurança (ver proibição de uso de elevadores) e não pode substituir ou interferir no dimensionamento do pictograma;
- c) a sinalização de proibição de uso de elevadores deve possuir o seguinte texto:  
**PROIBIDO UTILIZAR ELEVADOR EM CASO DE INCÊNDIO**
- d) A sinalização de equipamento pode ser complementada com mensagem escrita indicando o nome do equipamento. O texto deve ser na cor de contraste e não pode substituir ou interferir na visualização do pictograma. Para sinalizações de equipamento com mensagem de texto complementar, a medida deve ser aumentada em no mínimo 30 % de altura ( $H = 1,3 L$ );
- e) as sinalizações de alarme de incêndio e bomba de incêndio devem possuir mensagem complementar indicando seu uso;
- f) As sinalizações de alarme e bomba de incêndio devem seguir a distância de visualização, calculando sua medida com a proporção  $L^2$  (largura ao quadrado). A altura das letras destas sinalizações não necessita seguir a altura mínima 2, devendo ser proporcional ao leiaute conforme figuras






NOTA: A forma do símbolo das sinalizações de alerta e perigo se referem ao pictograma, e não ao produto acabado.

- g) A sinalização de agente extintor deve possuir leiaute conforme as figuras e com medida mínima de 20 em x 8 em. As letras de cabeçalho (indicação de agente extintor) devem possuir altura mínima de 6 mm e o restante das letras deve possuir altura mínima de 2,5 mm.

NOTAS:

- a. Pictogramas da sinalização e classes de agente extintor devem ser conforme ABNT NBR 15808;
- b. O número do equipamento é opcional, a sinalização pode ser utilizada sem esta parte adicional;

c. A sinalização de agente extintor é separada da sinalização de extintor, pois é instalada em nível intermediário.

CÓDIGO	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
N-1		Indicação de tipo de agente extintor	Forma: retangular Fundo: Fotoluminescente.	Como sinalização Intermediária logo acima dos extintores portáteis.
N-2			Vermelho: extintor e líquidos inflamáveis Verde: Título de extintor de água e combustíveis sólidos.	
N-3			Amarela: título de extintor de espuma.	Com recomendação de classes de incêndio e onde devem ou não ser utilizados.
N-4			Azul: Título de extintor de CO <sub>2</sub> e equipamentos elétricos.	
N-5			Preto: Título de extintor de pó, classe BC, ABC, gases inflamáveis, metais	

2.9.1.7.1.6. Obstáculos nas rotas de saída devem ser sinalizados por meio de uma faixa contínua de largura mínima de 100 mm, constituída de listras inclinadas a 45° e com largura mínima de 50 % da largura da faixa.

2.9.1.7.1.7. Em ambientes externos ou internos, iluminados naturalmente, deve ser utilizada a faixa amarela e preta.



2.9.1.7.1.8. Em ambientes com iluminação artificial, deve ser utilizada a faixa vermelha e fotoluminescente.



- 2.9.1.7.1.9. Em todas as sinalizações em que houver texto, deve ser utilizado o idioma português-BR. É aceitável o uso de outros idiomas adicionalmente, desde que não interfira no dimensionamento do texto em português-BR. Para isto, a sinalização deve ser aumentada em no mínimo 30% em sua altura ( $H = 1,3 L$ ). O texto em outro idioma deve respeitar os requisitos apresentados para obter uma distância de visualização de no mínimo metade da distância de visualização do texto em português-BR.
- 2.9.1.7.1.10. Quando houver obstáculos que dificultem ou impeçam a visualização direta da sinalização básica no plano vertical, a mesma sinalização deve ser repetida imediatamente acima, a uma altura suficiente para a sua visualização.
- 2.9.1.7.1.11. Deve ser assegurada a correta excitação das placas fotoluminescentes pelo sistema de iluminação normal da edificação. Devem ser tomados os cuidados necessários quanto à instalação de sensores de presença da iluminação, de forma que não desliguem as luminárias responsáveis pela carga do elemento fotoluminescente da sinalização.
- 2.9.1.7.1.12. A sinalização de proibição adequada ao risco considerado deve ser instalada em local visível e em nível superior, exceto nas exceções próximas ao risco isolado ou distribuída ao longo da área de risco generalizado. No caso de risco generalizado, a sinalização deve estar distanciada entre si em no máximo 15 m.
- 2.9.1.7.1.13. Os elevadores devem ter fixadas próximo ao botão de chamada e ao lado das portas dos elevadores, devendo ser fotoluminescente. O nível de instalação, como uma condição de exceção, deve ser intermediário.
- 2.9.1.7.1.14. A sinalização de alerta apropriada ao risco considerado deve ser instalada em local visível em nível superior e em nível intermediário próxima ao risco isolado ou distribuídas ao longo da área de risco generalizado. No caso de risco generalizado, a sinalização deve estar distanciada entre si em no máximo 15 m.
- 2.9.1.7.1.15. A sinalização de orientação e salvamento apropriada deve ser instalada em local visível e em nível superior assinalando todas as mudanças de direção ou sentido, saídas e escadas.
- 2.9.1.7.1.16. A sinalização que antecede a sinalização final de saída deve manter desta uma distância máxima de 7,5 m.

- 2.9.1.7.1.17. A sinalização deve ser disposta perpendicularmente às paredes dos corredores que integram as rotas de fuga, de modo que sempre possam ser visualizadas frontalmente.
- 2.9.1.7.1.18. A sinalização de dupla face de orientação de rotas de saída instalada perpendicularmente à porta de saída (válida apenas em portas que fiquem na lateral dos corredores), sendo impossibilitada a colocação acima da porta, deve ser colocada suspensa no corredor com altura entre 2, 1 m e 2,5m;
- 2.9.1.7.1.19. A sinalização de identificação dos números dos pavimentos no interior da caixa de escada de emergência deve ser instalada em nível superior, junto à parede ou porta, sobre o patamar de acesso de cada pavimento. Devem ser instaladas conforme o tipo de pavimento que consta no projeto da edificação. Havendo a necessidade de indicar o nome de uso comum do pavimento, pode ser utilizada uma sinalização adicional com o nome deste pavimento (por exemplo: salão de festas, playground, centro de convenções).
- 2.9.1.7.1.20. Em escadas contínuas não interrompidas no pavimento de descarga, além da identificação do pavimento de descarga em seu interior, deve-se incluir uma sinalização de saída de emergência.
- 2.9.1.7.1.21. A sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10 m da verga; ou na impossibilidade desta, diretamente na folha da porta desde que esta permaneça fechada
- 2.9.1.7.1.23. Os mecanismos de abertura das portas de saída de emergência e saídas finais devem ter os seus modos de abertura sinalizados e claramente identificados.
- 2.9.1.7.1.24. Portas corta-fogo devem possuir sinalização específica afixada na folha da porta, no sentido de fuga, instaladas em nível intermediário, com instruções de:

### **PORTA CORTA-FOGO, É OBRIGATÓRIO MANTER FECHADA**

nos casos específicos indicados na ABNT NBR 11742, o texto:

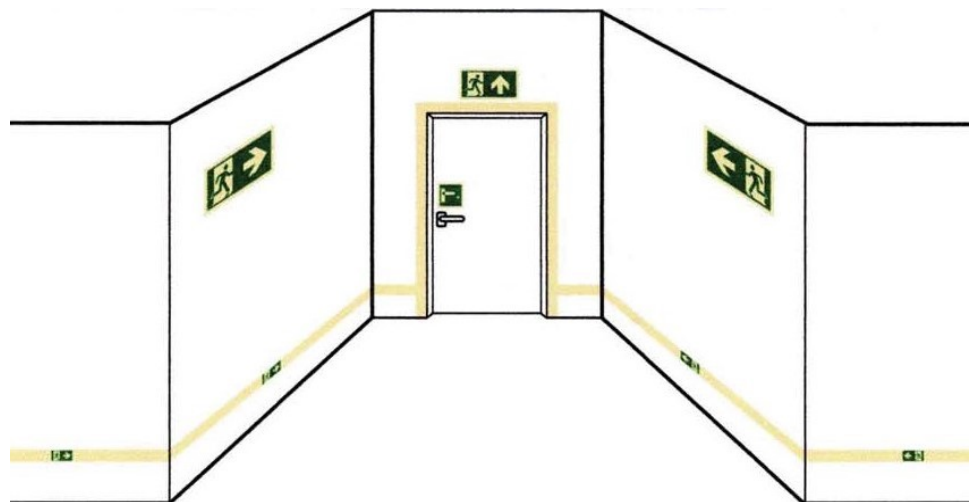
### **PORTA CORTA-FOGO.**

- 2.9.1.7.1.25. A altura do texto da sinalização de porta corta-fogo deve atender a uma distância de visualização mínima de 2 m.
- 2.9.1.7.1.26. Quando existirem rotas de saída específicas para uso de pessoa com deficiência, estas devem ser sinalizadas para este uso conforme previsto na ABNT NBR 9050.
- 2.9.1.7.1.27. Os recintos sem aclaramento natural ou artificial suficiente para permitir acúmulo de energia no elemento fotoluminescente das sinalizações de saída devem utilizar sinalização iluminada com indicação de saída (mensagem escrita e/ou símbolo correspondente), sem prejuízo ao sistema de iluminação de emergência do ambiente, conforme ABNT NBR 10898.
- 2.9.1.7.1.28. A sinalização de equipamentos de combate a incêndio e alarme deve ser instalada em local visível e em nível superior, exceto nas exceções indicadas nesta Norma, imediatamente acima do equipamento sinalizado.
- 2.9.1.7.1.29. Quando o equipamento se encontrar instalado em uma das faces de um pilar, todas as faces visíveis do pilar devem ser sinalizadas.
- 2.9.1.7.1.30. As sinalizações de acionamento de comando manual para alarme e bomba de incêndio devem estar localizadas imediatamente acima do dispositivo de acionamento. Estas não podem ser substituídas pela sinalização de conjunto de equipamentos.
- 3.5.1.7.1.31. Quando existirem situações em que a visualização frontal da sinalização não seja possível, deve-se utilizar sinalização perpendicular ou angular.
- 3.5.1.7.1.32. A sinalização angular conforme Figura 6 deve ser instalada com altura de 2,1 m a 2,5 m. Caso seja instalada diretamente no teto, nunca pode ser instalada em altura superior a 3,0 m. Deve ser utilizada quando existirem situações em que a visualização frontal da sinalização não seja possível, como em caso de corredores.
- 2.9.1.7.1.33. Para o uso da sinalização angular a distância de visualização é calculada levando em consideração cada face da sinalização.
- 2.9.1.7.1.34. A sinalização de obstáculos e de riscos na circulação das rotas de saída deve ser implantada toda vez que houver uma das seguintes condições:
  - a. desnível de piso;
  - b. rebaixo de teto;


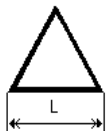
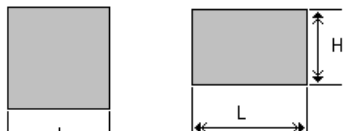
- c. outras saliências resultantes de elementos construtivos ou equipamentos que reduzam a largura das rotas ou impeçam o seu uso;
  - d. sempre que não for viável a sinalização nos próprios obstáculos, deve ser aplicada a sinalização diretamente no piso acabado, identificando o contorno do obstáculo.
- 2.9.1.7.1.35. A sinalização de indicação de obstáculos é composta por uma faixa e deve ser instalada horizontalmente por toda a extensão do obstáculo, e verticalmente na situação, a uma altura de 0,50 m do piso acabado, com comprimento mínimo de 1 m. Esta sinalização deve ser instalada em todas as faces expostas, com largura mínima de 0,10 m em cada face.
- 2.9.1.7.1.36. Elementos translúcidos ou transparentes, como vidros, utilizados em esquadrias destinadas ao fechamento de vãos (portas, painéis e divisórias) que fazem parte da rota de saída, devem possuir tarja em cor contrastante com o ambiente, com largura mínima de 50 mm, aplicada horizontalmente em toda sua extensão, entre a altura de 1,00 m e 1,40 m do piso acabado.
- 2.9.1.7.1.37. No acesso principal dos recintos destinados à reunião de público, deve haver uma sinalização indicando:
- a. a lotação máxima admitida no recinto;
  - b. sistemas de segurança contra incêndio e composição da estrutura da edificação
- 2.9.1.7.1.38. A sinalização de rota continuada em nível inferior deve ser instalada nos corredores, passagens, escadas e batentes de portas que fazem parte das rotas de fuga, em complementação à sinalização de orientação e salvamento.
- 2.9.1.7.1.39. As sinalizações de rota continuada devem ser utilizadas nas edificações com população circulante superior a 100 pessoas por pavimento ou em edificações com população total superior a 1 000 pessoas. As seguintes condições devem ser atendidas:
- a. devem ter características fotoluminescentes, que forneçam linhas visuais contínuas, que delimitem as rotas de saída e que permitam a visualização dos limites laterais das rotas de saída (linhas de rota continuada);

- b. devem ser utilizadas sinalizações de rotas de saída com a mesma altura da linha de rota continuada, intercaladas nas linhas de encaminhamento e espaçadas entre si em intervalos de no máximo 3m;
  - c. para sinalização aplicada diretamente no solo, opcionalmente podem ser utilizadas apenas setas indicativas do sentido de fluxo;
  - d. nos locais do percurso da rota de fuga onde houver equipamentos de combate a incêndio, estes devem ser demarcados na linha de rota continuada com simbologia de acordo com a mesma altura da linha de rota continuada.
- 2.9.1.7.1.40. Devem ser respeitadas as seguintes regras quanto à posição da(s) linha(s) de uma rota continuada:
- a. largura de corredor  $\leq 2$ m: uma linha, podendo ser colocada no piso ou em uma das paredes;
  - b. largura de corredor  $> 2$  m: duas linhas de rota devem ser colocadas no piso ou uma em cada parede;
  - c. nas escadas e rampas pertencentes às rotas de saída, devem ser utilizadas linhas de rota de saída em uma das paredes independentemente da sua largura. Na impossibilidade de utilização das paredes, ou em alternativa, devem ser aplicadas diretamente no piso acabado;
  - d. os degraus das escadas pertencentes às rotas de saída devem possuir sinalização para identificação do limite do degrau nas duas extremidades, com medida mínima de 30 mm x 70 mm, devendo o primeiro e o último degrau, de cada lance da escada possuir sinalização em toda a sua largura. No caso de evacuação descendente, a sinalização deve estar instalada na superfície horizontal (piso) do degrau e nas evacuações ascendentes deve estar instalada na superfície vertical (espelho) do degrau;
- NOTA:** Recomenda-se que as sinalizações de limite de degraus sejam instaladas pelo comprimento total dos degraus.
- e. aplicadas no contorno das portas (nos batentes) na porta de saída do interior das escadas contínuas não interrompidas no pavimento de descarga e nos batentes das portas que façam parte da rota de fuga.

- f. devem ser contrastantes com o piso adjacente conforme ABNT NBR 9050;
- g. a sinalização de acessibilidade tem prevalência sobre a sinalização de nível inferior até uma interseção máxima de 300 mm;
- h. para áreas de passagem, ou seja, que as paredes possam estar muito distantes, deve-se colocar duas linhas no piso, distanciadas de forma a se obter a melhor visualização possível;
- i. a linha de rota continuada deve ser instalada nas paredes a uma altura não superior de 0,50 m ou diretamente no piso acabado;
- j. a presença de portas não destinadas à saída de emergência ou qualquer outro obstáculo na linha de rota continuada permite a descontinuidade da linha em até 2m. Nestes casos, no final e na retomada da linha de rota continuada deve haver uma seta indicativa de sentido de fluxo;
- k. no caso da existência de um obstáculo de dimensões maiores que as apresentadas anteriormente, como um corredor, por exemplo, deve-se continuar a linha interrompida na outra parede ou no piso;
- l. no caso de obstáculos que possam causar acidentes às pessoas durante a fuga, a linha de rota continuada deve fazer um caminho que desvie o percurso dos ocupantes. Em casos em que portas abertas possam obstruir a passagem, a abertura destas devem ser demarcadas e contornadas pela linha de rota continuada.



2.9.1.8. Quantitativo de projeto

QUADRO RESUMO DA SINALIZAÇÃO MÍNIMA SUGERIDA EM PROJETO						
PAVIMENTO						
	PROIBIÇÃO		ALERTA		ORIENTAÇÃO, SALVAMENTO E EQUIPAMENTOS	
	CÓD.	QUANT.	CÓD.	QUANT.	CÓD.	QUANT.
Pavimento Superior	P-4	01	A-5	01	E-1	02
	---	---	---	---	E-2	02
	---	---	---	---	E-5	05
	---	---	---	---	E-17	03
	---	---	---	---	S-1	04
	---	---	---	---	S-2	07
	---	---	---	---	S-3	07
	---	---	---	---	S-9	01
Pavimento Térreo	P-4	01	A-5	01	E-1	02
	---	---	---	---	E-2	02
	---	---	---	---	E-5	03
	---	---	---	---	E-17	03
	---	---	---	---	S-1	02
	---	---	---	---	S-2	04
	---	---	---	---	S-3	07
	---	---	---	---	S-12	01

2.10. Proteção por Extintores

Agentes extintores portáteis são indicados para eliminar princípios de incêndio, sendo necessário serem inspecionados mensalmente.

2.10.1. Devem ser recarregados com a mesma capacidade extintora:

- 2.10.1.1. imediatamente após serem usados;
  - 2.10.1.2. quando o ponteiro indicador de pressão estiver na faixa vermelha, levar imediatamente a uma empresa cadastrada no CBMMA e registrada pelo INMETRO;
  - 2.10.1.3. ao término da correspondente garantia.
- 2.10.2. Devem passar por manutenção no máximo a cada 12 (doze) meses (NBR 2962) e ensaiados hidrostaticamente a cada 5 (cinco) anos como determina a NBR 13485 e Regulamento Técnico do INMETRO.
- 2.10.3. Precauções:
- 2.10.3.1. evitar expor os extintores a intempéries; caso necessário os mesmos devem ser protegidos por abrigo 75 x 30 x 25cm em chapa de aço galvanizado com acabamento em pintura eletrostática na cor vermelha, com vidro e inscrição "EXTINTOR";
  - 2.10.3.2. evitar dirigir o jato, quando se tratar de agente extintor em pó, para narinas e olhos de pessoas e animais;
  - 2.10.3.3. somente pessoas habilitadas devem manusear agentes extintores portáteis.

O Projeto, obedecendo às determinações da NT-21 CBMMA e da norma ABNT NBR 12693, definiu a instalação de Unidades Extintoras Portáteis para proteção da EAS com as seguintes classes de incêndio:



Classe "A" – fogo envolvendo materiais combustíveis sólidos, tais como madeiras, tecidos, papéis, borrachas, plásticos termoestáveis e outras fibras orgânicas, que queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos;



Classe "B" – fogo envolvendo líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície;



Classe “C” – fogo envolvendo equipamentos e instalações elétricas energizados (motores, aparelhos de ar-condicionado, televisores e similares.)

2.10.4. Locação das Unidades Extintoras: conforme indicado nos desenhos do projeto

2.10.5. A seleção, sua capacidade extintora e a distribuição das Unidades Extintoras apresentada no projeto obedecem ao que determina a norma ABNT NBR 12693.

2.10.6. Quantidade de Unidades Extintoras

PAVIMENTO	EXTINTORES									
	H <sub>2</sub> O		Espuma Mecânica		CO <sub>2</sub>		BC		ABC	
	QUANT.	CARGA EXT.	QUANT.	CARGA EXT.	QUANT.	CARGA EXT.	QUANT.	CARGA EXT.	QUANT.	CARGA EXT.
Sótão / Mirante	---	∴	---	∴	---	∴	---	∴	01	2-A:20-B:C
2º Pavimento	---	∴	---	∴	---	∴	---	∴	05	2-A:20-B:C
1º Pavimento	---	∴	---	∴	---	∴	---	∴	04	2-A:20-B:C
Pavimento Térreo	---	∴	---	∴	---	∴	01	5-B:C	05	2-A:20-B:C
<b>Totais:</b>	---		---		---		01		08	

## 2.11. Proteção por Hidrantes

2.11.1. Norma Adotada: NT-22/2021 CBMMA e ABNT NBR 13714

2.11.2. Sistema Adotado - Tipo 3

2.10.1.1. Vazão:  $Q = 200$  l/min

NOTA: Apesar da Tabela 3 da NT-22/2021 CBMMA determinar o Sistema Tipo 2 para o uso da edificação em questão, foi acordado a utilização do Sistema Tipo 3 levando em consideração as possíveis mudanças de uso das edificações.

2.11.3. Tubulação

Para o sistema foi adotamos aço carbono, sem costura e acabamento galvanizado, classe média, unidos por conexões rosqueadas, conforme ABNT NBR 5590 e ASTM A135.

2.11.4. As válvulas de abertura dos Hidrantes devem ser do tipo angulares de diâmetro DN 65 (2½")

2.11.5. Mangueiras:

- a. Diâmetro: 40 mm = 1.1/2"
- b. Material: reforço têxtil, 100% em fios de poliéster de alta tenacidade na cor branca, com tubo interno de borracha, completa com uniões de engate rápido Storz nas extremidades, para pressão de trabalho que não ultrapasse 10 Kg/cm<sup>2</sup>
- c. Comprimento: 30m

2.11.6. Esguicho:

- a. Tipo: Regulável
- b. Diâmetro da boca: 16 mm

2.11.7. Abrigos:

Abrigo com pés para Hidrante 90 x 60 x 17cm em chapa de aço galvanizado com acabamento em pintura eletrostática na cor vermelha, com moldura removível, cesta para acondicionar mangueira de incêndio, com vidro e inscrição "INCÊNDIO"



Imagem ilustrativa

2.11.8. Quantidade:

PAVIMENTO	HIDRANTES
Sótão / Mirante	---
2º Pavimento	02
1º Pavimento	02
Pav. Térreo	02
Total:	06

2.11.9. Localização dos Hidrantes: conforme indicado nos desenhos do projeto

2.11.10. Hidrantes de Recalque:

2.11.10.1. Quantidade: 02 (dois)

2.11.10.2. Localização: Na fachada da edificação para a rua Portugal e outro na fachada da edificação para a rua da Estrela, como indicado e detalhado em desenho do projeto

2.11.11. Definição do Sistema Preventivo Pressurizado

2.11.11.1. Alcance: 10,0 m

2.11.11.2. Pressão Exigida no Registro do Hidrante:  $Pe = 27,187$  mca

2.11.11.3. Pressão necessária nos Registros dos Hidrantes:  $Ph = 27,726$  mca

Na Memória de Cálculo, Planilha.01, observamos que a pressão no Hidrante H.04 do 1º Pav. é igual a -11,44 mca menor que os 27,73 mca necessários, havendo com isso a necessidade de pressurização de todo o sistema.

#### 2.11.12. Dimensionamento das bombas

Pressurização com sucção negativa

##### 2.11.12.1. Vazão Exigida

a. Nos Hidrantes

$$Q_H = 200 \text{ l/min} = 0,00333 \text{ m}^3/\text{s} = 12.000 \text{ l/h}$$

b. No Sistema

$$Q_H = 2 \times 200 \text{ l/min} = 400 \text{ l/min} = 0,00667 \text{ m}^3/\text{s} = 24.000 \text{ l/h}$$

##### 2.11.12.2. Pressão Residual no Hidrante H.04 do 1º Pav.: $P_{RH} = - 11,438 \text{ mca}$

##### 2.11.12.3. Altura Manométrica considerando e Sistema de Hidrantes:

$$H_m = Ph - P_{RH}$$

$$H_m = 27,726 - ( - 11,438 ) = 39,164 \text{ mca}$$

##### 2.11.12.4. Rendimento do Conjunto Motor Bomba:

$$\eta = 58\% = 0,58$$

##### 2.11.12.5. Potência calculada para o motor da Bomba

$$P_C = \frac{1.000 \times Q \times H_m}{75 \times \eta} = \frac{1.000 \times 0,00667 \times 39,164}{75 \times 0,58} \cong 6,0051 \text{ CV}$$

##### 2.11.12.6. Fator de Segurança: $FS = 20 \%$

##### 2.11.12.7. Potência de Segurança:

$$P_B = \left( 1 + \frac{F_s}{100} \right) \times P_C = 1,20 \times 6,0051 \cong 7,2061 \text{ CV}$$

##### 2.11.12.8. Pressurização do Sistema:

2 (duas) eletrobombas centrífugas e uma bomba Jockey atendendo aos todos os Hidrantes do sistema, conforme detalhado no projeto.

- a. Localização: C.M.I. sobre o reservatório inferior
- b. Eletrobombas – Principal e Reserva (sugerido):  
Marca: SCHNEIDER  
Modelo: BPI-22 R/F 2.1/2 (162mm)
- c. Vazão:  
Sistema: 24.000 l/h ou 24,0 m<sup>3</sup>/h  
Equipamento: 42.900 l/h ou 42,90 m<sup>3</sup>/h
- d. Altura Manométrica:  
Sistema (mínima): 39,16 mca  
Equipamento: 40,00 mca
- e. Potência do motor (sugerido): 10,0 cv
- f. Bomba de Reforço – Jockey (sugerido)  
Maraca/Modelo: Schneider / BT4-0505E7  
Potência: 1/2 cv
- g. Comando:  
Acionamento: Automático – Pressostato  
Desligamento: Manual
- h. Sistema elétrico: Independente e protegido
- i. Diâmetro das Tubulações  
Sucção: Ø80mm = Ø3” (Ferro galvanizado)  
Recalque: Ø65mm = Ø2½”(Ferro galvanizado)

Na Planilha.01 – Verificação por Gravidade, observamos que a pressão dos Hidrantes dispostos no projeto não atende ao mínimo exigido. Assim sendo, o projeto prevê, para eficiência do sistema, a pressurização de todos os hidrantes com conjunto de bombas, sendo 01 principal, 01 reserva e uma jockey, onde esta última irá garantir a pressão necessária nas possíveis variações de pressão na rede, que deverá ser ligada através do pressostato quando a pressão da bomba principal atingir 50,0mca e desligar automaticamente quando a pressão for de

60,0mca. A bomba principal será acionada também por pressostato e seu desligamento deverá ser realizado manualmente.

#### 2.11.13. R. T. I. – Reserva Técnica de Incêndio

##### 2.11.13.1. Volumes dos reservatórios

Superior	2,00	m <sup>3</sup>
Inferior	20,24	m <sup>3</sup>
Total =	22,24	m <sup>3</sup>

2.11.13.2. Volume exigido como reserva: V = 12.000 litros

2.11.13.3. Volume reservado no reservatório inferior: V = 12.274 litros

## 2.12. Alarme de Incêndio

A edificação deve possuir condições mínimas para acionamento e alarme em caso de incêndio sem prejudicar a comunicação entre os usuários.

A bomba de incêndio deve estar ligada ao sistema de alarme para que este acuse seu funcionamento.

Deve ser instalada uma Central de Alarme destinado a processar os sinais provenientes dos circuitos de detecção, a convertê-lo sem indicações adequadas e a comandar e controlar os demais componentes do sistema.

#### 2.12.1. Especificação Técnica do Sistema

##### 2.12.1.1. Central de Alarme

- LEDs de indicação ligado e fogo
- Mínimo de 10 laços
- Tensão de Entrada 127/220 VCA
- Saída 24V para sirenes
- Indicação de falta de CA
- Indicação dos laços através de LEDs

A central deve possuir bateria com capacidade suficiente para operar o sistema de alarme por um período mínimo de 24 horas e, depois do fim deste período, devem possuir capacidade de operar todos os avisadores de alarme em uso por 15 minutos, conforme item 5.3 da NT-19/2021 CBMMA.

a. Localização da central:

A central de alarme localizar-se-á na Recepção principal da edificação, conforme indicado em desenho do projeto. Esta deverá ser alocada a uma altura entre 1,40m e 1,60m.

A edificação deve possuir condições mínimas para acionamento e alarme em caso de incêndio sem prejudicar a comunicação entre os usuários.



A bomba de incêndio deve estar ligada ao sistema de alarme para que este acuse seu funcionamento.

2.12.1.2. Acionador Manual

Deve ser em cor vermelha, conter indicadores de funcionamento na cor verde e de alarme na cor vermelha e possuir corpo rígido, conforme item 5.16 da NT-19/2021 CBMMA.

Deve ser instalado a uma altura entre 0,90m e 1,35m do piso acabado de forma embutida ou sobreposta, conforme item 5.8 da NT-19/2021 CBMMA.

Após a sua ativação, a central deve acusar o seu funcionamento em até 15 segundos, conforme item 6.1.4 da NT-19/2021 CBMMA.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS ACIONADORES		
EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO	IMAGEM ILUSTRATIVA
ACIONADOR MANUAL TIPO: "ACRÍLICO RESETÁVEL"	Tensão de alimentação: 12~24Vcc Consumo em supervisão: 200µA Corrente de alarme: 19mA LED verde de supervisão LED vermelho de alarme Teste através de chave reset Caixa em ABS Acrílico branco ou transparente	
BOTOEIRA DE ACIONAMENTO DE BOMBA DE INCÊNDIO	Potência de contato: 6A - 127V; Caixa em ABS de medidas: 86 mm x 86 mm por 44mm de espessura. Tampa acrílica no frontal para proteção	

### 2.12.1.3. Avisador Sonoro e/ou Visual


Devem ser instalados a uma altura de 2,20m, de forma sobreposta, preferencialmente na parede.

Devem ser instalados em locais de trânsito de pessoas e de forma a não impedir a comunicação verbal entre os ocupantes da edificação, conforme item 5.6.1 NBR 17240/2010. A devida localização de instalações dos avisadores sonoros e visual estão indicados em desenho do projeto.

Os avisadores sonoros devem apresentar potência sonora de 15dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3 metros da fonte, conforme item 6.5.7 NBR 17240/2010.

O som e a frequência dos avisadores devem ser singulares e não podem ser confundidos com quaisquer outros sinalizadores/avisadores que não pertençam ao sistema de alarme, conforme item 6.5.7 NBR 17240/2010.

Os avisadores visuais devem ter intensidade luminosa mínima de 15cd e máxima de 300cd, conforme item 6.5.6 NBR 17240/2010.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS ACIONADORES		
EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO	IMAGEM ILUSTRATIVA
INDICADOR SONORO E VISUAL	Tensão de alimentação: 12~24Vcc Corrente de consumo: 80mA Sinalização visual por lâmpada de xênon 100 flashes/min. Entrada para eletrodutos de ½ polegada Fundo em ABS e sinalizador em acrílico rubi	

### 2.13. Detecção de Incêndio

Será obrigatória a instalação de detectores nos entreforros e entrepisos (pisos falsos) que contenham instalações com materiais combustíveis;

A seleção do tipo e local de instalação dos detectores deve ser efetuada com base nas características mais prováveis da consequência imediata de um princípio de incêndio, além do julgamento técnico, considerando-se os seguintes parâmetros: aumento de temperatura, produção de fumaça ou produção de chama; materiais a serem protegidos; forma e altura do teto e a ventilação do ambiente, entre outras particularidades de cada instalação;

A distribuição e o dimensionamento dos detectores automáticos deverão seguir o que estabelece a ABNT NBR 17240;

Em locais em que a altura da cobertura do prédio prejudique o sensoriamento dos detectores, bem como naqueles pontos em que não se recomenda o uso de detectores sobre equipamentos, devem ser usados detectores com tecnologias, que atuem pelo princípio de detecção linear de absorção da luz (“beam detector”);

Os elementos de proteção contra calor que contenham a fiação do sistema deverão ter resistência mínima de 60 min.

### 2.12.2. Detalhes Específicos dos Detectores

Serão instalados detectores de fumaça pontual endereçáveis, tendo as seguintes características:

- a) Alimentação: 16V a 32V DC;
- b) Corrente do alarme: 10mA a 100mA, no máximo;
- c) Corrente padrão:
  - Média de 60µA, pico de 90µA a 24V DC
  - Média de 40µA, pico de 60µA a 16V DC.
- d) Umidade Relativa: 0% a 95%;
- e) Sensibilidade: ajuste a 10% / 50cm;
- f) Temperatura: +57°C.

São Luís (MA), fevereiro de 2024

**AURELIO FERNANDES  
SANTOS  
SOUSA:81510250344**

Assinado de forma digital por AURELIO FERNANDES  
SANTOS SOUSA:81510250344  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal  
do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=AC SERASA RFB,  
ou=62173620000180, ou=VIDECONFERENCIA,  
cn=AURELIO FERNANDES SANTOS SOUSA:81510250344  
Dados: 2024.03.08 17:10:32 -03'00'

**AURÉLIO FERNANDES SANTOS SOUSA**

Arquiteto e Urbanista CAU nºA105322-1  
Matrícula 897729-0



## MEMORIA DE CÁLCULO

### PRESSURIZAÇÃO DA REDE DE COMBATE A INCÊNDIO

#### DETERMINAÇÃO DA PRESSÃO MÍNIMA NO ESGUICHO

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO - SECRETARIA DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO  
REFORMA E RESTAURAÇÃO DO CASARÃO DA RUA PORTUGAL 297 e 303

Vazão no esguicho -  $Q_E = 200,00$  l/min

Diâmetro do esguicho -  $D_E = 16$  mm -  $K = 51,40$

Alcance do jato -  $L = 10,00$  m

Velocidade na saída do Esguicho -  $V_{030} = 10,64$  m/s

1 - Pressão # Esguicho Jato Compacto

$P_F = 12,047$  mca

2 - Pressão # Esguicho Regulável

$P_E = 27,187$  mca

AURELIO FERNANDES  
SANTOS  
SOUSA:81510250344

Assinado de forma digital por AURELIO FERNANDES  
SANTOS SOUSA:81510250344  
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Secretaria da Receita Federal  
do Brasil - RFB, ou=RFB e CPF A3, ou=AC SERASA RFB,  
ou=62173622000180, ou=VIDECONFERENCIA,  
cn=AURELIO FERNANDES SANTOS SOUSA:81510250344  
Dados: 2024.03.08 17:11:09 -03'00'

