

Título: **MEMORIAL DESCRITIVO**  
**PROJETO PREVENTIVO DE INCÊNDIO**

Cliente: **MUNICIPIO DE TIMBÓ**

Endereço: **RODOVIA RALF KNAESEL, SC-416, BAIRRO SÃO ROQUE -  
TIMBÓ/SC**

00	Emissão Inicial	Jaqueline	Rafael	18/03/2015
<b>Nº</b>	<b>Revisão</b>	<b>Proj.</b>	<b>Verif.</b>	<b>Data</b>
Engenheiro Responsável	CREA-SC	Nº Arquivo	Arquivo	Folha
<b>Eng. Rafael Rocha</b>	<b>116.025-0</b>	<b>774/2015</b>	<b>MD-PCI-01</b>	<b>01</b>

### **RESPONSÁVEIS TÉCNICOS – GUBLER ENGENHARIA**

Gilson Gubler	Crea	63.972-0	SC
Jefferson Oliver	Crea	99.580-4	SC
Rafael Rocha	Crea	116.025-0	SC
Robson Mantuani	Crea	67.804-9	SC

### **EMPRESA**

#### **GUBLER ENGENHARIA LTDA**

Crea 106.259-3 SC

Rua Lauro Muller, N°18, sala 203- 2º Andar – Centro – Indaial – SC – CEP 89.130-000

Telefone: (47) 3333-9999

Fax: (47) 3333-9999

Site: [www.gublerengenharia.com.br](http://www.gublerengenharia.com.br)

### **ENGENHEIRO CIVIL**

Engª Civil Jaqueline Richartz Zimmermann

Crea SC 129.474-9

<hr/> <p>MUNICIPIO DE TIMBÓ</p> <hr/> <p>ENGª CIVIL JAQUELINE R. ZIMMERMANN RESPONSÁVEL TÉCNICO</p> <hr/> <p>ENGº ELETR. RAFAEL ROCHA RESPONSÁVEL TÉCNICO</p>
---

<p>USO DO ÓRGÃO RESPONSÁVEL</p>
---------------------------------

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. QUALIFICAÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. MATERIAIS .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. MATERIAIS DEFEITUOSOS OU FUNCIONÁRIOS NÃO QUALIFICADOS .....</b>	<b>6</b>
<b>2. CÁLCULO DA CARGA DE FOGO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. RELAÇÃO DOS MATERIAIS COMBUSTÍVEIS .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE CALOR POR COMBUSTÍVEL E A SOMATÓRIA GERAL.....</b>	<b>6</b>
<b>2.3. CÁLCULO DA EQUIVALÊNCIA EM MADEIRA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4. CÁLCULO DA CARGA DE FOGO IDEAL .....</b>	<b>7</b>
<b>2.5. CÁLCULO DA CARGA DE FOGO CORRIGIDA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.6. PLANILHAS PARA CÁLCULO DA CARGA DE INCÊNDIO .....</b>	<b>7</b>
<b>3. CLASSIFICAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO.....</b>	<b>8</b>
<b>4. PREVENTIVO CIVIL .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1.1. DIMENSIONAMENTO DA LARGURA DAS PORTAS .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1.1.1. REFEITÓRIO – PAVIMENTO TÉRREO .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1.1.2. AUDITÓRIO – PAVIMENTO TÉRREO .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1.1.3. SALAS DE AULA.....</b>	<b>10</b>
<b>4.1.2. DIMENSIONAMENTO DA ESCADA (PAVIMENTO SUPERIOR) .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1.2.1. TIPO DE ESCADA.....</b>	<b>10</b>
<b>4.1.2.2. DIMENSIONAMENTO DOS DEGRAUS .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.2.2.1. ESCADA 01.....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.2.2.2. ESCADA 02 e 03 .....</b>	<b>11</b>
<b>4.1.2.3. CORRIMÃO E GUARDA CORPO.....</b>	<b>11</b>
<b>4.2. EXTINTORES DE INCÊNDIO .....</b>	<b>12</b>
<b>4.2.1. DA SINALIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES.....</b>	<b>12</b>
<b>4.3. SISTEMA DE GÁS CENTRALIZADO .....</b>	<b>13</b>
<b>4.4. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO.....</b>	<b>15</b>

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	4/32
--------	---------------------------------------	--------	------

<b>4.4.1. ESPECIFICAÇÕES DOS HIDRANTES.....</b>	<b>16</b>
<b>4.4.2. DIMENSIONAMENTO .....</b>	<b>16</b>
<b>5. PREVENTIVO ELÉTRICO CONTRA INCÊNDIO .....</b>	<b>23</b>
<b>5.1. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....</b>	<b>23</b>
<b>5.1.1. AUTONOMIA E DAS CONDIÇÕES DE ILUMINAMENTO .....</b>	<b>24</b>
<b>5.2. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO .....</b>	<b>25</b>
<b>5.2.1. FONTE DE ALIMENTAÇÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>5.2.2. INSTALAÇÃO.....</b>	<b>26</b>
<b>5.2.3. ACIONAMENTO .....</b>	<b>26</b>
<b>5.3. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....</b>	<b>26</b>
<b>5.3.1. SISTEMA DE ATERRAMENTO .....</b>	<b>27</b>
<b>5.3.2. CONDUTORES DE DESCIDA .....</b>	<b>28</b>
<b>5.3.3. SISTEMA DE PÁRA-RAIO .....</b>	<b>28</b>
<b>6. PLANO DE EMERGÊNCIA .....</b>	<b>29</b>
<b>6.1. PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE SEGURANÇA.....</b>	<b>29</b>
<b>6.2. DOS EXERCÍCIOS SIMULADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>6.3. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS PREVENTIVOS.....</b>	<b>31</b>
<b>7. NORMAS TÉCNICAS .....</b>	<b>32</b>
<b>7.1. NORMAS BRASILEIRAS.....</b>	<b>32</b>

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	5/32
--------	---------------------------------------	--------	------

## **1. INTRODUÇÃO**

Este projeto destina-se a adequar as instalações do preventivo de incêndio de uma Edificação Escolar existente na Rodovia Ralf Knaesel, SC-416, Bairro São Roque, Timbó/SC. A edificação possui dois pavimentos com área total de **1.837,36m<sup>2</sup>**.

O presente projeto é composto pelos sistemas de:

- Saídas de emergência;
- Iluminação de Emergência;
- Sinalização de abandono de local;
- Proteção por Extintores;
- Gás canalizado;
- Sistema Hidráulico Preventivo;
- Sistema de alarme e detecção de incêndio;
- SPCDA e Aterramento;
- Plano de emergência.

Foram utilizadas como referências as Normas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

### **1.1. QUALIFICAÇÃO**

Todos os trabalhos a serem desenvolvidos na obra serão supervisionados por profissionais qualificados e certificados, a critério do **CLIENTE**, e deverão sempre estar à disposição quando solicitados.

Todas as empresas fornecedoras e executoras deverão possuir profissional devidamente habilitado pelo CREA para execução dos trabalhos e possuir acervo de obras do mesmo aspecto quanto a tipo de instalação. A apresentação da proposta deverá ser enviada com as documentações acima relacionadas.

### **1.2. MATERIAIS**

Todos os materiais usados pelo empreiteiro na obra deverão respeitar as normas brasileiras seguir as especificações deste memorial e projeto e serem aprovados previamente pelo **CLIENTE** quando fora das especificações, bem como ter certificação dos órgãos competentes. As especificações dos materiais a serem empregados nesta instalação devem ser complementadas com o memorial descritivo das instalações elétricas que deverá fazer parte integrante deste memorial.

### 1.3. MATERIAIS DEFEITUOSOS OU FUNCIONÁRIOS NÃO QUALIFICADOS

Quando forem percebidos na obra, materiais com defeito ou mão de obra não qualificada, o empreiteiro deverá substituir imediatamente a peça e/ou equipamento com defeito, e substituir o referido funcionário imediatamente assim que comunicado pelos Engenheiros do **CLIENTE**.

O custo da substituição de materiais, equipamentos, funcionários, teste de materiais, etc, será de total responsabilidade do empreiteiro.

Os resultados dos testes deverão ser apurados pelos Engenheiros do **CLIENTE**, cabendo ao empreiteiro demonstrar os métodos utilizados para análise, acompanhados das normas referentes ao assunto.

## 2. CÁLCULO DA CARGA DE FOGO

A característica desta edificação é Escolar com área total de 1.837,36m<sup>2</sup>.

### 2.1. RELAÇÃO DOS MATERIAIS COMBUSTÍVEIS

RELAÇÃO DE MATERIAIS		
Tipo de Combustível	Peso do Combustível (Kg)	Poder calorífico do combustível (Kcal/Kg)
Papéis empilhados	1.500	4100
Papéis Compactos	1.500	4100
Papelão Empilhado	100	4100
Madeira / Móveis	6.000	4800
Plásticos diversos	300	7500
Materiais Têxteis	500	4500
Borracha	100	7.500
Gorduras e óleos vegetais	150	10.000
Frutas e Verduras	100	4.452

### 2.2. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE CALOR POR COMBUSTÍVEL E A SOMATÓRIA GERAL

$$Q = K_i \times P_i$$

### 2.3. CÁLCULO DA EQUIVALÊNCIA EM MADEIRA

$$Pm = \frac{\sum Q}{Km}$$

Onde:

Km = poder calorífico da madeira 4.550 kcal/kg

### 2.4. CÁLCULO DA CARGA DE FOGO IDEAL

$$q = \frac{Pm}{S}$$

Onde:

S = área de cada ambiente;

### 2.5. CÁLCULO DA CARGA DE FOGO CORRIGIDA

Aplicado quando todos os materiais estão armazenados em depósitos.

$$Qc = q \frac{m}{2}$$

### 2.6. PLANILHAS PARA CÁLCULO DA CARGA DE INCÊNDIO

Na sequencia apresentamos a planilha para cálculo da Carga de Incêndio da edificação total.

PLANILHA DA CARGA DE FOGO						
Tipo de Combustível	Peso do Combustível (Kg)	Poder calorífico do combustível (Kcal/Kg)	Qtde calor por combustível (Kcal)	Coefficiente de correção "m"	Qtde calor por combustível Corrigido (Kcal)	Equivalência em madeira (Kg)
Papéis empilhados	1.500	4.100	6.150.000	1,0	6.150.000	1.397.727
Papéis Compactos	1.500	4.100	6.150.000	1,0	6.150.000	1.397.727
Papelão Empilhado	100	4.100	410.000	1,0	410.000	93.182
Madeira / Móveis	6.000	4.800	28.800.000	1,0	28.800.000	6.545.455
Plásticos diversos	300	7.500	2.250.000	1,0	2.250.000	511.364
Materiais Têxteis	500	4.500	2.250.000	1,0	2.250.000	511.364
Borracha	100	7.500	750.000	1,0	750.000	170.455
Gorduras e óleos vegetais	150	10.000	1.500.000	1,0	1.500.000	340.909
Frutas e Verduras	100	4.452	445.200	1,0	445.200	101.182
<b>Equivalência em Madeira TOTAL (Kg) =</b>						<b>11.069.364</b>
<b>Área da unidade (m²) =</b>						<b>1.837,36</b>
<b>Carga de Fogo Ideal (Kg/m²) =</b>						<b>6,02</b>

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	8/32
--------	---------------------------------------	--------	------

Assinaturas referentes ao cálculo da Carga de Fogo:

Proprietário:	Responsável Técnico:
<hr/> MUNICIPIO DE TIMBÓ CNPJ: 83.102.764/0001-15	<hr/> ENG <sup>a</sup> CIVIL JAQUELINE R. ZIMMERMANN CREA/SC 129.474-9

### **3. CLASSIFICAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO**

Conforme carga de incêndio apresentada esta edificação se enquadra no **RISCO DE INCÊNDIO LEVE** conforme as normas do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

### **4. PREVENTIVO CIVIL**

#### **4.1. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA**

As edificações devem ter suas saídas dimensionadas a fim de que suas populações possam abandoná-las, e ao mesmo tempo, permitir o fácil e seguro acesso de auxílio externo.

Conforme IN 009 a largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deva transitar.

A largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas, e outros, é dada pela seguinte fórmula:

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

Onde:

N = Número de unidades de passagem (sendo um número fracionário, arredondar para o número inteiro imediatamente superior).

P = Número de pessoas no ambiente.

C = Capacidade da unidade de passagem.

De acordo com a IN 009 a unidade de passagem será fixada em 0,55cm, que corresponde a largura mínima para a passagem de uma fila de pessoas.



Classe de Ocupação	Cálculo da População	Capacidade N° de Pessoas/Unidade de Passagem		
		Corredores e Circulação	Escadas e Rampas	Portas
Escolar geral	01 aluno/m <sup>2</sup>	100	60	100

#### 4.1.1. DIMENSIONAMENTO DA LARGURA DAS PORTAS

##### 4.1.1.1. REFEITÓRIO – PAVIMENTO TÉRREO

Considerou-se para o refeitório (edificação existente):

P = 54 pessoas

C = 100 pessoas por unidade de passagem.

$$N = \frac{54}{100} = 0,54$$

0,54 x 0,55= 0,29 metros lineares.

Saídas adotadas:

- 01 saída com dimensões de 0,90m x 2,10m existente.

A saída de emergência atende a exigência normativa.

##### 4.1.1.2. AUDITÓRIO – PAVIMENTO TÉRREO

Considerou-se para o auditório (edificação a construir):

P = 118 pessoas

C = 100 pessoas por unidade de passagem.

$$N = \frac{118}{100} = 1,18$$

1,18 x 0,55= 0,65 metros lineares.

Saídas adotadas:

- 01 saída com dimensões de 1,80m x 2,10m.

A saída de emergência atende a exigência normativa.

#### 4.1.1.3. SALAS DE AULA

Considerou-se para as salas de aula a maior sala com 60m<sup>2</sup> que conseqüentemente terá o maior numero de alunos.

P = 60 pessoas

C = 100 pessoas por unidade de passagem.

$$N = \frac{60}{100} = 0,60$$

0,60 x 0,55= 0,33 metros lineares.

Saídas adotadas:

- 01 saída com dimensões de 0,80m x 2,10m.

A saída de emergência atende a exigência normativa.

Todas as salas de aula possuem saída de emergência com largura de 0,80m.

#### 4.1.2. DIMENSIONAMENTO DA ESCADA (PAVIMENTO SUPERIOR)

##### 4.1.2.1. TIPO DE ESCADA

O tipo e número de escada serão determinados em função da classificação da edificação, altura, número de pavimentos, e a área de cada pavimento, conforme Tabela seguinte:

Tipo e Número de Escadas (conforme Anexo B da IN 009)

Classificação das Edificações	Altura (m)	Quantidade mínima e tipos de Escadas	
		Quantidade	Tipo
Escolar geral	H < 6	1	I
	H ≤ 12	2	II
	H ≤ 21	2	II, III
	H ≤ 30	2	III, IV
	H > 30	2	IV

Como se trata de uma edificação com altura inferior a 6m a escada que deverá ser projetada para essa edificação será a Escada do Tipo I – Escada comum.

As escadas comuns devem atender aos seguintes requisitos:

- Iniciar no último pavimento útil e acabar no pavimento de descarga, mantendo continuidade de enclausuramento até a saída;

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	11/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

- Não são admitidos degraus em leque.

#### 4.1.2.2. DIMENSIONAMENTO DOS DEGRAUS

Conforme IN 009 os degraus das escadas devem obedecer aos seguintes requisitos:

Espelho (h) entre 16 e 18 cm;

Comprimento (b) dimensionado pela fórmula:

$$63cm \leq (2h + b) \leq 64cm$$

Saliência pode ser menor ou igual a 0,02m.

##### 4.1.2.2.1. ESCADA 01

Dimensões dos degraus da escada:

h= 18cm

b= 33cm

Fazendo a verificação:

$$63cm \leq (2 \times 18 + 33) \leq 64cm$$

Os degraus estão irregulares.

Será instalada uma placa sinalizando a irregularidade e será melhorado o sistema de iluminação de emergência.

##### 4.1.2.2.2. ESCADA 02 e 03

Dimensões dos degraus da escada:

h= 17,5cm

b= 28cm

Fazendo a verificação:

$$63cm \leq (2 \times 17,5 + 28) \leq 64cm$$

Os degraus estão regulares.

#### 4.1.2.3. CORRIMÃO E GUARDA CORPO

Os corrimãos terão as seguintes características:

- Deverão ser instalados em ambos os lados da escada, incluindo-se os patamares;
- Estarem situados entre 0,80m e 0,92m acima do nível da superfície do piso,
- Estarem afastados 0,04m da face das paredes ou guardas de fixação;
- Não possuírem elementos com arestas vivas;

Os Guarda-Corpos terão as seguintes características:

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	12/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

- A altura das guardas, deve ser, no mínimo de 1,10m ao longo dos patamares, podendo ser reduzido para 92cm na parte interna das escadas medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus, quando o vazio da escada (bomba da escada), não possuir largura maior que 15 cm;
- Os elementos vazados dos guarda corpos, não devem possuir espaço livre maior que uma circunferência de 15 cm de diâmetro.

Assinaturas referentes ao cálculo das Saídas de Emergência:

Proprietário:	Responsável Técnico:
<hr/> MUNICIPIO DE TIMBÓ CNPJ: 83.102.764/0001-15	<hr/> ENG <sup>a</sup> CIVIL JAQUELINE R. ZIMMERMANN CREA/SC 129.474-9

## 4.2. EXTINTORES DE INCÊNDIO

Os extintores são dimensionados de acordo com o risco da edificação. Para esta edificação o sistema foi dimensionado para atender o Risco Leve, sendo assim esta sendo respeitado um caminhamento máximo de 20 metros.

Unidades extintoras instaladas:

- 09 unidades extintoras em pó químico a base de bicarbonato de Sódio 4 Kg no pavimento térreo existentes;
- 02 unidades extintoras em pó químico a base de bicarbonato de Sódio 4 Kg no pavimento térreo a instalar;
- 02 unidades extintoras em pó químico a base de bicarbonato de Sódio 4 Kg no pavimento superior existentes;
- 02 unidades extintoras em pó químico a base de bicarbonato de Sódio 4 Kg no pavimento superior a instalar;
- 01 unidade extintora em pó químico a base de bicarbonato de Sódio 4 Kg na central de gás.

Total de **16 unidades** em toda a edificação.

### 4.2.1. DA SINALIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES

A localização e a sinalização dos extintores obedecerão aos seguintes requisitos:

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	13/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

- a) A probabilidade de o fogo bloquear o seu acesso ser a menor possível;
- b) Boa visibilidade e acesso desimpedido;
- c) Quando os extintores forem instalados no hall de circulação comum, devera ser observado:

Sobre os aparelhos, seta no circulo vermelho com bordas em amarelo, e quando a visão for lateral devera ser em forma de prisma.

Sobre os extintores, quando instalado em colunas, faixa vermelha com borda em amarelo, e a letra “e” em negrito, em todas as faces da coluna.

Devera ser instalado sobre o extintor, a 20 cm da base do extintor, circulo com inscrição em negrito “proibido depositar materiais”, nas seguintes cores:

- a) Branco com bordas em vermelho;
- b) Vermelho com bordas em amarelo;
- c) Amarelo com bordas em vermelho.

Os extintores portáteis deverão ser fixados de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,70 m do piso acabado e nem abaixo de 1,00 m, podendo em escritórios e repartições públicas ser instalado com a parte superior a 0,50 m do piso acabado, desde que não fiquem obstruídas e que a visibilidade não fique prejudicada;

A fixação do aparelho devera ser instalada com previsão de suportar 2,5 vezes o peso total do aparelho a ser instalado;

Sua localização não devera ser permitida em escadas junto aos degraus e nem em seus patamares;

Os extintores nas áreas descobertas ou sem vigilância, deverão ser instalado em nicho ou abrigos de latão ou fibra de vidro, pintados em vermelho com a porta em vidro com espessura máxima de 3mm, em moldura fixa com dispositivo de abertura de manutenção e deverão ter afixado na porta instruções orientando como utilizar o equipamento.

Deve haver também dispositivos que auxilie o arrombamento da porta, nas emergências e instruções quanto ao estilhaço de vidro.

### **4.3. SISTEMA DE GÁS CENTRALIZADO**

Esta edificação possui 02 fogões sem industriais, um com 04 queimadores duplos e um com 02 queimadores duplos.

Cálculo da central de GLP:

Para efeito de cálculo considerou-se a potência de:

Fogão 02 queimadores duplos – 288 Kcal/min

Fogão 04 queimadores duplos – 576 Kcal/min

Potência total: 864 Kcal/min

$864 \text{ Kcal/min} \times 60\text{min} \div 11.200 = 4,62 \text{ Kg/h}$

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	14/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

Conforme Anexo B da IN 008 são necessários 03 cilindros P-45 para atender o consumo.

**Serão utilizados 03 cilindros P-45 em uso e 03 cilindros em sistema reserva.**

Cálculo da rede Primária do gás centralizado:

<b>CÁLCULO DA REDE PRIMÁRIA DO GÁS</b>						
TRECHO	COMP. NO TRECHO (m)	COMPRIMENTO ACUMULADO (m)	POTÊNCIA CALCULADA (kcal/min)	POTÊNCIA ADOTADA (kcal/min)	DIÂMETRO C.G. (mm)	DIÂMETRO C.G. (Pol)
A - B	5,57	5,57	864	743	25,4	1"
B - C	2,00	2,00	288	288	19,0	3/4"

A tubulação será composta de tubos em aço galvanizado aparente. A rede primária, não poderá ser instalada em parede de elementos vazados, evitando acúmulo de gás, os demais detalhes construtivos estão nas pranchas de desenho anexas.

Todas as canalizações do sistema de gás centralizado não poderão passar em:

- Dutos de lixo, de ar condicionado, das águas pluviais;
- Reservatórios de água;
- Incineradores de lixo;
- Poços de elevadores;
- Compartimento de equipamentos elétricos;
- Subsolos ou porões com pé direito inferior a 1,2m, entre pisos, tetos rebaixados ou qualquer compartimento de dimensões exíguas;
- Compartimentos não ventilados;
- Compartimentos destinados a dormitórios;
- Poços de ventilação capazes de confinar o gás proveniente de eventual vazamento;
- Qualquer vazio ou parede contígua a qualquer vão formado pela estrutura ou alvenaria, mesmo que ventilado;
- Ao longo de qualquer tipo de forro falso, salvo se for ventilado por encamisamento, cuja dimensão seja igual ou superior a 50mm do diâmetro da rede de gás;
- Pontos de captação de ar para sistemas de ventilação;
- Dutos de ventilação.

**Da central de gás** – será construída uma central de gás em alvenaria com parede que resista ao fogo por um tempo mínimo de 2 horas (tijolo maciço). A central será localizada na lateral da edificação com a sua porta virada para os fundos da edificação tendo dimensões de

215cm (largura) x 190cm (comprimento) x 195cm (altura).

O cilindro não poderá estar em cota negativa em relação ao piso de acesso a central.

A ligação dos cilindros a rede primária, será efetuada por meio de gambiarra detalhada no projeto.

Será afixada no abrigo da central de gás uma placa com a inscrição “**CUIDADO CENTRAL DE GÁS**” de forma legível (letras da cor preta sobre fundo amarelo).

A central de gás será protegida por 01 extintor de incêndio conforme Art. 100 da respectiva norma.

Na central de gás será instalado conjunto de controle de manobra com as seguintes características:

- Abrigo com as dimensões mínimas de 0,30 x 0,60 x 0,20m, instalado a uma altura mínima de 1,00 metros do piso externo sobreposto na mesma parede da central.
- Tampa do abrigo em vidro temperado com espessura máxima de 2mm, com os seguintes dizeres:

**“EM CASO DE INCÊNDIO, QUEBRE O VIDRO E FECHE O REGISTRO”**

**Das válvulas reguladoras-** será instalado na rede de distribuição externa, próximo à gambiarra, na área de armazenamento, uma válvula de 1º estágio (de alta pressão), com manômetro no qual a regulação deverá ficar entre 0,35 a 1kg/cm<sup>2</sup>.

**Adequação de ambientes-** será feita a instalação de uma área de ventilação permanente de 750cm<sup>2</sup> superior e 550cm<sup>2</sup> inferior para fora da edificação conforme detalhe anexo.

#### 4.4. SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO

Conforme risco de incêndio LEVE desta edificação dimensionou-se o sistema de hidrantes para atender a pressão mínima de **4mca** no hidrante mais desfavorável.

Serão instalados 03 hidrantes com saída simples, mangueiras de 35mm, requinte de 13mm.

As mangueiras deverão atender o Art. 67 da IN 007 Tabela 1:

**Tabela 1 da IN 007 – Art. 67**

<b>Mangueira</b>	<b>Aplicação</b>	<b>Pressão de trabalho (m.c.a)</b>	<b>Constituição</b>
Tipo 1	Destina-se a edifícios de ocupação residencial.	100	Mangueira com 01 reforço têxtil.

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	16/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

Tipo 2	Destina-se a edifícios comerciais e industriais.	140	Mangueira com 01 reforço têxtil.
Tipo 3	Destina-se a área naval e industrial.	150	Mangueira com 02 reforços têxteis sobrepostos.
Tipo 4	Destina-se a área industrial, onde é desejável uma maior resistência a abrasão.	140	Mangueira com 01 reforço têxtil, acrescida de uma película externa de plástico.
Tipo 5	Destina-se a área industrial, onde é desejável uma alta resistência a abrasão e a superfícies quentes.	140	Mangueira com 01 reforço têxtil, acrescida de 1 revestimento externo de borracha.
Nota: 100 m.c.a. = 10 kgf/cm <sup>2</sup>			

Conforme IN 007 as mangueiras adotadas para esta edificação serão as mangueiras do Tipo 02.

#### 4.4.1. ESPECIFICAÇÕES DOS HIDRANTES

Serão instalados 03 hidrantes na edificação com as seguintes especificações:

- Ø Mangueira: 35 mm – 2.1/2"
- Ø Esguicho: 13 mm
- Saída simples
- Número de mangueiras: 02 mangueiras por saída
- Comprimento de cada mangueira: 15 metros.

#### 4.4.2. DIMENSIONAMENTO

1) Dados gerais:

Formulário = Hazen Williams

Hidrantes em uso simultâneo = 2

Hidrante mais desfavorável = [C]

Coeficiente de descarga = 0.980

Coeficiente de velocidade = 0.980

Rugosidade da tubulação = 120.0

2) Dados dos Hidrantes:

2a)Dados do Hidrante [C]



Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	17/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

Pressão mínima de 40 KPa  
Rugosidade da mangueira = 140  
Diâmetro da mangueira = 38 mm  
Comprimento da mangueira = 30 m  
Diâmetro do esguicho = 13 mm

#### 2b)Dados do Hidrante [D]

Pressão mínima de 40 KPa  
Rugosidade da mangueira = 140  
Diâmetro da mangueira = 38 mm  
Comprimento da mangueira = 30 m  
Diâmetro do esguicho = 13 mm

#### 3) Cálculo do Hidrante[D] ao ponto [A]:

##### 3.1) Cálculo da pressão no ponto [B]

##### 3.1.a) Vazão no Hidrante [D]

$$Q[D] = CD \times AE \times (2 \times g \times Pe[D])^{0.5}$$

Onde: CD = Coeficiente de Descarga

AE = Área do Esguicho (m<sup>2</sup>)

g = Aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>)

Pe[D] = Pressão no esguicho do Hidrante [D]

$$Q[D] = 0.98 \times 0.000133 \times (2 \times 9.81 \times 6.154)^{0.5}$$

$$Q[D] = 0.001429 \text{ m}^3/\text{s}$$

##### 3.1.b) Perda na mangueira do Hidrante [D]

$$Jm = Ju \times Lm$$

$$Ju = (10.641 \times Q^{1.85}) / (C^{1.85} \times D^{4.87})$$

Onde: Jm = Perda total na mangueira

Lm = Comprimento da mangueira

Ju = Perda de carga unitária (m/m)

Q = Vazão no Hidrante [D]

C = Rugosidade da mangueira

Dm = Diâmetro da mangueira

$$Ju = (10.641 \times 0.001429^{1.85}) / (140.0^{1.85} \times 0.0380^{4.87})$$

$$Ju = 0.051295 \text{ m/m}$$

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	18/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

$$J_m = J_u \times L_m$$

$$J_m = 0.051295 \times 30$$

$$J_m = 1.53886 \text{ m.c.a.}$$

### 3.1.c) Perda na Tubulação - trecho [B-D]

$$J = J_u \times (L_t + C_{eq})$$

$$J_u = (10.641 \times Q^{1.85}) / (C^{1.85} \times D^{4.87})$$

Onde: J = Perda total na tubulação no trecho [B-D]

J<sub>u</sub> = Perda de carga unitária do trecho [B-D]

L<sub>t</sub> = Comprimento dos tubos no trecho [B-D]

C<sub>eq</sub> = Comprimento equivalente das conexões no trecho [B-D]

J<sub>u</sub> = Perda de carga unitária (m/m)

Q = Vazão no trecho [B-D]

C = Rugosidade da tubulação

D = Diâmetro da tubulação

$$J_u = (10.641 \times 0.001429^{1.85}) / (120.0^{1.85} \times 0.0534^{4.87})$$

$$J_u = 0.013012 \text{ m/m}$$

$$J = J_u \times (L_t + C_{eq})$$

$$J = 0.013012 \times (43.32 + 30.3)$$

$$J = 0.957957 \text{ m.c.a.}$$

### 3.1.d) Pressão no ponto [B]

$$P[B] = P_e + J_m + J - H_{est}$$

Onde: P[B] = Pressão no ponto [B]

P<sub>e</sub> = Pressão no esguicho do hidrante [D]

J<sub>m</sub> = Perda na mangueira do hidrante [D]

J = Perda na tubulação do trecho [B-D]

H<sub>est</sub> = Desnível no trecho [B-D]

$$P[B] = P_e + J_m + J - H_{est}$$

$$P[B] = 6.1538 + 1.5389 + 0.958 - 3.3$$

$$P[B] = 5.3506 \text{ m.c.a.}$$

Velocidade no trecho [B-D] = 0.64m/s

### 3.2) Cálculo da pressão no ponto [A]

#### 3.2.a) Perda na Tubulação - trecho [A-B]

$$J = J_u \times (L_t + C_{eq})$$

$$J_u = (10.641 \times Q^{1.85}) / (C^{1.85} \times D^{4.87})$$

Onde: J = Perda total na tubulação no trecho [A-B]

$J_u$  = Perda de carga unitária do trecho [A-B]

$L_t$  = Comprimento dos tubos no trecho [A-B]

$C_{eq}$  = Comprimento equivalente das conexões no trecho [A-B]

$J_u$  = Perda de carga unitária (m/m)

Q = Vazão no trecho [A-B]

C = Rugosidade da tubulação

D = Diâmetro da tubulação

$$J_u = (10.641 \times 0.002593^{1.85}) / (120.0^{1.85} \times 0.0534^{4.87})$$

$$J_u = 0.039164 \text{ m/m}$$

$$J = J_u \times (L_t + C_{eq})$$

$$J = 0.039164 \times (21.18 + 14.9)$$

$$J = 1.413039 \text{ m.c.a.}$$

### 3.2.b) Pressão no ponto [A]

$$P[A] = P[B] + J - H_{est}$$

Onde: P[A] = Pressão no ponto [A]

P[B] = Pressão no ponto [B]

J = Perda na tubulação do trecho [A-B]

$H_{est}$  = Desnível no trecho [A-B]

$$P[A] = P[B] + J - H_{est}$$

$$P[A] = 5.3506 + 1.413 - 6.95$$

$$P[A] = -0.1863 \text{ m.c.a.}$$

Velocidade no trecho [A-B] = 1.16m/s

### 4) Cálculo do Hidrante[C] ao ponto [A]:

#### 4.1) Cálculo da pressão no ponto [B]

##### 4.1.a) Vazão no Hidrante [C]

$$Q[C] = C_D \times A_E \times (2 \times g \times P_e[C])^{0.5}$$

Onde:  $C_D$  = Coeficiente de Descarga

$A_E$  = Área do Esguicho (m<sup>2</sup>)

g = Aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>)

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	20/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

$Pe[C] = \text{Pressão no esguicho do Hidrante [C]}$

$Q[C] = 0.98 \times 0.000133 \times (2 \times 9.81 \times 4.079)^{0.5}$

$Q[C] = 0.001164 \text{ m}^3/\text{s}$

#### 4.1.b) Perda na mangueira do Hidrante [C]

$J_m = J_u \times L_m$

$J_u = (10.641 \times Q^{1.85}) / (C^{1.85} \times D^{4.87})$

Onde:  $J_m = \text{Perda total na mangueira}$

$L_m = \text{Comprimento da mangueira}$

$J_u = \text{Perda de carga unitária (m/m)}$

$Q = \text{Vazão no Hidrante [C]}$

$C = \text{Rugosidade da mangueira}$

$D_m = \text{Diâmetro da mangueira}$

$J_u = (10.641 \times 0.001164^{1.85}) / (140.0^{1.85} \times 0.0380^{4.87})$

$J_u = 0.035064 \text{ m/m}$

$J_m = J_u \times L_m$

$J_m = 0.035064 \times 30$

$J_m = 1.05192 \text{ m.c.a.}$

#### 4.1.c) Perda na Tubulação - trecho [B-C]

$J = J_u \times (L_t + C_{eq})$

$J_u = (10.641 \times Q^{1.85}) / (C^{1.85} \times D^{4.87})$

Onde:  $J = \text{Perda total na tubulação no trecho [B-C]}$

$J_u = \text{Perda de carga unitária do trecho [B-C]}$

$L_t = \text{Comprimento dos tubos no trecho [B-C]}$

$C_{eq} = \text{Comprimento equivalente das conexões no trecho [B-C]}$

$J_u = \text{Perda de carga unitária (m/m)}$

$Q = \text{Vazão no trecho [B-C]}$

$C = \text{Rugosidade da tubulação}$

$D = \text{Diâmetro da tubulação}$

$J_u = (10.641 \times 0.001164^{1.85}) / (120.0^{1.85} \times 0.0534^{4.87})$

$J_u = 0.008895 \text{ m/m}$

$J = J_u \times (L_t + C_{eq})$

$J = 0.008895 \times (0.15 + 24.4)$

$J = 0.218367 \text{ m.c.a.}$

#### 4.1.d) Pressão no ponto [B]

$$P[B] = P_e + J_m + J - H_{est}$$

Onde:  $P[B]$  = Pressão no ponto [B]

$P_e$  = Pressão no esguicho do hidrante [C]

$J_m$  = Perda na mangueira do hidrante [C]

$J$  = Perda na tubulação do trecho [B-C]

$H_{est}$  = Desnível no trecho [B-C]

$$P[B] = P_e + J_m + J - H_{est}$$

$$P[B] = 4.0788 + 1.0519 + 0.2184 - 0$$

$$P[B] = 5.3491 \text{ m.c.a.}$$

Comparação das pressões no ponto [B]:

$P[B] = 5.3491 \text{ m.c.a.}$  (aproximadamente igual a)  $P[B] = 5.3506 \text{ m.c.a.}$  (Item: 3.1.d)

Velocidade no trecho [B-C] = 0.52m/s

#### 4.2) Cálculo da pressão no ponto [A]

##### 4.2.a) Perda na Tubulação - trecho [A-B]

$$J = J_u \times (L_t + C_{eq})$$

$$J_u = (10.641 \times Q^{1.85}) / (C^{1.85} \times D^{4.87})$$

Onde:  $J$  = Perda total na tubulação no trecho [A-B]

$J_u$  = Perda de carga unitária do trecho [A-B]

$L_t$  = Comprimento dos tubos no trecho [A-B]

$C_{eq}$  = Comprimento equivalente das conexões no trecho [A-B]

$J_u$  = Perda de carga unitária (m/m)

$Q$  = Vazão no trecho [A-B]

$C$  = Rugosidade da tubulação

$D$  = Diâmetro da tubulação

$$J_u = (10.641 \times 0.002593^{1.85}) / (120.0^{1.85} \times 0.0534^{4.87})$$

$$J_u = 0.039164 \text{ m/m}$$

$$J = J_u \times (L_t + C_{eq})$$

$$J = 0.039164 \times (21.18 + 14.9)$$

$$J = 1.413039 \text{ m.c.a.}$$

##### 4.2.b) Pressão no ponto [A]

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	22/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

$$P[A] = P[B] + J - Hest$$

Onde: P[A] = Pressão no ponto [A]

P[B] = Pressão no ponto [B]

J = Perda na tubulação do trecho [A-B]

Hest = Desnível no trecho [A-B]

$$P[A] = P[B] + J - Hest$$

$$P[A] = 5.3491 + 1.413 - 6.95$$

$$P[A] = -0.1879 \text{ m.c.a.}$$

Comparação das pressões no ponto [A]:

P[A] = -0.1879 m.c.a. (aproximadamente igual a) P[A] = -0.1863 m.c.a. (Item: 3.2.b)

Velocidade no trecho [A-B] = 1.16m/s

#### 5) Verificação da pressão no ponto [A]

Pressão Requerida no ponto [A] = -0.1879 m.c.a. = -1.84 KPa

Vazão no ponto [A] = 0.0025929 m<sup>3</sup>/s

Perda de carga unitária = 0.0392 m/m

No ponto [A] está sobrando 1.84 KPa

Podendo o fundo do Reservatório ser baixado a partir do ponto [A] no máximo 0.20 m.

Cálculo do volume da Reserva Técnica de Incêndio - RTI

$$V = Q \times t$$

Onde: V é o volume da reserva

Q é a vazão em L/min

t é o tempo do primeiro combate em minutos

$$V = 155.58 \times 30$$

$$V = 4.667 \text{ litros}$$

**Volume adotado: 5.000 litros.**

Para atender este volume de RTI será instalada uma caixa água de 15.000 l de fibra de vidro. Deste volume (15.000 litros) 5.000 litros serão utilizados para RTI e 10.000 litros para consumo predial. Para atender o volume de RTI a conexão da saída de consumo deverá ser feita a 1,30m do fundo do reservatório.

Quando subterrânea, a tubulação dos hidrantes deverá ser instalada a uma profundidade de 1,20 metros. E quando aparente a tubulação da rede de hidrantes deverá ser pintada na cor vermelha. Será instalado hidrante de recalque no passeio, conforme detalhe nas pranchas anexas.

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	23/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

Assinaturas referentes ao cálculo do Sistema Hidráulico Preventivo:

Proprietário:	Responsável Técnico:
<hr/> MUNICIPIO DE TIMBÓ CNPJ: 83.102.764/0001-15	<hr/> ENG <sup>a</sup> CIVIL JAQUELINE R. ZIMMERMANN CREA/SC 129.474-9

## **5. PREVENTIVO ELÉTRICO CONTRA INCÊNDIO**

### **5.1. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

No interior do prédio serão instalados blocos de com 01 lâmpada PL 9W/6Vcc, blocos autônomos com 2 faróis de neblina 55W/12Vcc, placas de saída com dimensões de 25x16cm fixadas nas colunas ou parede conforme indicado.

Os blocos autônomos serão instalados nas paredes e ou pilares, com suportes adequados, fixos por meio de parafusos de rosca soberba e buchas de nylon, a uma altura média de 210cm dependendo dos obstáculos no local (conforme indicado em planta).

As rotas de fuga serão sinalizadas por meio de placas luminosas, com ou sem setas indicativas, conforme indicado em projeto. As placas de saída serão autônomas em acrílico com led's em 6W/6Vc com dimensões de 25x16cm (conforme Corpo de Bombeiros de Santa Catarina).

A alimentação das tomadas dos blocos autônomos serão através de circuitos independentes, derivados dos QDL's existentes em tensão 220V.

#### **Blocos autônomos com uma lâmpada PL de 9 W**

Serão fixados na parede a uma altura de 220cm ou no teto, para as escadas e circulação, com as seguintes características:

- a) Tensão de operação 6 Vcc;
- b) Lâmpadas PL-9W ou Led's;
- c) Bateria selada;
- d) Dispositivo de teste incorporado ao equipamento;
- e) Autonomia de 2 horas;
- f) Tempo de comutação inferior a 5 segundos;
- g) Circuito carregador para os blocos autônomos.

#### **Blocos autônomos com duas lâmpadas de 55 W cada**

- a) Serão fixados na parede a uma altura média de 450 cm, com as seguintes características:

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	24/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

- b) Tensão de operação 12 Vcc;
- c) Lâmpada halógena 2x55 W;
- d) Bateria selada;
- e) Dispositivo de teste incorporado ao equipamento;
- f) Autonomia de 2 horas;
- g) Tempo de comutação inferior a 5 segundos;
- h) Circuito carregador para os blocos autônomos.

Circuito carregador para os blocos autônomos, com recarga automática de forma a permitir que a tensão da bateria permaneça com 100% da tensão nominal.

Carga baseada em corrente limitada com supervisão constante, evitando-se sempre carga rápida;

Supervisão constante da tensão da bateria associada à corrente de carga, evitando a evaporação do eletrólito;

O circuito carregador foi previsto de forma a possibilitar que as baterias recuperem sua carga até 80% em 12 horas, a partir do restabelecimento da energia da rede geral;

Seccionador de proteção da Fonte, para interrupção do fornecimento de energia desta fonte, quando a mesma atingir o limite de carga útil especificado pelo fabricante da bateria;

As passagens de estado de vigília ao estado de funcionamento e vice-versa devem acontecer simultaneamente para valores de tensão da rede normal, compreendidos entre 85% a 70% e entre 75% a 90%, para ambientes em que não possa haver interrupção do nível de iluminação.

Os aparelhos devem ser constituídos de forma que quaisquer de suas partes resistam a uma temperatura de 70°C no mínimo por uma hora.

A fixação dos pontos de luz será feita de modo que as luminárias não fiquem instaladas em altura superior às aberturas do ambiente.

Os condutores serão do tipo anti-chama embutidos em eletroduto de PVC ou aparente em eletroduto de ferro galvanizado.

### **5.1.1. AUTONOMIA E DAS CONDIÇÕES DE ILUMINAMENTO**

No interior da edificação se encontra instalada iluminação de emergência através de central de baterias e luminárias em Led's 9W, com tensão de alimentação em 24Vcc. O sistema atende uma autonomia mínima de 1,5 horas. As placas de saídas deste prédio também serão ligadas a central de iluminação de emergência.

Os blocos de iluminação de emergência que serão instalados a mais serão blocos autônomos com autonomia mínima de 2 horas de funcionamento, garantida durante este período



Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	25/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

a intensidade dos pontos de luz de maneira a respeitar os níveis mínimos de iluminação desejados.

A iluminação de emergência garantirá um nível mínimo de iluminamento a nível do piso, de:

- 5 Lux em locais com desníveis:

Escadas;

Portas com altura inferior a 210cm;

Obstáculos.

- 3 Lux em locais planos:

Corredores;

Halls;

Elevadores;

Locais de refúgios.

A iluminação permitirá o reconhecimento de obstáculos que possam dificultar a circulação, tais como: grades, portas, saídas, mudanças de direção, etc.

O reconhecimento de obstáculos será obtido por aclaramento do ambiente ou por iluminação de sinalização.

A iluminação de ambiente não poderá deixar sombras nos degraus das escadas ou nos obstáculos.

## **5.2. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO DE INCÊNDIO**

### **5.2.1. FONTE DE ALIMENTAÇÃO**

O sistema será ligado a uma central de alarme a ser instalada na recepção da escola com as seguintes características:

- a) Funcionamento automático;
- b) Indicações dos locais protegidos;
- c) Indicações dos defeitos no sistema, com dispositivo de isolamento do referido circuito;
- d) Possibilidade de acionamento local sem retardo geral com retardo e geral sem retardo, com dispositivo que possibilite a anulação dos sinais.

A central de sinalização será instalada em local de permanente vigilância e de fácil visualização.

A central será protegida contra eventuais danos por agentes químicos, elétricos ou mecânicos.

A central possuirá temporizador, para os acionamentos do alarme geral, com tempo de retardo entre 3 a 5 minutos.

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	26/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

No monitor haverá sinalização visual e acústica, com funcionamento instantâneo ao acionamento.

A parte da alimentação do sistema será do tipo emergência por meio de acumuladores em flutuação permanente através de energia da concessionária.

A comutação da fonte será automática.

A autonomia mínima da fonte será de 1 hora, para o funcionamento do alarme geral.

A tensão da alimentação do sistema será de 24Vcc.

As especificações da Central de Alarme estão descritas nas plantas baixas e plantas de detalhes.

### **5.2.2. INSTALAÇÃO**

Os alarmes emitirão sons distintos de outros, em timbre e altura, de modo a serem perceptíveis em todo o pavimento ou área.

Serão observados nos alarmes uma uniformidade de pressão sonora mínima de 15dB acima do nível de ruído local. Devendo ter a sonoridade com intensidade mínima de 90 dB e máxima de 115dB e frequência de 400 a 50 Hertz com mais ou menos 10% de tolerância.

O sistema de alarme será composto por circuitos com sistema de proteção próprios de modo a preservar a central.

Os cabos serão de cobre isolados para 750 V, tipo anti-chama, quando em local abrigado e para 1000 V quando subterrâneas. O projeto prevê a utilização de cabos blindados para o sistema.

Toda fiação será alojada em eletroduto rígido, especificado para o sistema quando embutido, ou PVC rígido na cor vermelha quando aparente.

### **5.2.3. ACIONAMENTO**

Os acionadores do sistema serão do tipo “Aperte para atuar”, em cor vermelha e terão inscrição instruindo o seu uso.

Os acionadores serão instalados em locais visíveis e entre cotas de 1,20 e 1,50 m tendo como referência o piso acabado.

Os detectores deverão estar em carga, com tensão de exploração de 24 Vcc.

O número de acionadores de alarme será calculado de forma que o operador não percorra mais de 30 m, no pavimento ou área setORIZADA, para acioná-los.

Os acionadores terão sinalização visual e sonora.

## **5.3. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	27/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

### 5.3.1. SISTEMA DE ATERRAMENTO

O aterramento será único para todos os sistemas formado de uma malha de terra circundando externamente os prédios, formado por cabo de cobre nu enterrado a uma profundidade de 70cm e interligado com hastes de aço cobreadas, tipo Copperweld.

As conexões deverão ser feitas com solda exotérmica ou conectores apropriados.

O sistema de terra estabelece uma resistência ôhmica não superior a 10 ohms para edificações em geral.

Todas as descidas serão interligadas na malha de terra única no subsolo e térreo.

Sistema de terra, em solos úmidos, deverão ser utilizados, preferencialmente junto ao lençol freático, no mínimo eletrodos, nas medidas 5/8" x 244 cm, distante 3 metros entre si e interligados pelo mesmo condutor de descida.

Os eletrodos de terra não poderão ser instalados nas seguintes condições:

- Sob revestimento asfáltico;
- Sob concreto;
- Sob argamassa em geral;
- Em postos de abastecimento d'água;
- Em centrais de gás ou próximas delas, a menos de dois metros;
- Em fossas sépticas; e
- A menos de 50 cm das fundações.

Para cada eletrodo de aterramento o mesmo deverá possuir uma caixa de inspeção de aterramento, conforme previsto em projeto.

Em solo seco, arenoso ou rochoso, havendo dificuldade de ser conseguido o mínimo de resistência ôhmica estabelecida, será necessário o acréscimo de eletrodos, ou o emprego de fitas dispostas radialmente ou ainda pela construção de poços de sal e carvão, tendo ao fundo, uma placa de cobre de 2 mm x 0,25 m<sup>2</sup>, ligado ao cabo de descida.

Quando se verificar que uma tomada de rocha de pequena profundidade se localiza no lugar de ligação a terra, deverão ser enterradas fitas de valores radiais de 4 metros de comprimento e profundidade uniforme em torno da rocha.

Caso a resistência do aterramento seja superior a 10 ohms, deverá ser acrescentado novas hastes mantendo uma distancia mínima entre as mesmas de 300cm.

Em estruturas cobrindo grandes áreas com larguras superiores a 40m, são necessários condutores de descida no interior do volume a proteger (requisito que será naturalmente atendido no caso de estruturas metálicas ou com armaduras de aço interligadas).

Dimensionamento:

Nível de Proteção: II - (Referência IN 010)

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	28/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

Tipo do SPCDA (método do dimensionamento): Gaiola de Faraday.

Espaçamento entre as descidas: 15 m (Referência NBR-5419)

Malha superior, dimensões máximas: 10x20m

Eficiência do SPDA: 80 a 90%

### 5.3.2. CONDUTORES DE DESCIDA

Quaisquer que sejam o número de descidas, serão interligadas entre si no solo.

Os ângulos de curvatura dos condutores de descida, devem ser sempre iguais ou maiores que 90 graus.

Em locais onde possa ser atacado quimicamente, o condutor de descida deverá ser revestido apropriadamente, por material resistente ao ataque.

Para diminuir os riscos de aparecimento de centelhamento perigoso, devem-se dispor as descidas de modo que a corrente percorra trajetos bem paralelos e o comprimento desses trajetos seja o mais curto possível.

As descidas foram distribuídas no perímetro do volume a proteger, de maneira que seus espaçamentos mínimos não sejam superiores aos valores indicados na tabela das Normas do Corpo de Bombeiros.

As subidas serão aparentes com cabo de cobre 35mm<sup>2</sup> protegidas por eletroduto de PVC rígido de Ø 1" x 3,00m. Após o eletroduto segue com barra chata de alumínio até se conectar com a malha superior. Será feita uma malha superior de barra chata de alumínio com dimensões de 7/8"x1/8", nesta malha será instalados os terminais aéreos de alumínio 7/8"X1/8"x50cm.

### 5.3.3. SISTEMA DE PÁRA-RAIO

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas será feito por meio de Gaiola de Faraday, constituída de cabos de cobre nu interligados a malha superior, formando um único sistema.

Os terminais aéreos elevar-se-ão, no mínimo, 50 cm acima do ponto mais alto da parte que estiverem protegendo.

Para os terminais aéreos, serão utilizados os mesmos tipos de materiais usados nos condutores, devendo ser resistentes e protegidos contra corrosão e depredações.

A instalação do suporte de fixação deverá ser executado de modo a evitar esforços do cabo de escoamento sobre a conexão com o captor.

Importante: Todas as partes metálicas localizadas na cobertura dos prédios, como escadas, antenas, torres, chaminés, dentre outros, deverão ser interligados a malha de aterramento.

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	29/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

## **6. PLANO DE EMERGÊNCIA**

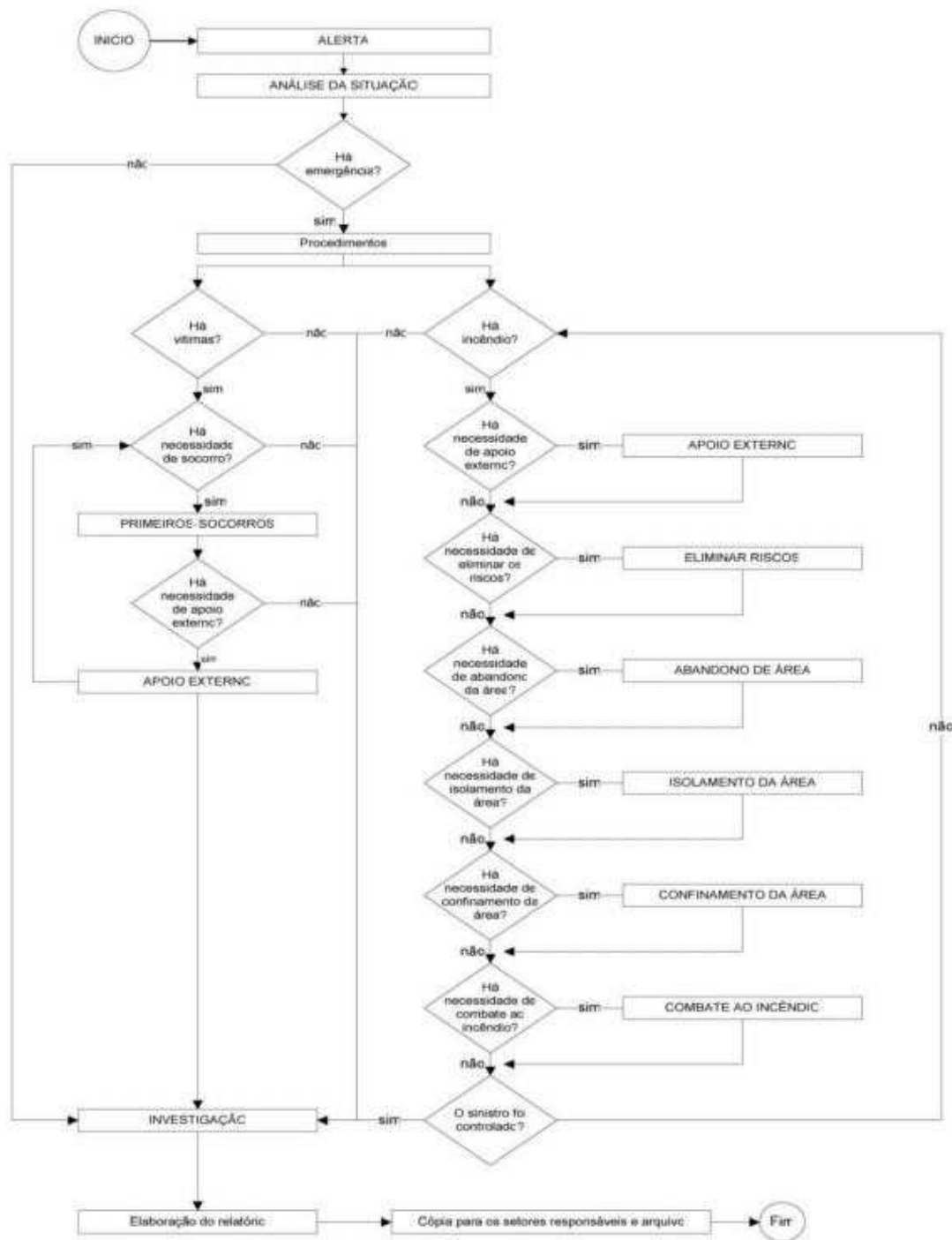
### **6.1. PROCEDIMENTOS BÁSICOS DE SEGURANÇA**

Os procedimentos básicos na segurança contra incêndio serão:

- I. Alerta: identificada uma situação de emergência, qualquer pessoa que identificar tal situação deverá alertar, através do sistema de alarme, ou outro meio identificado e conhecido de alerta disponível no local, os demais ocupantes da edificação.
- II. Análise da situação: a situação de alerta deverá ser avaliada, e, verificada a existência de uma emergência, deverão ser desencadeados os procedimentos necessários para o atendimento da emergência;
- III. Apoio externo: acionamento do Corpo de Bombeiros Militar, de imediato, através do Telefone 193, devendo informar: a) nome do comunicante e telefone utilizado; b) qual a emergência, sua característica, o endereço completo e os pontos de referência do local (vias de acesso, etc); c) se há vítimas no local, sua quantidade, os tipos de ferimentos e a gravidade.
- IV. Primeiros socorros: prestar primeiros-socorros às vítimas, mantendo ou estabilizando suas funções vitais até a chegada do socorro especializado.
- V. Eliminar riscos: realizar o corte das fontes de energia elétrica e do fechamento das válvulas das tubulações (GLP, GN, acetileno, produtos perigosos, etc), da área atingida ou geral, quando possível e necessário.
- VI. Abandono de área: proceder abandono da área parcial ou total, quando necessário, conforme definição preestabelecida no plano de segurança, conduzindo a população fixa e flutuante para o ponto de encontro, ali permanecendo até a definição final do sinistro.
- VII. Isolamento da área: isolar fisicamente a área sinistrada de modo a garantir os trabalhos de emergência e evitar que pessoas não autorizadas adentrem o local.
- VIII. Confinamento e combate a incêndio: proceder o combate ao incêndio em fase inicial e o seu confinamento, de modo a evitar sua propagação até a chegada do CBMSC.

A sequência lógica dos procedimentos será conforme o fluxograma em anexo. Para a eliminação dos riscos é necessário: definir o tipo de risco, definir os equipamentos necessários à proteção e definir o responsável para realizá-los em caso de sinistro. O plano de emergência deve contemplar ações de abandono para portadores de necessidades especiais ou mobilidade reduzida, bem como as pessoas que necessitem de auxílio (idosos,

crianças, gestantes, etc). O isolamento das áreas compreende a verificação das áreas, por responsável, verificando e certificando que todos evacuaram o local.



Fonte: NBR 15.219:2005, da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

## 6.2. DOS EXERCÍCIOS SIMULADOS

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	31/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

Exercícios simulados de abandono de área no imóvel, com a participação de toda a população fixa, devem ser realizados no mínimo duas vezes ao ano (semestralmente).

Após o término de cada simulado deve ser realizada uma reunião, com registro em ata, para a avaliação e correção das falhas ocorridas, descrevendo no mínimo:

- I - data e horário do evento;
- II - número de pessoas que participaram do simulado;
- III - tempo gasto para o abandono total da edificação;
- IV - atuação dos responsáveis envolvidos;
- V - registro do comportamento da população;
- VI - falhas em equipamentos;
- VII - falhas operacionais;
- VIII - outros problemas e sugestões levantados durante o simulado.

Os exercícios simulados deverão ser realizados uma vez com comunicação prévia para a população do imóvel; e uma segunda vez no ano sem a comunicação prévia. Todos os simulados deverão ser comunicados com no mínimo 24h de antecedência ao CBMSC. Os exercícios simulados poderão ter a participação do CBMSC, mediante solicitação prévia e avaliação da Autoridade Bombeiro Militar conforme o caso.

### **6.3. PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS PREVENTIVOS**

O responsável pelo imóvel ou a brigada de incêndio deverá verificar a manutenção dos sistemas preventivos contra incêndio, registrando em livro: os problemas identificados e a manutenção realizada. As observações mínimas nos sistemas serão as seguintes:

- I - iluminação de emergência: verificar todas as luminárias e seu funcionamento no mínimo uma vez a cada 90 dias;
- II - saídas de emergência: verificar semanalmente a desobstrução das saídas e o fechamento das portas corta-fogo;

Titulo	<b>Memorial Descritivo Preventivo</b>	Folha:	32/32
--------	---------------------------------------	--------	-------

III - sinalização de abandono de local: verificar a cada 90 dias se a sinalização apresenta defeitos, devendo indicar o caminho da rota de fuga;

IV - alarme de incêndio: verificar a central de alarme a cada 90 dias e realizar o acionamento do alarme no mínimo quando da realização dos exercícios simulados;

V - sistema hidráulico preventivo: verificar semestralmente as mangueiras e hidrantes, devendo acionar o sistema, com abertura de pelo menos um hidrante durante a realização dos exercícios simulados;

VI - instalações de gás combustíveis: verificar as condições de uso das mangueiras anualmente, os cilindros de GLP, a pressão de trabalho na tubulação e a validade do seu teste hidrostático;

VII - outros riscos específicos: caldeiras, vasos de pressão, gases inflamáveis ou tóxicos, produtos perigosos e outros, conforme recomendação de profissional técnico;

VIII - verificar as condições de uso e operação de outros sistemas e medidas de segurança contra incêndio e pânico do imóvel.

## **7. NORMAS TÉCNICAS**

Durante a instalação, a empresa vencedora da concorrência deverá seguir as normas e especificações complementares abaixo relacionadas, bem como outras não mencionadas, porém, pertinentes ao assunto, que possam auxiliar e/ou sanar dúvidas neste memorial e nos projetos.

### **7.1. NORMAS BRASILEIRAS**

- a) Norma brasileira para instalações elétricas em Baixa Tensão da ABNT.
- b) Norma do corpo de bombeiros local e NBR's referente aos projetos.
- c) Normas de segurança no Trabalho.
- d) Normas de segurança interna do **CLIENTE**.
- e) Normas de fabricação de materiais e equipamentos.