

---

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

---

Cliente: **MUNICÍPIO DE TIMBÓ**  
Obra: **NEI SONHO DE CRIANÇA**  
Local: **RUA ITAPEMA – Nº 310 – BAIRRO QUINTINO – TIMBÓ/SC**

|   |   |         |                  |                  |            |
|---|---|---------|------------------|------------------|------------|
| 01  | Alterações conforme indeferimento 47505 de 04/12/2018 |         | Gabriel          | Rafael           | 21/01/2019 |
| 00  | Emissão Inicial                                       |         | Gabriel          | Rafael           | 03/08/2018 |
| Nº  | Revisão   |         | Proj.            | Verif.           | Data       |
| Engenheiro Responsável                    |   | CREA-SC | Nº Arquivo       | Arquivo          | Folha      |
| <b>Eng. Eletr. Rafael Rocha 116.025-0</b> |   |         | <b>1471/2018</b> | <b>MD-PCI-01</b> | <b>01</b>  |

|        |                                       |        |      |
|--------|---------------------------------------|--------|------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 2/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|------|

## RESPONSÁVEIS TÉCNICOS – GUBLER ENGENHARIA

|                  |      |           |    |
|------------------|------|-----------|----|
| Gilson Gubler    | Crea | 063.972-0 | SC |
| Jefferson Oliver | Crea | 099.580-4 | SC |
| Rafael Rocha     | Crea | 116.025-0 | SC |
| Robson Mantuani  | Crea | 067.804-9 | SC |

## EMPRESA

### GUBLER ENGENHARIA LTDA

Crea 106.259-3 SC

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

#### Matriz:

Rua Lauro Muller, Nº18, sala 203- 2º Andar – Centro – Indaial – SC – CEP 89.080-039

Telefone: (47) 3333-9999

#### Filial:

Rua Presidente Getúlio Vargas, Nº232, sala 14–Centro–Blumenau – SC – CEP 89.010-140

Telefone: (47) 3340-3070

|  |                          |
|--|--------------------------|
| <div>MUNICIPIO DE TIMBÓ</div> <div>CNPJ: 83.102.764/0001-15</div> <div>ENGº CLOVIS MURARA</div> <div>CREA-SC: 048.548-2</div> <div>ENGº RAFAEL ROCHA</div> <div>CREA-SC: 116.025-0</div> | USO DO ÓRGÃO RESPONSÁVEL |
|--|--------------------------|

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA OBRA .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2. CONSIDERAÇÕES .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.1. QUALIFICAÇÃO.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.2. MATERIAIS .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.3. MATERIAIS DEFEITUOSOS OU FUNCIONÁRIOS NÃO QUALIFICADOS .....</b>             | <b>5</b>  |
| <b>3. SISTEMAS PREVENTIVOS CONTRA INCÊNDIO PRESENTES NA EDIFICAÇÃO .....</b>         | <b>6</b>  |
| <b>3.1. PREVENTIVO CIVIL: .....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>3.2. PREVENTIVO ELÉTRICO: .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>4. CLASSIFICAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO .....</b>                                   | <b>7</b>  |
| <b>4.1. CÁLCULO DA QUANTIDADE DE CALOR POR COMBUSTÍVEL E A SOMATÓRIA GERAL .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>4.2. CÁLCULO DA EQUIVALÊNCIA EM MADEIRA .....</b>                                 | <b>7</b>  |
| <b>4.3. CÁLCULO DA CARGA DE FOGO IDEAL .....</b>                                     | <b>7</b>  |
| <b>4.4. PLANILHAS PARA CÁLCULO DA CARGA DE INCÊNDIO .....</b>                        | <b>7</b>  |
| <b>5. PREVENTIVO CIVIL .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>5.1. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA: .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>5.1.1. DIMENSIONAMENTO DA POPULAÇÃO:.....</b>                                     | <b>9</b>  |
| <b>5.1.1.1. TÉRREO: .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>5.1.1.2. SALA DE AULA: .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>5.1.2. DIMENSIONAMENTO DO(S) CORREDOR(ES): .....</b>                              | <b>10</b> |
| <b>5.1.2.1. TÉRREO: .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>5.1.3. DIMENSIONAMENTO DA(S) PORTA(S): .....</b>                                  | <b>10</b> |
| <b>5.1.3.1. TÉRREO: .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>5.1.3.2. SALA DE AULA: .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>5.2. EXTINTORES DE INCÊNDIO .....</b>   | <b>11</b> |
| <b>5.2.1. DA SINALIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES.....</b>                       | <b>12</b> |
| <b>5.3. SISTEMA DE GÁS CENTRALIZADO .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>5.3.1. DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO ALIMENTADOR DE GÁS LP: .....</b>               | <b>13</b> |
| <b>5.3.2. DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO:.....</b>                                     | <b>16</b> |
| <b>5.3.3. DIMENSIONAMENTO DAS ABERTURAS DE VENTILAÇÃO PERMANENTE .....</b>           | <b>18</b> |
| <b>5.3.3.1. CÁLCULO DA ABERTURA INFERIOR: .....</b>                                  | <b>19</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>5.3.3.2. CÁLCULO DA ABERTURA SUPERIOR:</b>                 | <b>19</b> |
| <b>5.3.4. DIMENSÕES E EQUIPAMENTOS QUE COMPOEM O SISTEMA</b>  | <b>20</b> |
| <b>5.3.4.1. VÁLVULAS REGULADORAS:</b>                         | <b>20</b> |
| <b>5.3.4.2. MANGUEIRAS DE CONEXÃO:</b>                        | <b>20</b> |
| <b>5.3.4.3. VENTILAÇÃO PERMANENTE:</b>                        | <b>21</b> |
| <b>5.4. SISTEMA HIDRAULICO PREVENTIVO</b>                     | <b>21</b> |
| <b>5.4.1. RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO</b>                     | <b>22</b> |
| <b>6. PREVENTIVO ELÉTRICO CONTRA INCÊNDIO</b>                 | <b>24</b> |
| <b>6.1. ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>            | <b>24</b> |
| <b>6.1.1. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR BLOCOS AUTÔNOMOS</b>   | <b>24</b> |
| <b>6.1.2. SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DE LOCAL</b>                | <b>25</b> |
| <b>6.2. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO</b>                      | <b>26</b> |
| <b>6.2.1. FONTE DE ALIMENTAÇÃO</b>                            | <b>26</b> |
| <b>6.3. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS</b> | <b>39</b> |
| <b>6.3.1. SISTEMA DE ATERRAMENTO</b>                          | <b>39</b> |
| <b>6.3.2. GERENCIAMENTO DE RISCOS</b>                         | <b>40</b> |
| <b>6.3.3. CLASSE DO SPDA</b>                                  | <b>41</b> |
| <b>6.3.4. ELETRODO DE ATERRAMENTO</b>                         | <b>41</b> |
| <b>6.3.5. DESCIDAS DOS SISTEMA DE CAPTAÇÃO</b>                | <b>42</b> |
| <b>7. NORMAS TÉCNICAS</b>                                     | <b>43</b> |
| <b>7.1. NORMAS BRASILEIRAS</b>                                | <b>43</b> |

|        |                                |        |      |
|--------|--------------------------------|--------|------|
| Titulo | Memorial Descritivo Preventivo | Folha: | 5/43 |
|--------|--------------------------------|--------|------|

## **1. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DA OBRA**

O presente projeto preventivo contra incêndio de propriedade de **MUNICÍPIO DE TIMBÓ – NEI SONHO DE CRIANÇA**, localizado na Rua **Itapema, nº 310 – Bairro Quintino em Timbó/SC**, destina-se as instalações de sistemas preventivos diversos previstos por normativa do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. A edificação constitui em um único prédio com pavimento térreo com área total de 956,47m². Este memorial destina-se a fornecer complementação técnica ao projeto com embasamentos técnicos previstos nas normativas e NBR.

## **2. CONSIDERAÇÕES**

### **2.1. 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 à tipo de instalação. A apresentação da proposta deverá ser enviada com as documentações acima relacionadas.

### **2.2. 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.

### **2.3. 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.

|        |                                |        |      |
|--------|--------------------------------|--------|------|
| Titulo | Memorial Descritivo Preventivo | Folha: | 6/43 |
|--------|--------------------------------|--------|------|

### **3. SISTEMAS PREVENTIVOS CONTRA INCÊNDIO PRESENTES NA EDIFICAÇÃO**

#### **3.1. PREVENTIVO CIVIL:**

- Carga de fogo (IN003/DAT/CBMSC);
- Sistema de proteção por extintores (IN006/DAT/CBMSC & NBR 12.693);
- Instalação de gás combustível (IN008/DAT/CBMSC 15.526);
- Saídas de emergência (IN009/DAT/CBMSC & NBR 9.077);
- Sinalização de abandono de local (IN013/DAT/CBMSC & NBR 13.434);
- Materiais de acabamento e revestimento (IN018/DAT/CBMSC);
- Plano de emergência (IN031/DAT/CBMSC);

#### **3.2. PREVENTIVO ELÉTRICO:**

- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (IN010/DAT/CBMSC & NBR 5.419);
- Iluminação de emergência (IN011/DAT/CBMSC & NBR 10.898);
- Sistema de alarme e detecção de incêndio (IN012/DAT/CBMSC & NBR 17.240);

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

|        |                                |        |      |
|--------|--------------------------------|--------|------|
| Titulo | Memorial Descritivo Preventivo | Folha: | 7/43 |
|--------|--------------------------------|--------|------|

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

De acordo com artigo quinto da IN003, a edificação se enquadra como **RISCO DE INCÊNDIO LEVE** conforme as normas do Corpo de Bombeiros de Santa Catarina.

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

Onde:

Q = quantidade de calor em kcal ou MJ

i = unidade considerada (i – varia de 1 até n, dependendo dos diferentes tipos de materiais existentes no local)

K = poder calorífico kcal/kg ou Mj/kg

P = peso do combustível (kg)

Portanto:

$$Q = Ki \times Pi$$

##### **4.2. CÁLCULO DA EQUIVALÊNCIA EM MADEIRA**

Onde:

$\sum Q$  = somatório da quantidade de calor em kcal ou MJ

Km = poder calorífica da madeira = 4.550kcal/kg

Portanto:

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

##### **4.3. CÁLCULO DA CARGA DE FOGO IDEAL**

Onde:

Pm = Equivalência da carga de fogo em madeira

S = Área do ambiente calculado

Portanto:

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

##### **4.4. PLANILHAS PARA CÁLCULO DA CARGA DE INCÊNDIO**

Na sequência apresentamos as planilhas para cálculo da Carga de Incêndio da edificação total.

| COMBUSTÍVEIS - TOTAL |           |                            | QTDE. DE CALOR POR COMBUSTÍVEL<br>Q= (kcal) | QTDE. DE CALOR TOTAL DOS COMBUSTÍVEIS<br>ΣQ= (kcal) | ÁREA DA UNIDADE<br>E S=(m²) | CARGA DE INCÊNDIO ESPECÍFICA<br>qe=(kcal/m²) | PODER CALORÍFICO DA MADEIRA PADRÃO<br>(kcal/kg) | CARGA DE INCÊNDIO IDEAL<br>qi=(kg/m²) |
|----------------------|-----------|----------------------------|---|---|-----------------------------|--|---|---------------------------------------|
| TIPO                 | PESO (kg) | PODER CALORÍFICO (Kcal/kg) |   |   |                             |  |   |                                       |
| Borracha             | 500       | 7.500                      | 3.750.000                                   | 237.750.000   | 956,47                      | 248.570,26                                   | 4.550,00  | 54,63                                 |
| Madeira/ Móveis      | 40.000    | 5.000                      | 200.000.000                                 |   |                             |  |   |                                       |
| Malha                | 1.000     | 5.000                      | 5.000.000                                   |   |                             |  |   |                                       |
| Plásticos Diversos   | 1.000     | 7.500                      | 7.500.000                                   |   |                             |  |   |                                       |
| Papel Diversos       | 1.000     | 4.100                      | 4.100.000                                   |   |                             |  |   |                                       |
| Papelão Empilhado    | 2.500     | 4.000                      | 10.000.000                                  |   |                             |  |   |                                       |
| Poliester            | 1.000     | 7.400                      | 7.400.000                                   |   |                             |  |   |                                       |

A carga de fogo ideal da edificação resultou em **54,63 kg/m²**

Obs.: Os materiais indicados são flutuantes, sendo possível a alternância entre eles no interior da edificação e obrigando a concentração máxima inferiorv à **60kg/m²**.

Assinaturas referentes ao cálculo da Carga de Fogo:

|   |   |
|---|---|
| Proprietário:   | Responsável Técnico:  |
| <div></div> <div>Município de Timbó</div> <div>CNPJ: 83.102.764/0001-15</div> | <div></div> <div>Engº Rafael Rocha</div> <div>Crea/SC 116.025-0</div> |



## 5. PREVENTIVO CIVIL

### 5.1. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA:



As rotas de fuga deverão ser compostas de piso antiderrapante e incombustível e sempre permanecer desobstruídas, permitindo o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação. A largura mínima da rota de fuga é 1,20m.

Conforme IN 009 a largura das saídas devem ser dimensionadas 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 0,55m, 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      | 1 aluno / m²         | 100  | 60               | 100    |

#### 5.1.1. DIMENSIONAMENTO DA POPULAÇÃO:

##### 5.1.1.1. TÉRREO:

Área total da edificação/pavimento = 956,47m²

Somatório das áreas das salas de aula: 379,00m²

Portanto:

|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 10/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

$379 \times 1 = 379$  pessoas

Portanto, para os dimensionamentos será utilizado o valor base de 379 pessoas na edificação.

#### 5.1.1.2. **SALA DE AULA:**

Sala de aula com a maior área = 64,00m<sup>2</sup>

Portanto:

$64 \times 1 = 64$  pessoas

Portanto, para os dimensionamentos será utilizado o valor base de 64 pessoas na edificação.

#### 5.1.2. **DIMENSIONAMENTO DO(S) CORREDOR(ES):**

##### 5.1.2.1. **TÉRREO:**

P = 379 pessoas

C = 100 pessoas por unidade de passagem.

$$N = \frac{379}{100} = 3,79 \text{ arredonda-se para mais} = \mathbf{4 \text{ UP.}}$$

04 x 0,55 = 2,20 metros.

A largura mínima exigida em corredores é de 1,20m.

Largura do corredor que a edificação possui:

- 01 corredor(es) com largura de 1,65m (03 UP).
- 01 corredor(es) com largura de 1,60m (02 UP).
- 01 corredor(es) com largura de 1,20m (02 UP).

O(s) corredor(es) satisfaz(em) a largura mínima com a quantidade de UP suficientes.

#### 5.1.3. **DIMENSIONAMENTO DA(S) PORTA(S):**

##### 5.1.3.1. **TÉRREO:**

P = 379 pessoas

C = 100 pessoas por unidade de passagem.

$$N = \frac{379}{100} = 3,79 \text{ arredonda-se para mais} = \mathbf{4 \text{ UP.}}$$

04 x 0,55 = 2,20 metros.

Largura da(s) porta(s) que a edificação possui:

- 01 porta(s) com largura de 2,00m (03 UP).
- Diversas portas com saída direta ao meio externo.

A(s) porta(s) satisfaz(em) a largura mínima com a quantidade de UP suficientes.

##### 5.1.3.2. **SALA DE AULA:**

P = 64 pessoas

C = 100 pessoas por unidade de passagem.

$$N = \frac{64}{100} = 0,64 \text{ arredonda-se para mais} = \mathbf{01 \text{ UP.}}$$

01 x 0,55 = 0,55 metros.

Largura da(s) porta(s) que a edificação possui:

- 01 porta(s) com largura mínima de 0,80m (01 UP).

A(s) porta(s) satisfaz(em) a largura mínima com a quantidade de UP suficientes.

## 5.2. EXTINTORES DE INCÊNDIO



Foram distribuídos nesta edificação:

- Unidades extintoras de incêndio de 4 kg em pó químico a base de bicarbonato de sódio;

Estas unidades foram dispostas para que a pessoa que utilizá-lo, não percorra mais que 30 metros de distância, e levando em consideração que deverá ser instalado duas unidades extintoras em cada pavimento. Estes cálculos estão baseados na carga de fogo do prédio e seu risco de incêndio. O detalhamento está nas plantas anexas.

NOTA: Deverá ser instalado extintores de classe C em locais próximos de: casa de força elétrica; casa de máquinas; transformadores; riscos similares.

Os extintores portáteis devem ser instalados de maneira que sua alça de transporte esteja, no máximo, 1,60 m acima do piso acabado. Os extintores portáteis, quando locados sobre o piso, devem estar em suporte adequado para o piso.

### Exigências do extintor de incêndio portátil em função do risco de incêndio

| Risco de incêndio | Agente extintor e respectiva capacidade extintora mínima para que constitua uma unidade extintora |          |       |        |            | Distância máxima a ser percorrida |
|-------------------|---|----------|-------|--------|------------|-----------------------------------|
|                   | Água  | Espuma   | CO2   | Pó BC  | Pó ABC     |                                   |
| Leve              | 2-A   | 2-A:10-B | 5-B:C | 20-B:C | 2-A:20-B:C | 30m                               |
| Médio             | 2-A   | 2-A:10-B | 5-B:C | 20-B:C | 2-A:20-B:C | 15m                               |
| Elevado           |   |          |       |        |            |                                   |

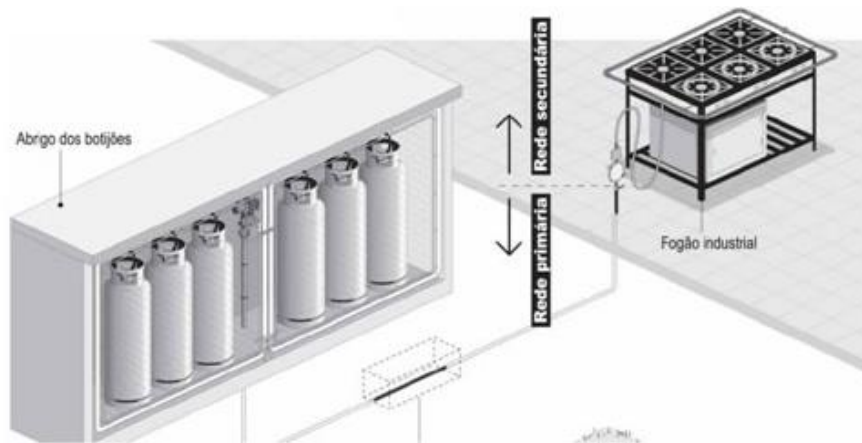
### 5.2.1. DA SINALIZAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DOS EXTINTORES

Para a sinalização de parede, deve ser previsto sobre o extintor uma seta vermelha com bordas em amarelo, contendo a inscrição “EXTINTOR”. Para os extintores portáteis locados em suporte sobre o piso, a sinalização deve estar agregada ao suporte, mesmo quando afastado da parede. Para a sinalização de coluna, deve ser previsto sobre o extintor uma faixa vermelha com bordas em amarelo, contendo a letra “E” em negrito, em todas as faces da coluna.

Para a sinalização de piso, deve ser previsto sob o extintor um quadrado com 100cm de lado na cor vermelha, com as bordas pintadas na cor amarela com 10cm para os extintores instalados em:

- I – áreas de garagens ou depósitos, independentemente do tipo de ocupação do imóvel; e
- II – imóveis com ocupação industrial, depósitos, garagens, postos para reabastecimento de combustíveis ou edificações especiais.

### 5.3. SISTEMA DE GÁS CENTRALIZADO



Esta edificação possui equipamentos que utilizam queimadores à gás GLP em determinados locais indicados em prancha específica. Será instalada a central de gás com botijão P45 para alimentar todos os equipamentos.

A tubulação deverá ser pintada na cor alumínio e 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.

### 5.3.1. DIMENSIONAMENTO DO CONJUNTO ALIMENTADOR DE GÁS LP:

O dimensionamento do sistema de gás canalizado é realizado com potência de queima de cada equipamento, realizando o cálculo montante dos equipamentos e verificando os diâmetros da canalização e da bateria necessária para atender todos os pontos previstos em projeto.

Dados:

|   |                                 |                     |                          |                   |
|---|---------------------------------|---------------------|--------------------------|-------------------|
| Projeto:  |                                 | Creche              |                          |                   |
| Número de pavimentos                                  | 01 pavimento                    | Quantidade de aptos | 0                        |                   |
| Localidade:   | Litoral e Vale do Itajaí - 20°C | Ocupação:           | Escolar                  |                   |
| <b>Locais com pontos de queima</b>                    |                                 | <b>Qtd</b>          | <b>Potência (kcal/h)</b> | <b>Total unit</b> |
| Fogão industrial (potência por queimador) - chama sim |                                 | 3                   | 3360                     | 10080             |
| Fogão industrial (potência por queimador) - chama dup |                                 | 3                   | 8960                     | 26880             |
| Nenhum  |                                 | 0                   | 0                        | 0                 |
| Nenhum  |                                 | 0                   | 0                        | 0                 |
| <b>TOTAL (kcal/h)</b>                                 |                                 |                     |                          | <b>36960,00</b>   |

Obs.: Os valores de potência dos queimadores foram obtidos por média descrita nas especificações técnicas das principais fabricantes dos equipamentos descritos. Tal demonstrativo poderá ser solicitado a equipe de engenharia.

### Cálculo de simultaneidade (F):

Onde:

C = Potência computada

Sendo:

$$C < 21.000 \rightarrow F = 100$$

$$21.000 \leq C < 576.720 \rightarrow F = 100 / [1 + 0,001 \times (C / 60 - 349)^{0,8712}]$$

$$576.720 \leq C < 1.200.000 \rightarrow F = 100 / [1 + 0,4705 \times (C / 60 - 1.055)^{0,19931}]$$

$$C > 1.200.000 \rightarrow F = 23$$

Fonte: 15.526: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais — Projeto e execução

| Fator de simultaneidade (F) |              |
|-----------------------------|--------------|
| Consumo (kcal/h)            | 36960,00     |
| <b>Fator simultaneidade</b> | <b>88,48</b> |

**Cálculo de potência adotada (A):**

$$A = \frac{F \times C}{100}$$

Onde:

F: Fator de simultaneidade (adimensional);

C: Potência computada (kcal/h);

A: Potência adotada (kcal/h).

Sendo:

Fonte: 15.526: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais — Projeto e execução

| Cálculo de potência adotada (A)        |                 |
|--|-----------------|
| Potência computada (kcal/h)            | 36960           |
| Fator de simultaneidade (adimensional) | 88,48           |
| <b>Potência adotada (A)</b>            | <b>32701,36</b> |

**Determinação a vazão de gás (Q):**

$$Q = \frac{A}{PCI}$$

Onde:

A: Potência adotada (kcal/h);

PCI: poder calorífico inferior (kcal/m³);

Q: Vazão de gás (Nm³/h).

Sendo:

Fonte: 15.526: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais — Projeto e execução

| Determinação da vazão de gás (Q)    |             |
|-------------------------------------|-------------|
| Potência adotada (A)                | 32701,36    |
| Poder calorífico inferior (kcal/m³) | 24000       |
| <b>Vazão de gás (Nm³/h)</b>         | <b>1,36</b> |

### Dimensionamento da central de gás:

$$N = \frac{Q \times D}{CV}$$

Onde:

Q: Vazão de gás (Nm³/h);

D: Densidade do GLP (1,8kg/m³);

CV: Capacidade de vaporização (kg/h)

N: Número de cilindros

*Fonte: 15.526: Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais — Projeto e execução*

Considerando:

| Capacidade dos recipientes até: | Vaporização                      |                       |
|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
|                                 | Litoral e Vale do Itajaí – 20º C | Serra e Oeste – 15º C |
| P-13                            | 0,6                              | 0,6                   |
| P-45                            | 1,69                             | 1,38                  |
| P-190                           | 4                                | 3,5                   |
| P-500                           | 9,5                              | 6,5                   |

*Fonte: Instrução normativa 008/DAT/CBMSC de versão 16/01/2014: Instalação gás combustível*

Sendo:

| Dimensionamento Central de GÁS LP |             |
|-----------------------------------|-------------|
| Vazão de gás (Nm³/h)              | 1,36        |
| Densidade do gás (kg/m³)          | 1,8         |
| Tipo de cilindro de GLP           | P-45        |
| Capacidade de vaporização         | 1,69        |
| <b>Número de cilindros ativos</b> | <b>1,45</b> |

### Tipologia da central de gás:

| Tipologia Central de Gás LP        |                      |             |
|------------------------------------|----------------------|-------------|
| Cálculo de quantidade de cilindros | P-45                 | 1,45        |
| Cilindro tipo:                     | <b>Transportável</b> | Quantidade: |
| Fator de redução                   |                      | 100%        |
| <b>Total</b>                       |                      | <b>2</b>    |

**A EDIFICAÇÃO CONTARÁ COM CENTRAL DE GÁS DE 1+1 P45**



|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 16/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

A central de gás deverá ser constituída com paredes em concreto ou alvenaria (blocos maciços ou vazados). Deverá possuir portas ventiladas por venezianas, grade ou tela. Verificar instrução normativa 008/DAT/CBMSC.

As dimensões da central de gás será de **60cm** (largura) x **120cm** (comprimento) x **200cm** (altura), todos medidos internamente.

**Observação:** 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 tubo coletor detalhado 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 extintores de incêndio conforme tabela 6 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 FECH E O REGISTRO”

### 5.3.2. DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO:

Conforme isométrico presente nas plantas do projeto preventivo está indicado os trechos da canalização primária. Desta forma, a tabela abaixo estão às distâncias consecutivas de trechos com as potências calculadas e potências adotadas, conforme NBR 15.526.

O cálculo é realizado com o comprimento do trecho e potência adotada, está calculada com fator de simultaneidade no trecho sobre a potência computada. A verificação do diâmetro necessário se dá em relação à distância e a potência adotada do trecho inserido, analisando fatores de perdas de cargas e pressão.

A ordem de dimensionamento é realizada da central de gás que contém válvula de pressão de primeiro estágio até o ponto de redução à válvula de segundo estágio, por conseguinte até os pontos dos queimadores. O primeiro trecho é a rede primária com pressão máxima de  $1,5\text{kgf/cm}^2 = 147,1\text{kPa}$ , variando no mínimo em  $0,03\text{kgf/cm}^2 = 2,94\text{kPa}$ , depois a rede de secundária com limites entre 0,02 e  $0,03\text{kgf/cm}^2$ .

Basicamente nas edificações é analisada a tubulação primária aquela que interliga a central até os abrigos de medidores, que após esta derivação é calculada a tubulação secundária.

Onde:

Trecho: Valores no intervalo de cálculo (ver isométrico);

F.S.: Fator de simultaneidade;

L: Comprimento dos tubos (horizontais e verticais);



Leq: Perdas de carga das conexões e acessórios;

LT: Comprimento total de cálculo;

Pi: Pressão inicial;

Pf: Pressão inicial.

Assim, fatores de cálculo das planilhas:

- **Potência computada (C) = Variável alimentada**

- **F.S. = Variável de Pc**

$$C < 21.000 \rightarrow F = 100$$

$$21.000 \leq C < 576.720 \rightarrow F = 100 / [1 + 0,001 \times (C / 60 - 349)^{0,8712}]$$

$$576.720 \leq C < 1.200.000 \rightarrow F = 100 / [1 + 0,4705 \times (C / 60 - 1.055)^{0,19931}]$$

$$C > 1.200.000 \rightarrow F = 23$$

- **Potência adotada:**

$$\text{Potência adotada} = \text{Potência computada} \times F.S.$$

- **Vazão do GLP:**

$$V = \frac{\text{Potência computada}}{24.000}$$

- **L (distância) length** : Somatório de distâncias verticais e horizontais
- **Leq (distância)**: Somatório de perdas de cargas das conexões e acessórios em metros de tubulação de aço galvanizado
- **LT**: Distância total, sendo a soma de L e Leq
- **Pi kPa**: Pressão de entrada na tubulação
- **ΔP kPa**: Diferença de pressão para a passagem do fluido no trecho
- **Pf kPa**: Pressão estática final do trecho
- **Ømm**: Diâmetro interno mínimo à ser empregado no trecho em milímetros
- **Øpol**: Diâmetro interno mínimo à ser empregado no trecho em milímetros

**Obs.:** Foram consideradas para fatores de cálculo tubulações de aço Schedule 40, podendo também ser optados pela instalação de tubos metálicos de aço DIN 2440 (menos restritivos em relação ao sch40).

| Tubos Schedule 40 – Aço |    |        |             |                 |
|-------------------------|----|--------|-------------|-----------------|
| Tamanho nominal         |    | Parede | > Ø Externo | Peso tubo preto |
| pol                     | dn | mm     | mm          | kg/barra        |
| ½"                      | 15 | 2,77   | 21,3        | 7,62            |
| ¾"                      | 20 | 2,87   | 26,7        | 10,14           |
| 1"                      | 25 | 3,38   | 33,4        | 15              |
| 1.1/4"                  | 32 | 3,56   | 42,2        | 20,34           |
| 1.1/2"                  | 40 | 3,68   | 48,3        | 24,36           |
| 2"                      | 50 | 3,91   | 60,3        | 30,66           |

Onde:

| REDE PRIMÁRIA |                             |        |                  |              |       |         |                  |        |        |         |      |       |
|---------------|-----------------------------|--------|------------------|--------------|-------|---------|------------------|--------|--------|---------|------|-------|
| Trecho        | Potência computada (kcal/h) | F.S. % | Potência adotada | Vazão do GLP | L (m) | Leq (m) | LT (m) = L + Leq | Pi kPa | ΔP kPa | Pf kPa  | Ø mm | Ø pol |
| A-B           | 36960                       | 88,478 | 32701,36         | 1,36         | 18,15 | 4,20    | 22,35            | 147,1  | -0,076 | 147,024 | 19,1 | 3/4   |

Obs. 01: Deverá ser realizado a verificação das dimensões conforme desenho representado na planta de isométrico de IGC.

Obs. 02: Diâmetro mínimo à ser empregado na edificação Ø3/4", conforme isométrico da rede.

### 5.3.3. DIMENSIONAMENTO DAS ABERTURAS DE VENTILAÇÃO PERMANENTE

O dimensionamento das ventilações permanentes é realizado pelo somatório dos queimadores do ambiente. Primeiramente deverão atender as especificações técnicas da tabela abaixo:

| Potência total dos aparelhos (kcal/min) | Ventilação superior (cm²) | Ventilação inferior (cm²) | Área total (cm²) | Tipo de aparelho permitido |
|---|---------------------------|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Até 104                                 | 78                        | 78                        | 156              | Fogão                      |
| 105 a 126                               | 95                        | 95                        | 190              | Fogão                      |
| 127 a 150                               | 113                       | 113                       | 226              | Fogão                      |
| 151 a 177                               | 133                       | 133                       | 266              | Fogão                      |
| 178 a 205                               | 154                       | 154                       | 308              | Fogão                      |
| 206 a 234                               | 176                       | 176                       | 352              | Fogão                      |
| 235 a 338                               | 254                       | 254                       | 508              | Fogão                      |
| 339 a 418                               | 314                       | 314                       | 628              | Fogão e aquecedor          |
| 419 a 653                               | 490                       | 490                       | 980              | Fogão e aquecedor          |
| 654 a 941                               | 706                       | 706                       | 1.412            | Fogão e aquecedor          |

| Ventilações permanentes   |                               |                             |
|---|-------------------------------|-----------------------------|
| a) Para as potências contidas nessa tabela, observar os volumes mínimos do ambiente, necessário ao correto funcionamento dos aparelhos de queima.             | Diâmetro nominal e tubos (mm) | Área da seção de tubo (cm²) |
|   | 100                           | 78                          |
| b) Para locais de instalação de aquecedores de passagem a área mínima de ventilação é de 600cm².  | 110                           | 95                          |
|   | 120                           | 113                         |
| c) Para potência total dos aparelhos diferentes da tabela, podem ser calculadas as ventilações conforme cálculo de 1,5x a potência dos aparelhos em kcal/min. | 130                           | 133                         |
|   | 140                           | 154                         |
|   | 150                           | 176                         |
|   | 180                           | 254                         |
| d) Aquecedores de passagem de circuito fechado devem possuir ventilação permanente total de 200cm² (100cm²  | 200                           | 314                         |
|   | 250                           | 490                         |

|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Título | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 19/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

|                       |     |     |
|-----------------------|-----|-----|
| superior e inferior). | 300 | 706 |
|-----------------------|-----|-----|

Caso a edificação não se enquadrem nos valores preestabelecidos pela normativa, a área requerida será realizada com a multiplicação de 1,5 vezes da potência total, sendo seu resultado convertido em centímetros quadrados. Esta área deverá ser a mínima utilizada no local para atendimento de renovação do ar.

Dados: Somatório da potência dos queimadores do ambiente =  $\Sigma Kcal$

Área requerida =  $A_r$

$A_r = \Sigma Kcal \times 1,5$

$A_r = 36.960 \text{ kcal/h} / 60\text{min} = 616 \text{ kcal/min} \times 1,5 = 924\text{cm}^2$

Obs.: A área efetiva mínima à ser aplicada é de  $600\text{cm}^2$

#### 5.3.3.1. CÁLCULO DA ABERTURA INFERIOR:

A área requerida inferior necessária deverá ser de 33% da área requerida total.

Dados: Área requerida =  $A_r$

Área requerida inferior =  $A_{ri}$

$A_{ri} = A_r \times 33\%$

$A_{ri} = 924 \times 33\% = 304,92\text{cm}^2$

Deverá possuir no ambiente aberturas que somem  $400\text{cm}^2$  no mínimo, podendo ser fracionadas.

Obs.: A ventilação permanente inferior deverá ser instalada na altura máxima de 80cm sobre o piso.

#### 5.3.3.2. CÁLCULO DA ABERTURA SUPERIOR:

A área requerida superior necessária deverá ser o restante da área requerida inferior menos a total.

Dados: Área requerida superior =  $A_{rs}$

Área requerida inferior =  $A_{ri}$

Área requerida =  $A_r$

$A_{rs} = A_r - A_{ri}$

$A_{rs} = 924 - 304,92 = 619,08\text{cm}^2$

Deverá possuir no ambiente aberturas que somem  $800\text{cm}^2$  no mínimo, podendo ser fracionadas.

Obs.: A ventilação permanente superior deverá ser instalada na altura mínima de 150cm sobre o piso.

#### 5.3.4. DIMENSÕES E EQUIPAMENTOS QUE COMPOEM O SISTEMA

##### 5.3.4.1. VÁLVULAS REGULADORAS:



Será instalado na rede de distribuição externa, próximo ao tubo coletor, na área de armazenamento, uma válvula de 1º estágio (de alta pressão), com manômetro no qual a regulagem deverá ficar no máximo em 1,5 kgf/cm<sup>2</sup>. No abrigo dos medidores será instalada outra válvula reguladora, a de 2º estágio, a qual os limites deverão ficar entre 0,02 e 0,03 kgf/cm<sup>2</sup>.

##### 5.3.4.2. MANGUEIRAS DE CONEXÃO:



As mangueiras conexão dos aparelhos deverão ser acopladas com o emprego de braçadeiras apropriadas, não podendo ter emendas. Devem resistir à uma temperatura de -20°C até 120°C, evitar a passagem por trás dos aparelhos a gás e possuir comprimento máximo de 1,25m. As mangueiras devem ser fabricadas de acordo com Norma Brasileira específica e possuir as seguintes inscrições: marca ou identificação do fabricante; número da Norma Brasileira de fabricação; aplicação da mangueira (gás GLP/GN); validade de 05 anos e diâmetro nominal e pressão de trabalho.

#### 5.3.4.3. VENTILAÇÃO PERMANENTE:



Nas dependências da cozinha será instalada uma área de ventilação permanente superior (mín. à 150cm do piso) e inferior (máx. à 80cm do piso) cada para fora da edificação conforme detalhe anexo.

#### 5.4. SISTEMA HIDRAULICO PREVENTIVO



O cálculo hidráulico preventivo está sendo dimensionado pelo método de Hazen Williams, utilizando o cálculo de pressão mínima necessário para atendimento da rede da estrutura dimensionada. Os detalhamentos de tubulação como também os comprimentos de cada trecho estão apresentados no esquema em isométrico em planta específica do projeto preventivo contra incêndio. Abaixo se encontra planilha do dimensionamento da rede:

| CÁLCULO HIDRÁULICO PREVENTIVO - MÉTODO HAZEN WILLIAMS |          |         |                |                   |               |            |           |                  |               |               |           |               |           |                            |                             |                 |
|---|----------|---------|----------------|-------------------|---------------|------------|-----------|------------------|---------------|---------------|-----------|---------------|-----------|----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| TRECHO  | ESGUICHO |         | VAZÃO<br>(l/m) | MANGUEIRAS C= 140 |               |            |           | TUBULAÇÃO C= 120 |               |               |           |               |           | PRESSÃO<br>ESTAT.<br>(mca) | PRESSÃO<br>REQUER.<br>(mca) | VELOC.<br>(m/s) |
|   | D(mm)    | P.(mca) |                | D(mm)             | L.real<br>(m) | Ju (mca/m) | J (TOTAL) | D(mm)            | L.real<br>(m) | L.equ.<br>(m) | Total (m) | Ju<br>(mca/m) | J (TOTAL) |                            |                             |                 |
| A-B   | 13       | 4,100   | 70,0           | 38                | 60,0          | 0,035233   | 2,11399   | 65               | 44,60         | 39,50         | 84,10     | 0,003355      | 0,282174  | 7,30                       | -0,804                      | 0,35            |
| No ponto [A] está sobrando 0.804 mca.                 |          |         |                |                   |               |            |           |                  |               |               |           |               |           |                            |                             |                 |

No ponto [A] está sobrando 0,804 mca.



#### 5.4.1. RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO



| Risco de incêndio | Área ≤ 2.500m <sup>2</sup> | 2.500m <sup>2</sup> < Área ≤ 5.000m <sup>2</sup> | 5.000m <sup>2</sup> < Área ≤ 10.000m <sup>2</sup> | 10.000m <sup>2</sup> < Área ≤ 25.000m <sup>2</sup> | 25.000m <sup>2</sup> < Área ≤ 50.000m <sup>2</sup> | Área > 50.000m <sup>2</sup> |
|-------------------|----------------------------|--|---|--|--|-----------------------------|
| <b>Leve</b>       | RTI = 5m <sup>3</sup>      | RTI = 10m <sup>3</sup>                           | RTI = 15m <sup>3</sup>                            | RTI = 20m <sup>3</sup>                             | RTI = 25m <sup>3</sup>                             | RTI = 30m <sup>3</sup>      |
| <b>Médio</b>      | RTI = 18m <sup>3</sup>     | RTI = 36m <sup>3</sup>                           | RTI = 54m <sup>3</sup>                            | RTI = 72m <sup>3</sup>                             | RTI = 90m <sup>3</sup>                             | RTI = 108m <sup>3</sup>     |
| <b>Elevado</b>    | RTI = 36m <sup>3</sup>     | RTI = 72m <sup>3</sup>                           | RTI = 108m <sup>3</sup>                           | RTI = 144m <sup>3</sup>                            | RTI = 180m <sup>3</sup>                            | RTI = 216m <sup>3</sup>     |

Volume adotado = **5.000 litros.**

Nesta edificação será instalado um reservatório em fibra de vidro com capacidade de 7.500 litros, abastecido com água potável (concessionária). A circulação de água será feita pela entrada (alimentação), renovando a água pela saída para consumo e extravasor. As paredes do reservatório são de alvenaria comum rebocadas.

A tubulação hidráulica preventiva quando subterrânea deverá ser instalada a uma profundidade de 1,20 metros se houver trânsito de veículos e há 0,20m metros de profundidade se não houver peso considerável sobre ela. Quando aparente a tubulação da rede de hidrantes deverá ser pintada na cor vermelha. As canalizações, conexões e peças quando se apresentarem expostas, aéreas ou não, deverão ser pintadas de vermelho. A tubulação hidráulica quando enterrada deverá ser de aço galvanizado e quando aéreo de aço carbono.

Em qualquer situação a resistência da canalização deverá ser superior a 15kgf/cm<sup>2</sup>, devendo ser dimensionada de modo a proporcionar as pressões e vazões exigidas por normas nos hidrantes hidráulicamente menos favoráveis. As conexões e peças do sistema devem suportar a mesma pressão prevista para a canalização. Deverá ser procedida ancoragem das juntas e/ou outras ligações nas canalizações, com o fim de absorverem os eventuais golpes de aríete, principalmente em sistemas automatizados.

Será instalado hidrante de recalque no acesso da edificação, conforme detalhe nas

pranchas anexas. O hidrante de recalque deverá estar situado em local afastado da edificação e possuir espaço desocupado para o estacionamento de viatura do corpo de bombeiros para a ligação da tubulação.

As mangueiras devem ser flexíveis, de fibra resistente à umidade e com revestimento interno de borracha.

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

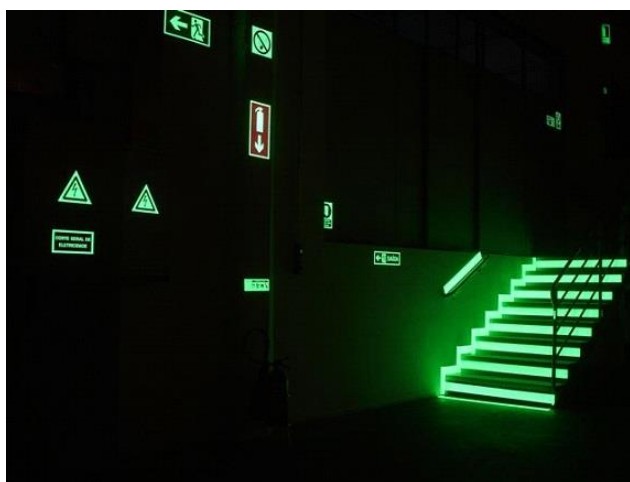
**Tabela 1 da IN 007 – Art. 67**

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

## 6. PREVENTIVO ELÉTRICO CONTRA INCÊNDIO

### 6.1. ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA



#### 6.1.1. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA POR BLOCOS AUTÔNOMOS

No interior da edificação serão utilizados blocos autônomos de luz de emergência fixados nas colunas ou paredes conforme indicado em planta específica. A altura de instalação deverá ser desde o chão até imediatamente acima do nível das aberturas. As alimentações das tomadas dos blocos autônomos serão através de circuitos independentes quando à edificação for a construir ou não (salvo com argumentação técnica requerida durante a execução), derivados dos quadros de distribuição ou em tensão 220V conforme disponibilidade da rede. Observação: os dispositivos deverão dispor de chave para testes.

Os modelos aceitos para a iluminação de emergência são:

- PL 9W/220Vca;
- LED 4W/220Vca;
- Luminária halógena de 2x55W-12V/220Vca;
- LED 2x10W/220Vca.

Todas as luminárias de emergência tipo bloco autônomo deverão possuir:

- Bateria selada;
- Dispositivo de teste incorporado ao equipamento;
- Autonomia mínima de 1 hora;
- Tempo de comutação inferior a 2 segundos;

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

- 3 Lux em locais planos (corredores, halls, áreas de refúgio, salas, etc):
- 5 Lux em locais com desníveis (escadas, rampas ou passagens com obstáculos) e locais de reunião de público com concentração:

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



|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 25/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

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.

Em todas as rotas de fuga horizontais e verticais do imóvel (circulação, corredores, hall, escadas, rampas, etc.), a iluminação convencional destes ambientes deve ter acionamento automático (por exemplo com o uso de sensor de presença).

O circuito carregador para os blocos autônomos deverá conter 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 deverá 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 iluminamento. Os aparelhos devem ser constituídos de forma que quaisquer de suas partes resistam a uma temperatura de 70°C no mínimo por uma hora. Os condutores serão do tipo anti-chama embutidos ou aparente em eletroduto de PVC ou ferro galvanizado. Não são admitidos ligação em série dos pontos de luz.

#### 6.1.2. SINALIZAÇÃO DE ABANDONO DE LOCAL

As rotas de fuga serão sinalizadas por meio de placas luminosas por blocos autônomos ou fotoluminescente conforme previsto em projeto, todos pontos podendo ter setas indicativas ou não, por consequência a necessidade do local.

As placas de saída autônomas devem ser em acrílico com LED em 6W/220Vca, podendo ser na cor vermelha ou preferencialmente na cor verde, possuir fundo branco leitoso e conter fonte de energia. Já as placas de saída fotoluminescente devem conter fundo verde, possuir mensagens e símbolos na cor branca com efeito fotoluminescente. As dimensões das placas serão de 25x16cm e 50x32cm (conforme Corpo de Bombeiros de Santa Catarina). A altura de instalação deverá ser desde o chão até imediatamente acima do nível das aberturas.

NOTA: As placas tipo fotoluminescentes não poderão emitir qualquer tipo de irradiação. Os materiais que constituem a pintura das placas e películas devem ser atóxicos e não radioativos, devendo atender às propriedades colorimétricas, de resistência à luz e resistência mecânica.

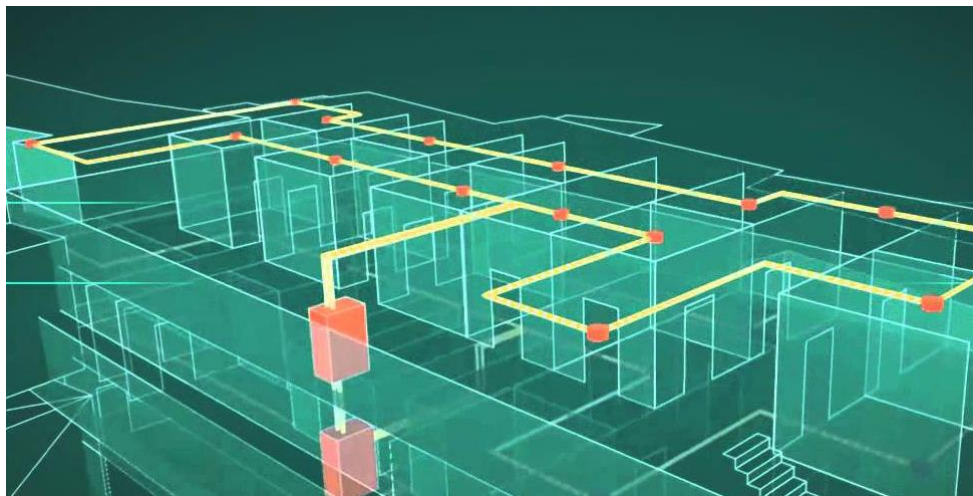
As placas autônomas devem atender as seguintes especificações:

- Bateria selada;
- Dispositivo de teste incorporado ao equipamento;
- Autonomia mínima de 1 hora;

- Tempo de comutação inferior a 2 segundos;

## 6.2. SISTEMA DE ALARME E DETECÇÃO

### 6.2.1. FONTE DE ALIMENTAÇÃO



A central de alarme pode ser do seguinte tipo:

- I – endereçável: os detectores de incêndio e acionadores manuais são identificados individualmente possibilitando a localização mais rápida do evento;
- II – analógica: é uma central endereçável, onde os detectores de incêndio enviam os níveis de fumaça, calor ou chama medidos em cada dispositivo. Normalmente através da central pode-se ajustar o nível de alarme para cada dispositivo; ou
- III – algorítmica: é uma central analógica, onde para a confirmação de um incêndio, a central compara a progressão dos níveis de fumaça, calor ou chama medidos no dispositivo com algoritmos (padrões) de incêndio armazenados na memória.

**Obs.:** Não é permitida a instalação de central de alarme do tipo convencional.

A escolha do tipo da central de incêndio depende da classificação do risco de incêndio do imóvel:

- I – risco leve: central endereçável, analógica ou algorítmica;
- II – risco médio: central analógica ou algorítmica; e
- III – risco elevado: central algorítmica.

Considera-se local com vigilância permanente, como sendo o local onde a central de alarme é supervisionada permanentemente (durante o horário de funcionamento do imóvel) por pessoa, por exemplo: guarita de condomínio com porteiro, empresa de monitoramento de segurança de imóvel, sala de monitoramento com brigadista de incêndio, sala de monitoramento de shopping, entre outros.

A central de alarme deve ser instalada em local com vigilância permanente. Caso o imóvel não possua local com vigilância permanente, a central de alarme deve ser

|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 27/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

instalada na portaria, guarita ou hall de entrada.

A central de alarme deve indicar:

I – local do acionamento manual ou local da detecção automática de incêndio;

II – fonte de energia reserva ativada;

III – nível crítico de energia (energia insuficiente para garantir a autonomia requerida para os componentes do SADI); e

IV – falha de alimentação ou comunicação com os demais componentes do SADI.

Obs. 1: Os imóveis com vigilância permanente, podem possuir central temporizada, atrasando o alarme geral de incêndio entre 1 a 3 minutos, a critério do responsável técnico pelo PPCI.

Obs. 2: Nos imóveis sem vigilância permanente, o alarme geral de incêndio deve ser acionado imediatamente.

Nos imóveis onde for exigido o SADI, com blocos não isolados entre si (ver IN 001), a central de alarme deve ser única para todo o imóvel.

Nos imóveis onde for exigido o SADI, com blocos isolados (cada bloco com área superior a 750 m<sup>2</sup>), a critério do responsável técnico pelo PPCI, a central de alarme pode ser:

I – uma central de alarme independente para cada bloco isolado;

II – uma central de alarme única para todo o imóvel; ou

III – uma central de alarme independente para cada bloco isolado, interligadas a uma central de alarme de monitoramento geral para todo o imóvel.

Nos imóveis onde for exigido SADI, a critério do responsável técnico pelo PPCI, a central de alarme do imóvel pode estar interligada a central de emergência do Corpo de Bombeiros Militar de SC (CBMSC) mais próximo, devendo neste caso:

I – a central de alarme ser do tipo algorítmica; e

II – a interligação entre a central de alarme e a central de emergência do CBMSC ser analisada pela Diretoria de Atividades Técnicas do CBMSC

Todo o sistema deverá ser interligado à central de alarme com a posição especificada no projeto, atendendo as seguintes considerações:

**Quanto aos aspectos construtivos do gabinete:**

a) construção em estrutura rígida e grau de proteção de acordo com o ambiente de instalação;

b) construção adequada à manutenção sem remoção do local de instalação;

c) acesso aos instrumentos, controles e bornes de ligação, preferencialmente pela face

|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 28/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

frontal;

d) face frontal protegida contra operações acidentais ou dolosas, impedindo a operação de pessoal não autorizado aos instrumentos e controles, permitindo, contudo, a leitura dos principais sinais visuais;

e) existência de compartimento adequado para alojar as baterias seladas;

f) existência de meios para identificar os circuitos de detecção e indicação da respectiva área ou local protegido;

g) dimensões compatíveis com a quantidade de circuitos de detecção, alarme e comando;

h) quando metálico, o armário da central deve possuir fundo anticorrosivo antes da pintura de acabamento;

i) existência de borne para aterramento com cabo de bitola calculada para o sistema, sendo a mínima permitida de 2,5 mm<sup>2</sup>;

j) todas as ligações entre a central e os componentes externos devem ser executadas através de bornes devidamente identificados;

k) existência de identificação com no mínimo as seguintes informações:

— nome do fabricante, endereço e telefone;

— ano de fabricação, modelo e número de série;

— dados do fornecedor e/ou instalador do sistema: endereço e telefone.

#### **Quanto aos recursos de conexão:**

a) permitir a conexão de avisadores, indicadores externos e comandos necessários, alimentados

pela própria fonte ou por uma fonte secundária;

b) permitir a conexão de diferentes tipos de indicação sonora ou visual;

c) permitir a conexão de detectores pontuais, lineares e acionadores manuais, entre outros;

d) permitir a conexão de dispositivos de comando supervisionados pelo painel;

e) permitir a conexão de dispositivos de supervisão.

#### **Quanto às indicações e controles, a central deve possuir:**

a) indicação visual individual de incêndio para cada circuito de detecção, no caso de sistemas

convencionais, e para cada evento, no caso de outros sistemas de detecção e alarme;

b) indicação sonora e visual geral de incêndio;

c) indicação visual individual de falha para cada circuito de detecção, circuitos de

|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 29/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

sinalização e alarme e circuitos de comando;

d) indicação sonora e visual de falha geral;

e) indicação sonora e visual de fuga a terra;

f) dispositivo de inibição do indicador sonoro da central, que possibilite a atuação automática de qualquer nova informação de incêndio ou falha, permitindo sucessivas inibições;

g) sinalização de interrupção na alimentação da rede elétrica Vca, baterias ou fonte de emergência, e entre a fonte de alimentação e o módulo eletrônico principal da central;

h) a partir de 10 indicadores (LED ou lâmpadas), deve ser previsto um tipo de ensaio dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos;

i) permitir a inibição dos indicadores sonoros externos, após o reconhecimento do evento de alarme;

j) desligamento de um ou mais circuitos de detecção por meios adequados, sinalizando tal evento;

k) instalação de dispositivos manuais destinados ao acionamento seqüencial, parcial ou total, dos avisadores e ativação dos circuitos de comando necessários, em casos de emergência.

**Quanto à alimentação elétrica, a central deve:**

a) possuir sempre uma fonte de alimentação principal e uma de emergência, com capacidades iguais e tensão nominal de 24 Vcc. As fontes de alimentação devem ser supervisionadas e dimensionadas para o consumo máximo do sistema;

b) possuir fonte de alimentação principal com capacidade para atender simultaneamente ao circuito de maior consumo do sistema em alarme de fogo, com todos os indicadores, avisadores e comandos acionados, durante pelo menos 15 min, com a bateria ou fonte de emergência desconectada;

c) possuir fonte de emergência ou bateria com capacidade suficiente para operar o sistema de

detecção e alarme em condições normais (sem alarmes), por um período mínimo de 24 h e, depois do fim deste período, as baterias devem possuir capacidade de operar todos os avisadores de alarme usados para o abandono ou localização de emergência por 5 min. Caso seja um sistema incluindo avisador por voz, mantém-se o período mínimo em condições normais e, no caso de abandono, deve operar todos os equipamentos de voz por 15 min;

d) aceitar duas ou mais fontes de alimentação, que em conjunto constituem a fonte

|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 30/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

principal e suprem as necessidades do sistema;

e) possuir equipamento para recarga das baterias e limitador automático de corrente, para não ser

danificado quando conectado a baterias completamente descarregadas;

f) possuir equipamento de recarga das baterias dimensionado para atingir 80 % da carga nominal

do sistema, em no máximo 18 h;

g) possuir fusíveis e disjuntores de proteção da fonte de alimentação principal ou de emergência

dimensionados para atuarem entre 150 % e 250 % da máxima corrente em alarme.

#### **Quanto ao princípio de funcionamento:**

a) indicações de incêndio devem ter prioridade sobre as demais indicações;

b) indicações visuais de incêndio dos diferentes circuitos de detecção devem ser memorizadas individualmente. O reset do alarme memorizado deve ser manual;

c) deve ser possível silenciar manualmente a indicação sonora dos eventos, de modo que, na ocorrência de novo alarme de incêndio ou falha, a indicação sonora seja ativada novamente;

d) as cores das indicações devem ser: vermelha para alarme de incêndio, amarela para falha e verde para funcionamento normal;

e) todos os circuitos de detecção, alarme e comando devem ser supervisionados contra interrupção de linha e esta sinalizada como falha;

f) todos os circuitos de detecção devem ser protegidos contra curto-circuito, sinalizando a ocorrência;

g) os circuitos de alarme e comando devem ser protegidos contra rompimento e curto-circuito, sinalizando a ocorrência;

h) tempo de resposta para a sinalização de um alarme de incêndio na central deve ser no máximo

30 s e, para falha, no máximo 200 s;

i) as indicações visuais de incêndio ou falha não podem ser canceladas ou inibidas, sem antes normalizar ou reparar o elemento que gerou a ocorrência;

j) a central deve ter pelo menos um contato reversor, destinado ao comando de equipamentos auxiliares.



|        |                                |        |       |
|--------|--------------------------------|--------|-------|
| Titulo | Memorial Descritivo Preventivo | Folha: | 31/43 |
|--------|--------------------------------|--------|-------|

### 1.1.1 PAINEL REPETIDOR DE ALARME

#### Quanto ao aspecto construtivo:

- a) construção em estrutura rígida e grau de proteção de acordo com o local de instalação;
- b) construção que permita manutenção no local de instalação;
- c) acesso aos componentes e ligações preferencialmente pela face frontal;
- d) existência de meios para identificação dos circuitos e indicação da respectiva área ou local protegido;
- e) dimensões compatíveis com a quantidade de circuitos de alarme;
- f) possuir borne para aterramento com cabo de bitola calculada para o sistema, sendo a mínima permitida de 2,5 mm<sup>2</sup>;
- g) todas as ligações entre o painel repetidor e os componentes externos deste devem ser executadas através de bornes apropriados, devidamente identificados;
- h) o armário do painel repetidor ou sinóptico deve ser construído sem cantos vivos, de maneira que não possa causar lesões às pessoas, e deve ser fixado de forma segura.

#### Quanto às indicações:

- a) utilizar indicadores acústicos e visuais;
- b) repetir no mínimo as sinalizações gerais de incêndio;
- c) possuir tipos diferentes de indicação sonora, sendo uma para incêndio e outra para as demais indicações;
- d) as cores a serem utilizadas nas indicações visuais são: vermelha para alarme de incêndio, amarela para falha e verde para funcionamento;
- e) a partir de 10 indicadores (LED ou lâmpadas), deve ser previsto um tipo de ensaio dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos.

### 1.1.2 INSTALAÇÃO

O áudio visual deverá emitir sons distintos dos utilizados na indústria, como também o timbre e altura, de modo a serem perceptíveis do nível de ruído local. A sonoridade deverá possuir sonoridade mínima de 90db e máxima de 115db e frequência de 400 a 500 hertz com mais ou menos 10% de tolerância;

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.

|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 32/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

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.

Os cabos blindados com manta eletrostática para alarme de incêndio devem superar o ensaio de resistência ao fogo conforme IEC 331;

### 1.1.3 ACIONAMENTO

#### 1.1.3.1 ACIONADOR MANUAL



O acionador manual deve ser instalado em local de trânsito de pessoas em caso de emergência, como saídas de áreas de trabalho, áreas de lazer, corredores, saídas de emergência para o exterior etc.

Deve ser instalado a uma altura entre 0,90 m e 1,35 m do piso acabado, na forma embutida ou de sobrepor, na cor vermelho segurança.

A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, de qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não pode ser superior a 30 m.

#### 1.1.3.2 AVISADOR ÁUDIO VISUAL



Os avisadores sonoros e/ou visuais devem ser instalados em quantidades suficientes, nos locais que permitam sua visualização e/ou audição, em qualquer ponto do ambiente no qual estão instalados, nas condições normais de trabalho deste ambiente, sem impedir a comunicação verbal próximo do local de instalação.



Devem ser instalados avisadores sonoros e avisadores visuais em locais de trânsito de pessoas em caso de emergência, como áreas de trabalho, corredores, saídas de emergência para o exterior etc.

Avisadores devem ser supervisionados pela central, com relação a rompimento de fios e cabos em suas ligações, conforme 6.1.5 da NBR 17240. Os avisadores sonoros e/ou visuais devem ser instalados a uma altura entre 2,20 m a 3,50m, de forma embutida ou sobreposta, preferencialmente na parede.

Em locais com nível sonoro acima de 105 dBA, além dos avisadores sonoros, devem-se prever avisadores visuais. Também em locais onde as pessoas trabalham com protetores auriculares, além dos avisadores sonoros, devem-se prever avisadores visuais.

O som emitido por avisadores sonoros deve ser perceptível em toda a área protegida pelo SADI, devendo a potência sonora ser:

I – entre 90 e 115 dBA, medido a 1 m de distância da fonte sonora; e

II – no mínimo 15 dBA acima do nível médio do ruído de fundo do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo do ruído de fundo do ambiente, medidos a 3 m de distância da fonte

#### 1.1.4 DETECÇÃO DE INCÊNDIO



Conforme o parágrafo único do artigo 10 da IN12/DAT/CBMSC: De acordo com a especificação técnica do fabricante do detector de incêndio, e a critério do responsável técnico pelo PPCI, o equipamento pode ter condições de aplicação, restrições de uso, características e parâmetros de instalação diferentes do previsto na Tabela 1.

**Tabela 1 da IN012/DAT/CBMSC: tipos de detectores de incêndio:**

| Tipo de detector       | Altura de instalação     | Raio de cobertura        |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Pontual de fumaça      | H<8m                     | R<6,3m                   |
| Pontual de temperatura | H<5m                     | R<4,2m                   |
| De Chama               | Ver manual de fabricação | Ver manual de fabricação |
| Por amostragem de ar   | Ver manual de fabricação | R<6,3m                   |

|   |                          |                          |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Linear de fumaça  | Ver manual de fabricação | C<100m e L>15m           |
| Linear de temperatura   | Ver manual de fabricação | Ver manual de fabricação |
| Legenda:<br>R = raio linear de cobertura; L = distância lateral máxima entre conjuntos<br>H = altura de instalação; emissor/receptor;<br>C = distância longitudinal máxima entre emissor e receptor |                          |                          |

#### 1.1.5 DETECTORES DE INCÊNDIO SEGUINDO AS INDICAÇÕES DA NBR 17240

**Obs.:** Apenas itens que complementam a tabela 1 da IN012/DAT/CBMSC.

##### 1.1.5.1 DETECTOR DE FUMAÇA PONTUAL “ÓPTICO”:

**Obs.:** itens elencados abaixo seguem as numerações da NBR 17240

5.4.1.1 A máxima área de cobertura para um detector pontual de fumaça, instalado em um ambiente livre e desobstruído, a uma altura de até 8 m, em teto plano ou com vigas de até 0,20 m, e com até oito trocas de ar por hora, é de 81 m<sup>2</sup>. Essa área pode ser considerada um quadrado de 9 m de lado, inscrito em um círculo, cujo raio seja igual a 6,30m.

5.4.1.2 Os detectores pontuais de fumaça devem estar localizados no teto, distantes no mínimo 0,15m da parede lateral ou vigas. Em casos justificados, os detectores podem ser instalados na parede lateral, a uma distância entre 0,15 m e 0,30 m do teto, desde que garantido o tempo de resposta do sistema.

5.4.1.5 Se a altura da viga abaixo da laje for entre 0,21 m e 0,60 m, a máxima área de cobertura do detector pontual de fumaça deve ser reduzida para dois terços do espaçamento original.

5.4.1.6 Se a altura da viga abaixo da laje for maior que 0,61 m, a máxima área de cobertura do detector pontual de fumaça deve ser reduzida para a metade do espaçamento original.

5.4.1.7 A redução da área de cobertura de um detector pontual de fumaça não precisa ser aplicada quando for instalado junto à laje pelo menos um detector em cada “caixa” formada por vigas, desde que obedecendo à máxima área de cobertura do detector, de 81m<sup>2</sup>.

5.4.1.8 Em tetos com vigas, os detectores pontuais de fumaça devem ser instalados junto ao teto. Quando ocorrer estratificação do ar (conforme 5.4.1.10) ou para conseguir menor tempo de resposta em casos justificados, eles devem ser instalados na face inferior da

viga,

5.4.1.9 Para a distribuição de detectores pontuais de fumaça em tetos inclinados, com ventilação na cumeeira, deve-se locar uma fileira de detectores, no máximo a 0,9m da cumeeira, acrescentando-se a seguir a quantidade de detectores necessária, baseando as medidas na projeção horizontal do teto (ver Figuras 7 e 8).

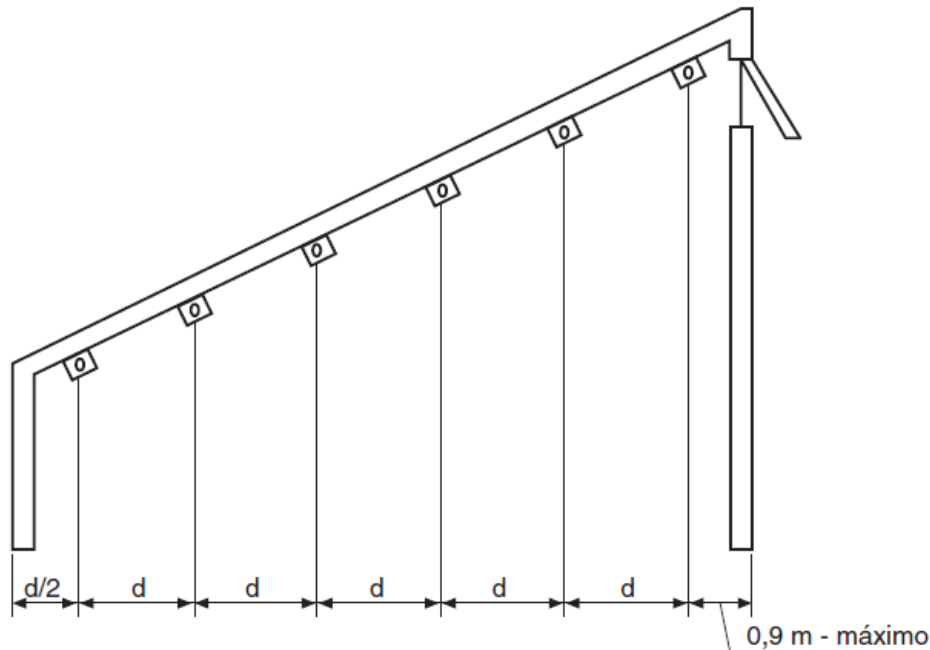
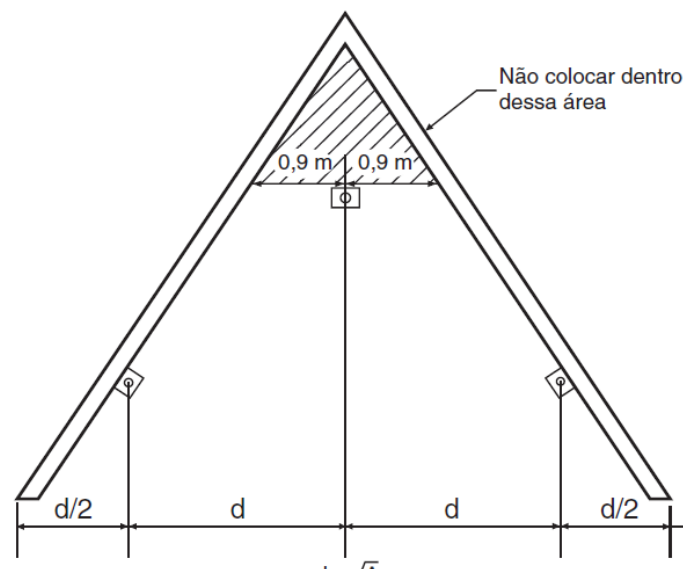


Figura 7 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em tetos inclinados, com ventilação na cumeeira



Onde:

A = é a área de cobertura do detector

D = é o espaçamento entre detectores, projetado no plano horizontal

Figura 8 – Distribuição de detectores pontuais de fumaça em planos inclinados, com

|        |                                |        |       |
|--------|--------------------------------|--------|-------|
| Titulo | Memorial Descritivo Preventivo | Folha: | 36/43 |
|--------|--------------------------------|--------|-------|

ventilação na cumeeira

**Obs.:** Para outros casos específicos, é obrigatório a verificação da NBR 17240 para maior eficiência de instalação e funcionamento do sistema.

#### 1.1.6 AUTONOMIA DO SISTEMA

A autonomia das fontes de alimentação de emergência do SADI deve garantir o funcionamento durante:

- I – 1 hora, em operação contínua do alarme geral;
- II – 24 horas, em modo supervisão, nos imóveis com vigilância permanente; ou
- III – 72 horas, em modo supervisão, nos imóveis sem vigilância permanente.

Os detectores de incêndio, acionadores manuais, avisadores sonoros e visuais podem ter bateria incorporada, com carga de longa duração, no mínimo 2 anos, sem a necessidade de ponto para recarga elétrica da bateria, desde que seja possível o monitoramento pela central de alarme destes dispositivos, individualmente, informando a necessidade de trocar a bateria quando o nível de carga atingir 20%. A tensão elétrica máxima do SADI deve ser inferior a 30 Vcc.

#### 1.1.7 CIRCUITOS ELÉTRICOS DO SISTEMA

Um circuito de detecção convencional pode monitorar no máximo uma área de cobertura de 1.600m<sup>2</sup>. Isto corresponde a uma combinação de 20 dispositivos, entre detectores automáticos e acionadores manuais. Este circuito deve ser supervisionado conforme as especificações técnicas da central de alarme.

Num circuito de detecção convencional, no caso de falha em um laço, deve existir uma proteção adequada, de tal forma que esta falha não possa inibir o funcionamento de outros laços. Para sistemas endereçáveis, o limite de dispositivos interligados em um mesmo circuito é dado pelas especificações documentadas do fabricante, entretanto, deve-se prever a instalação de módulos isoladores, de forma a separar os dispositivos em zonas, conforme mencionado no primeiro parágrafo deste item.

Os circuitos destinados ao fechamento automático de portas corta-fogo devem ser supervisionados eletronicamente. Caso seja utilizada uma fonte auxiliar de energia para esse fechamento, esta também deve ser supervisionada contra interrupção.

Circuitos de interligação entre várias edificações com uma única central devem:

- a) possuir fiação blindada eletrostaticamente;
- b) possuir dispositivos que evitem induções ou neutralizem diferença de potencial (por exemplo, protetores de surto);

|        |                                |        |       |
|--------|--------------------------------|--------|-------|
| Titulo | Memorial Descritivo Preventivo | Folha: | 37/43 |
|--------|--------------------------------|--------|-------|

c) a blindagem dos cabos de interligação deve ser devidamente aterrada em um único ponto, preferencialmente na central;

Em locais sujeitos a alagamentos, devem ser utilizados fios e cabos com isolação e proteção própria para estes ambientes. Em caso de circuitos de detecção em classe A (em anel), a blindagem, quando existente, deve ser aterrada na central.

**Obs.:** Para outros casos específicos, é obrigatório a verificação da NBR 17240 para maior eficiência de instalação e funcionamento do sistema.

#### 1.1.8 INFRAESTRUTURA

Toda a rede de eletrodutos de um sistema de detecção e alarme de incêndio deve ser dedicada, ou seja, atender exclusivamente a este sistema. Os eletrodutos devem ser preferencialmente metálicos, garantindo a proteção mecânica e eletromagnética da fiação que passa por eles. Podem ser aparentes ou embutidos.

O sistema deve ter todos os eletrodutos, caixas de passagem, blindagens de cabos e partes metálicas, ligados a um mesmo referencial de terra, preferencialmente o da área de instalação da central, sendo seguramente aterrados.

Para facilitar a manutenção, é recomendável a instalação de caixas terminais junto à prumada de cada andar de edifícios, com bornes devidamente identificados. Os eletrodutos do sistema de detecção e alarme de incêndio devem conter apenas circuitos elétricos na tensão nominal de 24 Vcc. Eventuais circuitos elétricos adicionais com tensões diferentes desta devem ser instalados em eletrodutos distintos.

O eletroduto deve ter perfeita continuidade elétrica, rigidez mecânica compatível com o ambiente de instalação e condições satisfatórias de aterramento. Se a continuidade elétrica dos eletrodutos não puder ser garantida pela própria interligação, devem ser instalados cabos de cobre nus e abraçadeiras para interligar os eletrodutos eletricamente.

**Obs.:** Para outros casos específicos, é obrigatório a verificação da NBR 17240 para maior eficiência de instalação e funcionamento do sistema.

#### 1.1.9 FIAÇÃO

Os circuitos dos sistemas de detecção e de alarme devem atender aos requisitos da ABNT NBR 5410. Os condutores elétricos devem ser de cobre, rígidos ou flexíveis, e ter isolação não propagante à chama, que resista à temperatura maior ou igual a 70 °C. Os fios e cabos singelos devem possuir tensão de isolação mínima de 600Vca e bitola adequada, sendo a mínima permitida de 0,75 mm<sup>2</sup>. Os condutores elétricos de cabos multipares, devem possuir tensão de isolação mínima de 300Vca e bitola adequada,

|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 38/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

sendo a mínima permitida de 0,50 mm<sup>2</sup>.

Quando utilizados fios ou cabos elétricos sem blindagem, são necessários meios de proteção mecânica e contra-indução eletromagnética. Nestes casos devem ser utilizados eletrodutos metálicos rígidos ou flexíveis, calhas e bandejamentos metálicos fechados, de uso exclusivo do sistema de detecção de incêndio.

Em caso de utilização em eletrodutos não metálicos, calha ou bandejamento aberto, perfilados, ou quaisquer meios sujeitos a interferências eletromagnéticas, os fios e cabos devem ser necessariamente blindados, com as características do primeiro parágrafo deste item. A blindagem deve ser devidamente aterrada na central, conforme a ABNT NBR 5410.

Nos casos de cabos multipares, devem ser instaladas nas interfaces, com outros tipos de fios ou cabos, caixas de distribuição com terminais apropriados para este tipo de cabo, devidamente aterrados e identificados.

Em locais sujeitos a fortes campos eletromagnéticos, devem ser adotadas medidas complementares de isolamento eletromagnético, tais como: separação física, blindagens adicionais, aterramentos individuais etc.

Os circuitos de detecção devem ser protegidos contra influências capacitivas e indutivas, além da proteção exigida dos condutores de fios e cabos pela isolação adequada. É necessário prever a utilização de protetores de surto em aplicações, tais como: áreas com incidências de descargas atmosféricas e/ou com interferências eletromagnéticas.

Quando o encaminhamento de fios e cabos passar por locais sujeitos a altas temperaturas, a isolação térmica dos condutores elétricos deve ser pelo menos 20°C superior à máxima temperatura esperada, em condições de operação normal.

Não são permitidas soldas ou emendas de fios ou cabos dentro de eletrodutos, bandejas, calhas, caixas de ligação e de passagem. Quando necessárias, as emendas devem ser feitas nos bornes de detectores, acionadores manuais, avisadores, ou em caixas terminais com bornes apropriados.

Os fios, cabos e cabos multipares do circuito de detecção e alarme de incêndio devem ser de uso exclusivo do sistema. Não é permitida a utilização dos condutores de um mesmo cabo multipar, para quaisquer outros sistemas.

A resistência ôhmica da blindagem dos cabos não pode exceder 50 entre a central e o ponto mais distante do sistema. A utilização de fios flexíveis somente é aceita quando todas as ligações forem executadas com terminais apropriados à bitola do cabo e dos parafusos dos terminais.



|        |                                |        |       |
|--------|--------------------------------|--------|-------|
| Titulo | Memorial Descritivo Preventivo | Folha: | 39/43 |
|--------|--------------------------------|--------|-------|

Todas as interligações dos componentes entre si e destes com a central devem ser claramente identificadas.

A distância mínima entre cabos ou fios do sistema de detecção e os fios de energia de alimentação 127/220 Vca deve ser de 50 cm.

**Obs.:** Para outros casos específicos, é obrigatório a verificação da NBR 17240 para maior eficiência de instalação e funcionamento do sistema.

### 6.3. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

#### 6.3.1. SISTEMA DE ATERRAMENTO

O aterramento será único para todos os sistemas por meio de uma malha de terra circundando externamente os equipamentos, formado por cabo de cobre nu enterrado a uma profundidade mínima de 50cm e interligado quando necessário por hastes de aço cobreadas, tipo Copperweld. As conexões deverão ser feitas com solda exotérmica ou conectores apropriados conforme NBR5419/15. Nesta malha serão conectadas todas as interligações de para-raios, bem como todos os demais aterramentos de outras edificações. Em alguns pontos deverá ser instalado caixa de inspeção, para eventuais manutenções ou conferências do aterramento.

A malha de aterramento deverá ser executada com cabo de cobre nu conforme dimensionamentos a seguir, sendo que todas as partes metálicas não energizadas; como a carcaça de máquinas deverão ser devidamente aterradas.

Os cabos de aterramentos serão conectados na primeira haste da malha de aterramento.

O presente projeto está dimensionado com embasamento da norma NBR-5419/2015, onde não estabelece resistência ôhmica mínima para o sistema de terra e sim parâmetros técnicos e dimensionamentos para garantir a performance do sistema de proteção.

A malha geral de aterramento de SPDA foi dimensionada com cabo de cobre nu de bitola #50mm<sup>2</sup>, enterrada a uma profundidade mínima de 50cm, respeitando a tabela 7 da NBR-5419/2015.

O eletrodo de aterramento deve constituir uma malha enterrada, no mínimo um anel circundando o perímetro do equipamento. A eficiência de qualquer eletrodo de aterramento depende da sua distribuição espacial e das condições locais do solo.

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 100cm das fundações.

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 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, dever-se-ão enterrar fitas de valores radiais de 4 metros de comprimento e profundidade uniforme em torno da rocha.

### 6.3.2. GERENCIAMENTO DE RISCOS

Aplicando-se a norma NBR-5419/2015, parte 2, deve-se efetuar o cálculo para o gerenciamento de riscos para as edificações.

Para este cálculo, existem várias variáveis, sendo que o intuito é chegar a valores de riscos “R”, sendo este um valor relativo a uma provável perda anual média.

Para cada tipo de perda que pode aparecer na estrutura, o risco resultante deve ser avaliado.

Os riscos a serem avaliados em uma estrutura devem ser como a seguir:

- **R1: risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes);**
- **R2: risco de perda de serviço ao público;**
- **R3: risco de perda de patrimônio cultural;**
- **R4: risco de perda de valores econômicos.**

Cada risco “R” é a soma dos seus componentes de risco. Ao calcular um risco, os componentes de risco podem ser agrupados de acordo com as fontes de danos e os tipos de danos.

**A tabela abaixo trás os resultados dos cálculos para os riscos “R” por edificação:**

| Prédio: | SPDA (Classe do SPDA) | R1 (Perda de vida humana) | Avaliação | R2 (Perda de serviço público) | Avaliação | R3 ( Perda de herança cultural) | Avaliação | R4 (Perda econômica) | Avaliação |
|---------|-----------------------|---------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|-----------|----------------------|-----------|
| Escola  | <b>IV</b>             | 8,1678E-06                | tolerável | 5,9019E-05                    | tolerável | 0,0000E+00                      | tolerável | 0,0000E+00           | tolerável |

**A tabela abaixo trás os valores típicos de risco tolerável pela NBR-5419/2015:**

**Tabela 4 – Valores típicos de risco tolerável  $R_T$**

| Tipo de perda |  | $R_T (y^{-1})$ |
|---------------|--|----------------|
| L1            | Perda de vida humana ou ferimentos permanentes | $10^{-5}$      |
| L2            | Perda de serviço ao público                    | $10^{-3}$      |
| L3            | Perda de patrimônio cultural                   | $10^{-4}$      |

Obs.: Em princípio, para perda de valor econômico (L4), a rotina a ser seguida é a comparação custo/ benefício dada no Anexo D. Se os dados para esta análise não estão disponíveis, o valor representativo de risco tolerável  $R_T = 10^{-3}$  pode ser utilizado.



### 6.3.3. CLASSE DO SPDA

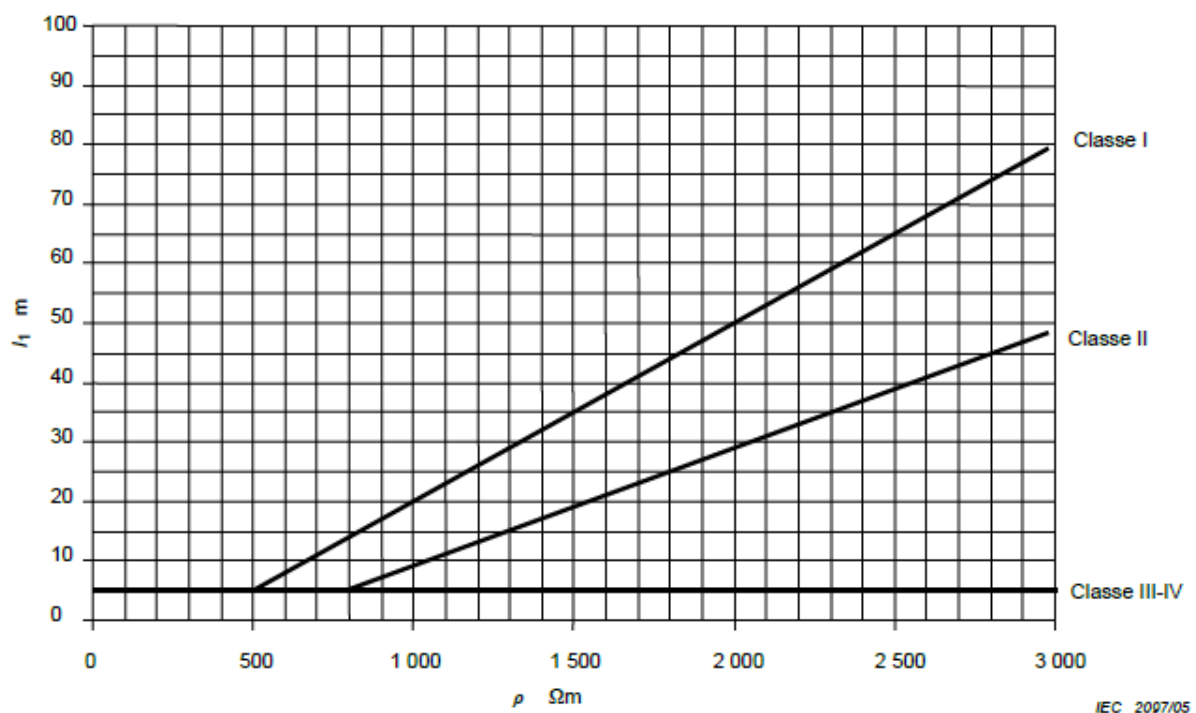
Como no gerenciamento de riscos, a exigência de SPDA adotou como aceitável o SPDA como classe IV, esta classe será adota para a edificação.

Portanto todos os itens de dimensionamentos, como parâmetros de afastamentos etc, foram seguidos para a classe de SPDA nível IV.

### 6.3.4. ELETRODO DE ATERRAMENTO

Abaixo indicamos alguns parâmetros mínimos exigidos por norma (NBR-5419/2015), os quais foram seguidos no projeto:

**A tabela abaixo trás o comprimento mínimo para o eletrodo de aterramento em anel:**



NOTA 1 As classes III e IV são independentes da resistividade do solo.

Para o eletrodo de aterramento em anel ou interligando a fundação descontínua, o raio médio  $re$  da área abrangida pelos eletrodos não pode ser inferior ao valor  $l_1$ :

$$Re \geq l_1$$

onde  $l_1$  é representado na Figura acima de acordo com o SPDA classe I, II, III e IV.

Portanto para SPDA classe IV, não há o comprimento mínimo para o eletrodo de aterramento em anel, sendo que para subsistemas de aterramento o arranjo a ser utilizado consiste em condutor em anel, externo à estrutura a ser protegida, em contato com o solo por pelo menos 80 % do seu comprimento total.

Embora 20 % do eletrodo convencional possa não estar em contato direto com o solo, a continuidade elétrica do anel deve ser garantida ao longo de todo o seu comprimento.

O eletrodo de aterramento em anel deve ser enterrado na profundidade de no mínimo 0,5 m

|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 42/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

e ficar posicionado à distância aproximada de 1 m ao redor das paredes externas.

Eletrodos de aterramento devem ser instalados de tal maneira a permitir sua inspeção durante a construção.

A profundidade de enterramento e o tipo de eletrodos de aterramento devem ser constituídos de forma a minimizar os efeitos da corrosão e dos efeitos causados pelo ressecamento do solo e assim estabilizar a qualidade e a efetividade do conjunto.

#### **6.3.5. DESCIDAS DOS SISTEMA DE CAPTAÇÃO**

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 não sejam superiores aos valores indicados na tabela da Norma NBR-5419/2015.

As conexões serão realizadas nas bases dos equipamentos/fundação em concreto armado, com conector apropriado até ao eletrodo de aterramento por meio de cabo cobre nu #50mm<sup>2</sup>.

Em projeto está previsto conexão por meio de pontos com solda ou conector de aperto. A medição do sistema de aterramento poderá ser realizado em qualquer ponto, sendo este presente próximo ao piso.

Foram previstas para a edificação, subidas nas paredes na parte externa da edificação com cabo de cobre nu de #35mm<sup>2</sup>. Na cobertura serão utilizados terminais aéreos de 50cm fixos na malha aérea de barra chata #70mm<sup>2</sup> (7/8"x1/8").

|        |                                       |        |       |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|
| Titulo | <b>Memorial Descritivo Preventivo</b> | Folha: | 43/43 |
|--------|---------------------------------------|--------|-------|

## **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.