

**SERVIÇO SOCIAL DO COMÉRCIO – ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO  
DISTRITO FEDERAL – SESC-AR/DF**

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E SISTEMA DE CHUVEIROS  
AUTOMÁTICOS**

## SUMÁRIO

|                                                                                           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.INTRODUÇÃO .....</b>                                                                 | <b>4</b>  |
| <b>1.1 NORMAS APLICÁVEIS .....</b>                                                        | <b>4</b>  |
| <b>2.INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO .....</b>                                 | <b>5</b>  |
| <b>2.1 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO À OCUPAÇÃO .....</b>         | <b>5</b>  |
| <b>2.2 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À ALTURA.....</b>                             | <b>6</b>  |
| <b>2.3 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO À CARGA DE INCÊNDIO.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>2.4 EXIGÊNCIAS PARA A EDIFICAÇÃO .....</b>                                             | <b>8</b>  |
| <b>3.CÁLCULO DA POPULAÇÃO:.....</b>                                                       | <b>14</b> |
| <b>3.1 CÁLCULO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA: .....</b>                                        | <b>15</b> |
| <b>4.BRIGADA DE INCÊNDIO .....174.1 DISTÂNCIAS MÁXIMAS A SEREM PERCORRIDAS.....</b>       | <b>18</b> |
| <b>4.2 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – IT Nº 13 (CBMMG) .....</b>                              | <b>19</b> |
| <b>4.3 ACIONADOR MANUAL.....</b>                                                          | <b>20</b> |
| <b>4.4 AVISADOR AUDIOVISUAL (SIRENE) .....</b>                                            | <b>21</b> |
| <b>4.5 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA – IT Nº 15 (CBMMG) .....</b>                             | <b>21</b> |
| <b>4.6 IMPLANTAÇÃO DA SINALIZAÇÃO BÁSICA.....</b>                                         | <b>21</b> |
| <b>4.7 EXTINTORES MANUAIS – IT Nº 16 (CBMMG).....</b>                                     | <b>23</b> |
| <b>4.8 REDE DE HIDRANTES – IT Nº 17 (CBMMG) .....</b>                                     | <b>24</b> |

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.9 TUBULAÇÃO DA REDE DE HIDRANTES .....</b>                   | <b>25</b> |
| <b>4.10 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA.....</b>                       | <b>26</b> |
| <b>4.10 REDE DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS – IT N° 18 (CBMMG).....</b> | <b>26</b> |
| <b>4.11 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA.....</b>                       | <b>27</b> |

## **1. INTRODUÇÃO**

Este documento descreve o projeto para o projeto de Prevenção e Combate a Incêndio, um dos itens integrantes do projeto básico necessário à realização de licitação para a execução das obras remanescentes de construção do Edifício Sede do SESC-AR/DF, localizada no SIA Trecho 4 Lotes 80/90/100/110, Brasília/DF, com aproximadamente 23.983,89 m<sup>2</sup> de área.

As decisões quanto às soluções dos projetos visam maximizar ao máximo a geração de energia elétrica, sem deixar de atender às demandas da edificação e seus usuários, aproveitando todos os materiais já adquiridos.

### **1.1 NORMAS APLICÁVEIS**

Os projetos foram elaborados obedecendo as Normas Técnicas da ABNT vigentes, as normas técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais e as diretrizes básicas definidas no projeto arquitetônico.

- Decreto 44.746, de 29/02/2008– Decreto do Estado de Minas Gerais;
- NT nº 01 Medidas de Segurança Contra Incêndio no Distrito Federal;
- NT nº 02 Risco de Incêndio e Carga de Incêndio;
- NT nº 03 Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio;
- NT nº 04 Sistema de Proteção por Hidrantes;
- NT nº 05 – Central Predial de GLP;
- NT nº 07 Brigada de Incêndio;
- NT nº 10 Saídas de Emergência;
- NT nº 12 Padronização Gráfica de Projetos;
- NT nº 11 Acesso de viaturas;
- NT nº 13 Sistema de Chuveiros Automáticos;
- NT nº 18 Extintores de Incêndio;
- NT nº 21 Iluminação de Emergência;
- NT nº 22 Sinalização de Emergência;
- ABNT NBR 9077:2001 – Saídas de emergência em edifícios;
- ABNT NBR 10898:2013 - Sistema de iluminação de emergência

- ABNT NBR 12693:2013 - Sistema de proteção por extintores de incêndio
- ABNT NBR 13434-1:2004 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto
- ABNT NBR 13434-2:2004 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico. Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores;
- ABNT NBR 13434-3:2005 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 3: requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15808:2017 – Extintores de incêndio portáteis;
- ABNT NBR 17240:2010– Sistemas de detecção e alarme de incêndio;
- NR 23 – Proteção Contra Incêndios;
- ABNT NBR 11742 – Porta corta-fogo para saída de emergência;

## 2. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO

Para determinação das medidas de segurança necessárias à edificação, é necessário conhecer e classificar a edificação nos parâmetros relacionados abaixo. As classificações que definem quais as medidas de segurança deverão ser adotadas serão demonstradas nos itens a seguir.

### 2.1 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO À OCUPAÇÃO

A edificação, de acordo com o CBMDF, pode ser classificada como **Grupo 09** - **Escritórios**.

| Ocupações/usos         | Grupo | Descrição               | Exemplos                                                                                                                                                                         |
|------------------------|-------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Serviços profissionais | 09    | Escritórios             | -escritórios administrativos ou técnicos, repartições públicas<br>-quartéis, postos policiais, centros policiais, delegacias<br>-centros profissionais, cabeleireiros, barbeiros |
|                        | 10    | Agências bancárias      | -agências bancárias, instituições financeiras<br>-agências dos correios                                                                                                          |
|                        | 11    | Laboratórios e estúdios | -laboratórios de análises clínicas<br>-laboratórios químicos e fotográficos, gravações de áudio e imagem<br>-estúdios de rádio e televisão sem concentração de público           |
|                        | 12    | Serviços de reparação   | -reparação e manutenção de eletrodomésticos<br>-lavanderias, assistência técnica, chaveiros, pintura de letreiros                                                                |

ANEXO - Norma Técnica Nº 01/2016-CBMDF – Tabela 1 - Classificação das edificações quanto à sua ocupação.

## 2.2 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES QUANTO À ALTURA

**Tabela 2 - Classificação das edificações quanto à altura e número de pavimentos** <sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>

| Tipo de edificação | Código         | Altura              | Número de pavimentos                |
|--------------------|----------------|---------------------|-------------------------------------|
| Subsolos           | A <sub>1</sub> | h ascendente < 03 m | Apenas o 1º pavimento de subsolo    |
|                    | A <sub>2</sub> | h ascendente ≥ 03 m | A partir do 2º pavimento de subsolo |
|                    | A <sub>3</sub> | h ascendente ≥ 06 m | A partir do 3º pavimento de subsolo |
|                    | A <sub>4</sub> | h ascendente ≥ 09 m | A partir do 4º pavimento de subsolo |
| Edificação térrea  | B              | h < 03 m            | Apenas o pavimento térreo           |
| Edificação baixa   | C <sub>1</sub> | h ≥ 03 m            | A partir do 1º pavimento            |
|                    | C <sub>2</sub> | h ≥ 06 m            | A partir do 2º pavimento            |
| Edificação média   | D <sub>1</sub> | h ≥ 09 m            | A partir do 3º pavimento            |
|                    | D <sub>2</sub> | h ≥ 12 m            | A partir do 4º pavimento            |
|                    | D <sub>3</sub> | h ≥ 15 m            | A partir do 5º pavimento            |
| Edificação alta    | E <sub>1</sub> | h ≥ 30 m            | A partir do 10º pavimento           |
|                    | E <sub>2</sub> | h ≥ 60 m            | A partir do 20º pavimento           |

Notas:

- (1) Para efeito desta Norma, quando da definição das medidas de segurança contra incêndio, é considerado como parâmetro a altura em metros;
- (2) A altura em metros, da edificação, para fins de aplicação desta Norma, é a diferença de cota entre o logradouro público ou via interior da edificação e a face superior da laje de piso do último pavimento;
- (3) O CBMDF pode, para a definição da altura da edificação, substituir, sem detrimento a segurança, a altura em metros pelo número de pavimentos correspondente, conforme a Tabela 2;
- (4) Para subsolos, é considerado como parâmetro o número de pavimentos para a definição da altura da edificação;
- (5) Pavimentos superiores de unidades duplex do último piso de edificação são considerados na mensuração da altura, diferente do estabelecido no dimensionamento de saídas de emergência, conforme definido em Norma Técnica específica adotada pelo CBMDF;
- (6) Mezaninos cuja área não ultrapasse 50% da área do pavimento onde se situam, não são considerados na mensuração da altura;
- (7) Pavimentos semienterrados, cuja área não ultrapasse 60% de seu volume enterrado em relação ao perfil natural do terreno, são considerados para mensuração da altura como pavimentos térreos. Caso sua área seja superior a 60% de seu volume enterrado em relação ao perfil natural do terreno, o pavimento é considerado subsolo;

ANEXO - Norma Técnica Nº 01/2016-CBMDF – Tabela 2 - Classificação das edificações quanto à altura e número de pavimentos.

A edificação possui mais de 15 metros de altura e menos de 30 metros, de acordo com a definição de *altura da edificação*. Portanto, é classificada como **D<sub>3</sub>**, Edificação Média.



Além disso, por possuir três pavimentos de subsolo com altura maior do que 06 metros e menor do que 09 metros, a edificação, em relação à altura de subsolo, é classificada como **A<sub>3</sub>**.

### 2.3 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO À CARGA DE INCÊNDIO

| Ocupações/usos            | Descrição                                          | Carga de incêndio<br>$q_{fi}$ em MJ/m <sup>2</sup> |
|---------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Serviços<br>profissionais | Agências bancárias                                 | 300                                                |
|                           | Agências de correios                               | 400                                                |
|                           | Cabelereiros (cosméticos)                          | 300                                                |
|                           | Centrais telefônicas                               | 100                                                |
|                           | Consultórios médicos ou odontológicos              | 200                                                |
|                           | Copiadora                                          | 400                                                |
|                           | Encadernadoras                                     | 1000                                               |
|                           | Escritórios                                        | 700                                                |
|                           | Estúdios de rádio ou de televisão ou de fotografia | 300                                                |
|                           | Lavanderias                                        | 300                                                |
|                           | Oficinas elétricas                                 | 600                                                |
|                           | Oficinas hidráulicas ou mecânicas                  | 200                                                |
|                           | Pinturas                                           | 500                                                |
|                           | Processamento de dados                             | 400                                                |

ANEXO A - Norma Técnica Nº 02/2016-CBMDF - Tabela 1 - Valores das cargas de incêndio específicas por ocupação e uso

| Ocupação/uso <sup>1,2</sup> | Risco                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                        |     |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                             | Baixo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Médio                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Alto                                                                                                                                   |     |
|                             | A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | B-1                                                                                                                                                                                                                           | B-2                                                                                                                                                                                                                                                                                     | C-1                                                                                                                                    | C-2 |
| Serviços profissionais      | -agências bancárias;<br>-agências de correios;<br>-barbearias;<br>-cabeleireiros;<br>-cartórios;<br>-centros profissionais;<br>-chaveiros;<br>-escritórios administrativos e técnicos;<br>-laboratório de análises clínicas;<br>-instituições financeiras;<br>-postos policiais;<br>-quartéis.<br>-repartições públicas. | -assistência técnica, reparação e manutenção de aparelho eletrodoméstico;<br>-centro de processamento de dados;<br>-estúdios de rádio;<br>-gravação de áudio;<br>-laboratórios técnico-científicos;<br>-pintura de letreiros. | -almoxarifados;<br>-centrais de polícia;<br>-clínicas radiológicas;<br>-clínicas de radioterapia;<br>-delegacias;<br>-estúdios de gravação de imagem;<br>-estofamento de móveis;<br>-estúdios de cinema e televisão;<br>-laboratórios de análises radiológicas;<br>-lavanderias a seco. | -aplicação de líquidos inflamáveis;<br>-limpeza com solventes;<br>-pintura e envernizamento por imersão;<br>-pintura por fluorcoating. | -   |

ANEXO A - Norma Técnica Nº 02/2016-CBMDF - Tabela 2 - Classificação do risco de incêndio de acordo com as ocupações e usos

A edificação em questão é classificada como **Risco Baixo**, de acordo com a NT 02 - Risco de Incêndio e Carga de Incêndio.

## 2.4 EXIGÊNCIAS PARA A EDIFICAÇÃO

A edificação em questão possui 23.983,89 m<sup>2</sup> de área construída, e pode ser classificada de acordo com a tabela abaixo:

| Natureza do enfoque |                                                                                     | Código         | Classe da edificação             | Parâmetros                                        |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|
| $\alpha$            | Quanto à área total construída ( $S_t$ )                                            | F              | Com área total muito pequena     | $S_t < 750 \text{ m}^2$                           |
|                     |                                                                                     | G <sub>1</sub> | Com área total pequena           | $750 \text{ m}^2 \geq S_t < 1.000 \text{ m}^2$    |
|                     |                                                                                     | G <sub>2</sub> |                                  | $1.000 \text{ m}^2 \geq S_t < 2.000 \text{ m}^2$  |
|                     |                                                                                     | G <sub>3</sub> |                                  | $2.000 \text{ m}^2 \geq S_t < 3.000 \text{ m}^2$  |
|                     |                                                                                     | H <sub>1</sub> | Com área total grande            | $3.000 \text{ m}^2 \geq S_t < 5.000 \text{ m}^2$  |
|                     |                                                                                     | H <sub>2</sub> |                                  | $5.000 \text{ m}^2 \geq S_t < 7.000 \text{ m}^2$  |
|                     |                                                                                     | H <sub>3</sub> |                                  | $7.000 \text{ m}^2 \geq S_t < 10.000 \text{ m}^2$ |
|                     |                                                                                     | I              | Com área total muito grande      | $S_t \geq 10.000 \text{ m}^2$                     |
| $\beta$             | Quanto à área dos maiores pavimentos atuados abaixo da soleira de entrada ( $S_s$ ) | J              | Com pequeno pavimento de subsolo | $S_s < 750 \text{ m}^2$                           |
|                     |                                                                                     | K              | Com grande pavimento de subsolo  | $S_s \geq 750 \text{ m}^2$                        |
| $\gamma$            | Quanto à área do maior pavimento ( $S_p$ )                                          | L              | Com pequeno pavimento            | $S_p < 750 \text{ m}^2$                           |
|                     |                                                                                     | M              | Com grande pavimento             | $S_p \geq 750 \text{ m}^2$                        |



ANEXO - Norma Técnica Nº 01/2016-CBMDF – Tabela 3 - Classificação das edificações quanto às dimensões em planta

$\alpha$  – **I** – com área total muito grande

$\beta$  – **K** – com grande pavimento de subolo

$\gamma$  – **M** – com grande pavimento

Portanto, para determinação das medidas de segurança contra incêndio a serem implantadas, serão adotadas as seguintes medidas de proteção:

- Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio;
- Sistema de Proteção por Hidrantes;
- Brigada de Incêndio;
- Saídas de Emergência;
- Acesso de viaturas;
- Sistema de Chuveiros Automáticos;
- Iluminação de Emergência;
- Sinalização de Emergência;
- Acesso de Viaturas (IT 04);

A compartimentação vertical e horizontal da edificação será complementada com a adoção do sistema de chuveiros automáticos.

#### 2.4.1 QUADRO RESUMO

|                                      |                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Edificação</b>                    | Edifício Sede do SESC-AR/DF                   |
| <b>Localização</b>                   | SIA Trecho 4 Lotes 80/90/100/110, Brasília/DF |
| <b>Área</b>                          | 23.983,89 m <sup>2</sup>                      |
| <b>Classificação</b>                 | Grupo 09                                      |
| <b>Classificação quanto à Altura</b> | D3, Edificação Média                          |

|                                                 |       |
|-------------------------------------------------|-------|
| <b>Classificação quanto à Carga de Incêndio</b> | Baixo |
|-------------------------------------------------|-------|

|                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| <b>Medidas de Segurança</b> | Acesso de Viaturas               |
|                             | Saídas de Emergência             |
|                             | Brigada de Incêndio              |
|                             | Iluminação de Emergência         |
|                             | Sinalização de Emergência        |
|                             | Extintores                       |
|                             | Hidrantes                        |
|                             | Sistema de Chuveiros Automáticos |

#### 2.4.2 ACESSO DE VIATURAS – IT Nº 04 (CBMMG)

Segundo a IT 04, as vias de acesso para viaturas devem possuir largura mínima de 6,0 m e possuírem um afastamento de via pública inferior a 10 metros.

O portão de entrada possui 6,70 metros de largura. Além disso, o prédio está afastado 3,64 metros do arruamento. Sendo assim, o acesso de viaturas da edificação está em conformidade com a Instrução.

#### 2.4.3 SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO – IT Nº 06 (CBMMG)

O tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF), de acordo com a Tabela A da IT 06, e para a classificação da edificação, é de 60 minutos.

| Grupo | Ocupação/Uso                                | Divisão   | Profundidade do Subsolo h     |                               | Altura da edificação h       |                                    |                                     |                                     |                                     |         |
|-------|---------------------------------------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|
|       |                                             |           | Classe S <sub>2</sub> h > 10m | Classe S <sub>1</sub> h ≤ 10m | Edificação Baixa             |                                    | Edificação Média Altura             |                                     | Medianamente Alta                   | Alta    |
|       |                                             |           |                               |                               | Classe P <sub>1</sub> h ≤ 6m | Classe P <sub>2</sub> 6m < h ≤ 12m | Classe P <sub>3</sub> 12m < h ≤ 23m | Classe P <sub>4</sub> 23m < h ≤ 30m | Classe P <sub>5</sub> 30m < h ≤ 54m | h > 54m |
| A     | Residencial                                 | A-1 a A-3 | 90                            | 60                            | 30                           | 30                                 | 60                                  | 90                                  | 120                                 | CT      |
| B     | Serviços de hospedagem                      | B-1 e B-2 | 90                            | 60                            | 30                           | 60 (30)                            | 60                                  | 90                                  | 120                                 | CT      |
| C     | Comercial varejista                         | C-1       | 90                            | 60                            | 60 (30)                      | 60 (30)                            | 60                                  | 90                                  | 120                                 | CT      |
|       |                                             | C-2 e C-3 | 90                            | 60                            | 60                           | 60 (30)                            | 60                                  | 90                                  | 120                                 | CT      |
| D     | Serviços profissionais, pessoais e técnicos | D-1 a D-3 | 90                            | 60                            | 30                           | 60 (30)                            | 60                                  | 90                                  | 120                                 | CT      |

#### 2.4.4 COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL – IT Nº 07 (CBMMG)

Compartimentação Horizontal - De acordo com o Anexo B – Tabela de Área Máxima de Compartimentação e as classificações da edificação, a área máxima a ser compartimentada é de 1.000 m<sup>2</sup>.

Será instalado sistema de chuveiros automáticos na edificação, o que, segundo a Tabela 5 da IT-01, substitui a Compartimentação Horizontal.

| GRUPO<br>TIPO      | TIPOS DE EDIFICAÇÕES |                      |              |                            |               |                                  |                    |
|--------------------|----------------------|----------------------|--------------|----------------------------|---------------|----------------------------------|--------------------|
|                    | I                    |                      |              | II                         |               | III                              | IV                 |
| DENOMINAÇÃO        | Edificação Baixa     |                      |              | Edificação de Média Altura |               | Edificação<br>Mediamente<br>Alta | Edificação<br>Alta |
| ALTURA             | Um pavimento         | H ≤ 6m               | 6m < H ≤ 12m | 12m < H ≤ 23m              | 23m < H ≤ 30m | 30m < H ≤ 54m                    | Acima de 54m       |
| A-1, A-2, A-3      | –                    | –                    | –            | –                          | –             | –                                | –                  |
| B-1, B-2           | –                    | 5.000                | 4.000        | 3.000                      | 2000          | 1.500                            | 1.500              |
| C-1; C-2           | 5.000 <sup>(1)</sup> | 3.000 <sup>(1)</sup> | 2.000        | 2.000                      | 1.500         | 1.500                            | 1.500              |
| C-3                | 5.000 <sup>(1)</sup> | 2.500 <sup>(1)</sup> | 1.500        | 1.000                      | 2.000         | 2.000                            | 2.000              |
| D-1, D-2, D-3, D-4 | 5.000                | 2.500 <sup>(1)</sup> | 1.500        | 1.000                      | 800           | 1.500                            | 1.500              |

Compartimentação Vertical – as medidas descritas no item 5.2 da IT 07 foram tomadas. São elas:

- Entrepisos corta-fogo;
- Enclausuramento de escadas por meio de parede corta-fogo de compartimentação;
- Enclausuramento de elevadores e monta-carga, poços para outras finalidades por meio de porta para-chama;
- Selos corta-fogo;
- Os elementos construtivos corta-fogo/para-chama de separação vertical entre pavimentos consecutivos;

Os materiais utilizados como revestimento, acabamento e isolamento termo acústico no interior dos shafts deverão possuir classes máximas II e B (com Dm ≤ 100). A selagem do shaft deve ser feita com espuma expansiva intumescente com classe de resistência ao fogo correspondente à da estrutura (IT-06).

#### 2.4.5 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA - IT Nº 08 (CBMMG)

De acordo com a IT-08 a Edificação é classificada conforme abaixo:

- Tabela 1: Edificação de Média Altura ( $12,00 \leq H \leq 30,00$  m);
- Tabela 2: Sp- O – De grande pavimento ( $Sp > 750,00$  m<sup>2</sup>);
- Tabela 2: Ss- P – Com pequeno subsolo ( $Ss < 500,00$  m<sup>2</sup>);
- Tabela 2: St- T – Edificações grandes ( $1.500 \text{ m}^2 \leq St \leq 5.000 \text{ m}^2$ );
- Tabela 3: Y – Edificações concebidas para limitar:
  - Rápido crescimento do incêndio;
  - Propagação vertical do incêndio;
  - Colapso estrutural.
- Tabela 4: D-1 – Uma pessoa por 7,0 m<sup>2</sup> de área. **Por substituição a esta Tabela, foi levado em consideração o layout da edificação, quando houve.**

A tabela 6 da IT-08 informa que a edificação deve possuir **uma escada enclausurada protegida**. No entanto, como medida conservadora, a edificação terá duas escadas enclausuradas protegidas.

**Tabela 6: Número de saídas e tipos de escada**

| Altura (metros) |      | H ≤ 12 |          | 12 < H ≤ 30 |          | 30 < H ≤ 54 |          | Acima de 54 |          |
|-----------------|------|--------|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| Ocupação        |      | Nº     | Tipo Esc | Nº          | Tipo Esc | Nº          | Tipo Esc | Nº          | Tipo Esc |
| Gr.             | Div. |        |          |             |          |             |          |             |          |
| A               | A-2* | 1      | NE       | 1           | EP       | 1           | PF       | 1           | PF       |
|                 | A-3  | 1      | NE       | 1           | EP       | 2           | PF       | 2           | PF       |
| B               | B-1  | 1      | NE       | 1           | PF       | 2           | PF       | 2           | PF       |
|                 | B-2  | 1      | NE       | 1           | PF       | 2           | PF       | 2           | PF       |
| C               | C-1  | 1      | NE       | 1           | EP       | 2           | EP       | 2           | EP       |
|                 | C-2  | 1      | NE       | 1           | EP       | 2           | PF       | 2           | PF       |
|                 | C-3  | 1      | NE       | 2           | PF       | 2           | PF       | 2           | PF       |
| D               | -    | 1      | NE       | 1           | EP       | 1           | PF       | 1           | PF       |

As escadas à prova de fumaça devem atender aos seguintes requisitos:

- a) ter suas caixas isoladas por paredes resistentes a 2 (duas) horas de fogo, no mínimo;

b) ter as portas de acesso a esta caixa de escada do tipo Corta-fogo (PCF), com resistência de 60 (sessenta) minutos de fogo;

#### **Portas corta-fogo:**

- Cada porta deve receber uma identificação indelével e permanente, por gravação ou por plaqueta metálica. A identificação deve ser feita na parte superior da testeira da porta, sob a dobradiça superior. No batente também deve haver uma identificação do fabricante na mesma altura. O selo de conformidade deve ser instalado na folha da porta, na testeira das dobradiças, sob a placa de identificação. A folha da porta, quando instalada, deve receber, no sentido de fuga, entre 1,60m e 1,80m acima do piso, um letreiro com os seguintes dizeres: PORTA CORTA FOGO / É OBRIGATÓRIO MANTER FECHADA.
- O batente, ao ser instalado, deve ser completamente preenchido com argamassa de cimento e areia. No caso de batente instalado em painéis, os vazios devem ser totalmente preenchidos com material isolante incombustível.
- Os componentes metálicos ferrosos devem receber tratamento antioxidante por galvanização, com deposição de camada de zinco com no mínimo 170 g/m<sup>2</sup>.
- Os materiais que compõe a capa, o miolo e o revestimento da folha da porta devem ser construídos com materiais incombustíveis.
- Os batentes devem ser e chapa de aço, devendo apresentar características compatíveis com o elemento de vedação.
- Não devem ser utilizadas na construção da porta ferragens cujo ponto de fusão seja inferior a 1100°C. Todas as ferragens de aço

mencionadas devem ser do tipo ABNT 1010/1020, salvo condições previstas em normas específicas.

### Escadas:

- Devem ser constituídas com material estrutural e de compartimentação incombustível;
- Ser dotadas de guarda-corpos em seus lados abertos;
- Ser dotadas de corrimão em todos os lados;
- Ter os pisos com condições antiderrapantes e permanecerem antiderrapantes com o tempo;
- As paredes das caixas das escadas, das guardas, dos acessos e das descargas devem ter acabamento liso ou com texturas que não sejam abrasivas;

### 3. CÁLCULO DA POPULAÇÃO:

O cálculo de população foi feito a partir das classificações da edificação e de acordo com a Tabela 4 da IT-08.

**Tabela 4: Dados para o dimensionamento das saídas**

| Ocupação |                           | População <sup>(A)</sup>                                                                           | Capacidade da U de passagem <sup>(B)</sup> |                  |        |
|----------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------|--------|
| Grupo    | Divisão                   |                                                                                                    | Acesso e descargas                         | Escadas e rampas | Portas |
| A        | A-1 e A-2                 | Duas pessoas por dormitório <sup>(C)</sup>                                                         | 60                                         | 45               | 100    |
|          | A-3                       | Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área de alojamento <sup>(D)</sup> |                                            |                  |        |
| B        | -                         | Uma pessoa por 15,0 m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (G)</sup>                                      | 100                                        | 60               | 100    |
| C        | -                         | Uma pessoa por 3,0 m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (J)</sup>                                       |                                            |                  |        |
| D        | -                         | Uma pessoa por 7,0 m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (K)</sup>                                       |                                            |                  |        |
| E        | E-1 a E-4                 | Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área de sala de aula <sup>(F)</sup>                          | 30                                         | 22               | 30     |
|          | E-5 e E-6                 | Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área de sala de aula <sup>(F)</sup>                          |                                            |                  |        |
| F        | F-1 e F-10                | Uma pessoa por 3,0 m <sup>2</sup> de área                                                          | 100                                        | 75               | 100    |
|          | F-2, F-5, F-8, F-9 e F-11 | Uma pessoa por m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (G)</sup>                                           |                                            |                  |        |
|          | F-3, F-6 e F-7            | Duas pessoas por m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (G)</sup> (1:0,5 m <sup>2</sup> )                 |                                            |                  |        |
|          | F-4                       | Uma pessoa por 3,0 m <sup>2</sup> de área                                                          |                                            |                  |        |



$$\text{População} = \frac{\text{área}}{\text{quantidade de pessoas por m}^2}$$

**População do 5º pavimento:** População =  $983,20 / 7 = 141$  pessoas.

**População do 4º pavimento:** População =  $983,20 / 7 = 141$  pessoas.

**População do 3º pavimento:** População =  $1763,57 / 7 = 252$  pessoas.

**População do 2º pavimento:** População =  $1662,39 / 7 = 238$  pessoas.

**População do 1º pavimento:** a ampliação da edificação neste pavimento constitui-se somente por estacionamento. Portanto, será considerada a área somente da porção existente. Além disso, existe neste pavimento um auditório com 77 assentos (62 na plateia mais 15 no salão do júri), mais cerca de 23 m<sup>2</sup> disponível na audiência. Este ambiente possui 117 m<sup>2</sup> de área total e caracteriza-se como grupo F-2. Sendo assim,

População [auditório] =  $(23 / 1) + 77 = 100$  pessoas.

População [restante do 1º pavimento] =  $(780,06 \text{ [1º pavimento]} - 117 \text{ [auditório]}) / 7 = 95$  pessoas.

**NOTA:** Para o cálculo de população foi utilizada a área líquida dos pavimentos informada no projeto de arquitetura.

### 3.1 CÁLCULO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA:

**Dimensionamento das saídas de emergência:**  $N = P/C$

N – Número de Unidades de Passagem

P – População

C – Capacidade da unidade de passagem

Acessos e descargas / Portas = 100

Escadas e rampas = 60 (D-1 e I-2) e 75 (F-2)

#### **5º Pavimento:**

Portas =  $141/100 = 1,41 = 2$ . Sendo assim, são necessárias 2 unidades de passagem para portas. Este pavimento possui duas portas de 0,90 metros de largura cada, que concedem acesso às escadas de emergência, totalizando 2 unidades de passagem neste pavimento.

Escadas =  $141/60 = 2,35 = 3$ . Sendo assim, são necessárias 3 unidades de passagem para escadas. Este pavimento possui duas escadas de emergência de 1,25 metros de largura cada, totalizando 4 unidades de passagem neste pavimento.

Portanto, as saídas deste pavimento estão dimensionadas de forma suficiente para escoar toda sua população.

#### **4º Pavimento:**

Portas =  $141/100 = 1,41 = 2$ . Sendo assim, são necessárias 2 unidades de passagem para portas. Este pavimento possui duas portas de 0,90 metros de largura cada, que concedem acesso às escadas de emergência, totalizando 2 unidades de passagem neste pavimento.

Escadas =  $141/60 = 2,35 = 3$ . Sendo assim, são necessárias 3 unidades de passagem para escadas. Este pavimento possui duas escadas de emergência de 1,25 metros de largura cada, totalizando 4 unidades de passagem neste pavimento.

Portanto, as saídas deste pavimento estão dimensionadas de forma suficiente para escoar toda sua população.

#### **3º Pavimento:**

Portas =  $252/100 = 2,52 = 3$ . Sendo assim, são necessárias 3 unidades de passagem para portas. Este pavimento possui duas portas de 0,90 metros de largura cada, que concedem acesso às escadas de emergência. Além disso, há uma escada cujo acesso é livre que possui 1,55 metros de largura. Totaliza-se, então, 4 unidades de passagem neste pavimento.

Escadas =  $252/60 = 4,2 = 5$ . Sendo assim, são necessárias 5 unidades de passagem para escadas. Este pavimento possui duas escadas de emergência de 1,25 metros de largura cada, mais uma escada de emergência de 1,55 metros de largura, totalizando 6 unidades de passagem neste pavimento.

Portanto, as saídas deste pavimento estão dimensionadas de forma suficiente para escoar toda sua população.

#### **2º Pavimento:**

Portas =  $238/100 = 2,38 = 3$ . Sendo assim, são necessárias 3 unidades de passagem para portas. Este pavimento possui duas portas de 0,90 metros de largura cada, que concedem acesso às escadas de emergência. Além disso, há uma escada

cujo acesso é livre que possui 1,55 metros de largura. Totaliza-se, então, 4 unidades de passagem neste pavimento.

Escadas =  $238/60 = 3,97 = 4$ . Sendo assim, são necessárias 5 unidades de passagem para escadas. Este pavimento possui duas escadas de emergência de 1,25 metros de largura cada, mais uma escada de emergência de 1,55 metros de largura, totalizando 6 unidades de passagem neste pavimento.

Portanto, as saídas deste pavimento estão dimensionadas de forma suficiente para escoar toda sua população.

#### **1º Pavimento (pavimento de descarga):**

Para o dimensionamento das portas do pavimento de descarga considera-se a maior população por pavimento.

Portas =  $252/100 = 2,52 = 3$ . Sendo assim, são necessárias 3 unidades de passagem para portas. Este pavimento possui uma saída de 1,74 metros de largura, uma de 0,80 metros, 1,20 metros e outra 1,10 metros de largura, totalizando 8 unidades de passagem.

Portanto, as saídas deste pavimento estão dimensionadas de forma suficiente para escoar toda sua população.

#### **1º Pavimento (auditório):**

Portas =  $100/100 = 1$ . Sendo assim, é necessária 1 unidade de passagem para portas. Este auditório possui uma porta de 1,65 metros de largura, totalizando 3 unidades de passagem.

Portanto, a porta deste auditório está dimensionada de forma suficiente para escoar toda sua população.

**Nota: Capacidade da unidade de passagem é o número de pessoas que passa por uma unidade de passagem (0,55 m) em 1 min.**

## **4. BRIGADA DE INCÊNDIO**

A Brigada de Incêndio deve ser composta por um percentual de pessoas de acordo com a população e ocupação da edificação, conforme Anexo B.

| Grupo                     | Divisão | Descrição                                                                                   | População fixa por pavimento |             | Nível de Treinamento |
|---------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|----------------------|
|                           |         |                                                                                             | Até 10                       | Acima de 10 |                      |
| D<br>Serviço profissional | D-1     | Repartições públicas e local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios | 30%                          | 10%         | Intermediário        |
|                           | D-2     | Agência bancária                                                                            | 40%                          | 10%         | Básico               |
|                           | D-3     | Serviço de reparação (exceto os classificados em G e I)                                     | 40%                          | 10%         | Intermediário        |
|                           | D-4     | Laboratório                                                                                 | 40%                          | 10%         | Intermediário        |

Portanto, a partir das classificações e ocupação da edificação temos:

$$\text{Número de brigadistas} = [10 \times 30\%] + [(PF - 10) \times 10\%]$$

**1º pavimento:**

$$PF = 14$$

$$\text{Número de brigadistas} = [3] + [0,4] = 4 \text{ pessoas.}$$

**2º pavimento:**

$$PF = 120$$

$$\text{Número de brigadistas} = [3] + [11] = 14 \text{ pessoas.}$$

**3º pavimento:**

$$PF = 135$$

$$\text{Número de brigadistas} = [3] + [12,5] = 16 \text{ pessoas.}$$

**4º pavimento:**

$$PF = 80$$

$$\text{Número de brigadistas} = [3] + [7] = 10 \text{ pessoas.}$$

**5º pavimento:** não há população fixa.

#### 4.1 DISTÂNCIAS MÁXIMAS A SEREM PERCORRIDAS

A partir das classificações da edificação e de acordo com a Tabela 5 da IT-08, a distância máxima a ser percorrida para atingir um local seguro (espaço livre exterior, área de refúgio, escada comum de saída de emergência, protegida ou à

prova de fumaça), tendo em vista o risco à vida humana decorrente do fogo e da fumaça é de 60 metros.

| Tipo de edificação | Grupo e divisão de ocupação       | Sem chuveiros automáticos     |        |                               |        | Com chuveiros automáticos     |        |                               |        |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------|-------------------------------|--------|-------------------------------|--------|-------------------------------|--------|
|                    |                                   | Saída única                   |        | Mais de uma saída             |        | Saída única                   |        | Mais de uma saída             |        |
|                    |                                   | Detecção automática de fumaça |        | Detecção automática de fumaça |        | Detecção automática de fumaça |        | Detecção automática de fumaça |        |
|                    |                                   | SEM                           | COM    | SEM                           | COM    | SEM                           | COM    | SEM                           | COM    |
| <b>X</b>           | Qualquer                          | 25,0 m                        | 40,0 m | 35,0 m                        | 50,0 m | 40,0 m                        | 55,0 m | 50,0 m                        | 65,0 m |
| <b>Y</b>           | Qualquer                          | 35,0 m                        | 50,0 m | 45,0 m                        | 60,0 m | 50,0 m                        | 65,0 m | 60,0 m                        | 75,0 m |
| <b>Z</b>           | C, D, E, F, G-3, G-4, H, I, L e M | 50,0 m                        | 65,0 m | 60,0 m                        | 75,0 m | 65,0 m                        | 80,0 m | 75,0 m                        | 90,0 m |
|                    | A, B, G-1, G-2 e J                | 55,0 m                        | 70,0 m | 65,0 m                        | 80,0 m | 70,0 m                        | 85,0 m | 80,0 m                        | 95,0 m |

IT N° 08 – TABELA 5 – DISTÂNCIAS MÁXIMAS A SEREM PERCORRIDAS

Portanto, a arquitetura proposta atende às necessidades quanto ao critério de distâncias máximas a serem percorridas, segundo as legislações do CBMMG, e não precisam ser adaptadas.

#### 4.2 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – IT N° 13 (CBMMG)

O sistema de iluminação de emergência será composto de uma central e luminárias de emergência de LED distribuídas ao longo da edificação.

A interligação das luminárias com a central será feita utilizando cabos condutores de seção 2,5mm<sup>2</sup>, e sua alimentação será feita em corrente contínua. Todas as luminárias serão interligadas à central de emergência.

Os seguintes níveis de luminância serão adotados:

5 lux em locais com desnível: escadas ou passagens com obstáculos;

3 lux em locais planos: corredores, halls e locais de refúgio.

O fluxo luminoso do ponto de luz deve ser no mínimo de 30 lúmens, com tensão máxima de alimentação de 30 volts. Comutador de energia automático com relé e tempo de comutação do sistema de 32 milésimos de segundos (m.s).

O sistema não poderá ter uma autonomia menor que 2 horas de funcionamento, com uma perda maior que 10% de sua luminosidade inicial.



Em qualquer caso, mesmo havendo obstáculos, curva ou escada, os pontos de iluminação de sinalização devem ser dispostos de forma que, na direção de saída de cada ponto, seja possível visualizar o ponto seguinte, a uma distância máxima de 15 m.

Os condutores deverão ser do tipo “não halogenado” e a isolação deve suportar temperaturas de no mínimo 90°C, com bitola mínima de #1,5mm<sup>2</sup>.

As luminárias instaladas deverão atender a, no mínimo os requisitos do item 4.7.1 da ABNT NBR 10898:1999.

A corrente por circuito de iluminação de emergência não poderá ser maior que 12 A por circuito. Cada circuito não poderá alimentar mais de 25 luminárias.

O circuito alimentador das luminárias de emergência deverão ser identificados com plaquetas de cor diferente das demais no interior do painel elétrico que provê energia elétrica aos equipamentos com os seguintes dizerem “ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA”.

As luminárias de emergência localizadas acima das portas de saída (intermediárias e finais) em ambientes fechados com lotação superior a 100 pessoas para as ocupações F-3, F-5, F-6, F-7, F-10 e F-11 devem ser do tipo balizamento, mantendo-se permanentemente acessas durante a utilização do ambiente (funcionamento: normal e emergência).

#### **4.3 ACIONADOR MANUAL**

Será do tipo “Quebre o Vidro”, com martelo, endereçável, em caixa ABS na cor vermelha e com vidro com película adesiva.

Deverão ser instalados a uma altura de 0,90 m do piso acabado, na cor vermelho segurança.

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

Os acionadores manuais deverão ser construídos conforme as características especificadas em norma no item 6.4 da ABNT NBR 17240:2010.



#### **4.4 AVISADOR AUDIOVISUAL (SIRENE)**

O sistema deverá prever colocação de sirenes eletrônicas do tipo corneta em ABS poliestireno, na cor preta, com base fixa e com nível sonoro de 110dB, audíveis em todos os compartimentos da edificação, locados conforme projeto, de forma a alertar a todos os ocupantes da edificação de qualquer ocorrência de fogo.

Os avisadores sonoros e visuais deverão ser construídos conforme as características especificadas em norma no item 6.5 da ABNT NBR 17240:2010.

#### **4.5 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA – IT Nº 15 (CBMMG)**

O projeto deverá seguir os critérios contidos na IT nº 15 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais, assim como os critérios exigidos na ABNT NBR 13434-1:2004 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto, com finalidade de reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantindo assim ações adequadas à situação de risco, as ações de combate e facilitando também a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

Todas as sinalizações devem apresentar efeito fotoluminescente.

Para aprovação da edificação junto ao CBMMG, a instalação das placas deve seguir exatamente o posicionamento estabelecido em plantas.

#### **4.6 IMPLANTAÇÃO DA SINALIZAÇÃO BÁSICA**

A sinalização básica é o conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar, constituído por quatro categorias de acordo com sua função: Proibição; Alerta; Orientação e Salvamento; Equipamentos.

- **Sinalização de proibição**

A sinalização de proibição apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura de 1,80 metro medida do piso acabado à base da sinalização, distribuída em mais de um ponto dentro da área de risco, de modo que pelo menos uma delas possa ser claramente visível de qualquer posição dentro da área, distanciadas em no máximo 15 metros entre si.

- **Sinalização de alerta**

A sinalização de alerta apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura de 1,80 metro medida do piso acabado à base da sinalização, próxima ao risco isolado ou distribuída ao longo da área de risco generalizado, distanciadas entre si em, no máximo, 15 metros.

- **Sinalização de orientação e salvamento**

A sinalização de saída de emergência apropriada deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, escadas etc., e ser instalada segundo sua função, a saber:

- a. a sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,1 metro da verga, ou diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,8 metro medida do piso acabado à base da sinalização;

- b. a sinalização de orientação das rotas de saída deve ser localizada de modo que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de, no máximo, 15 metros. Adicionalmente, essa também deve ser instalada, de forma que na direção de saída de qualquer ponto seja possível visualizar o ponto seguinte, respeitado o limite máximo de 30 metros. A sinalização deve ser instalada de modo que a sua base esteja a 1,8 metro do piso acabado;

- c. a sinalização de identificação dos pavimentos no interior da caixa de escada de emergência deve estar a uma altura de 1,8 metro medido do piso acabado à base da sinalização, instalada junto à parede, sobre o patamar de acesso de cada pavimento, de tal forma a ser visualizada em ambos os sentidos da escada (subida e descida);

- d. a mensagem escrita “SAÍDA” deve estar sempre grafada no idioma português. Caso exista a necessidade de utilização de outras línguas estrangeiras, devem ser aplicados textos adicionais;

- e. em escadas contínuas, além da identificação do pavimento de descarga no interior da caixa de escada de emergência, deve-se incluir uma sinalização de saída de emergência com seta indicativa da direção do fluxo

através dos símbolos (Anexo B – código S3 ou S4 na parede frontal aos lances de escadas e S5 acima da porta de saída, de forma a evidenciar o piso de descarga);

f. a abertura das portas em escadas não deve obstruir a visualização de qualquer sinalização.

#### **4.7 EXTINTORES MANUAIS – IT N° 16 (CBMMG)**

A instalação abrange a instalação de unidades extintoras dos pavimentos para atender a legislação atual do Corpo de Bombeiros.

A edificação possui elementos que exigem proteção de fogo classe A, B e C. Porém, a C apenas em locais específicos, como casa de bombas, casa de máquinas do elevador, GMG. A edificação é também classificada em Risco Médio (item 2.3 deste documento). Partindo dessas classificações e das Tabelas 4 e 5 da IT 16, serão adotados extintores portáteis de 6kg de carga de pó Classe ABC, com capacidade extintora mínima de 3-A:40B:C. O extintor de pó ABC pode substituir qualquer tipo de extintor de classes específicas A, B e C. Ainda de acordo com as estas tabelas, a distância máxima de caminhamento para os extintores é de 15 m. Além disso, cada pavimento deverá possuir no mínimo 2 extintores. Também foram localizados extintores de incêndio a menos de 5 metros da entrada principal da edificação e das escadas nos demais pavimentos.

Os extintores deverão ser instalados na parede e a uma altura de 0,40 metro do chão.

Em locais de riscos específicos, como casa de bombas, casa de máquinas do elevador, subestações, entre outros, deverão ser instalados extintores independentes da proteção geral da edificação.

| Risco | Capacidade extintora mínima | Distância máxima a ser percorrida |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Baixo | 2-A                         | 20 m                              |
| Médio | 3-A                         | 20 m                              |
| Alto  | 3-A                         | 15 m                              |
|       | 4-A                         | 20 m                              |

IT 16 – TABELA 4: DETERMINAÇÃO DA UNIDADE EXTINTORA E DISTÂNCIA A SER PERCORRIDA PARA RISCO CLASSE A

| Risco | Capacidade extintora mínima | Distância máxima a ser percorrida |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Baixo | 20-B                        | 15 m                              |
| Médio | 40-B                        | 15 m                              |
| Alto  | 40-B                        | 10 m                              |
|       | 80-B                        | 15 m                              |

IT 16 – TABELA 5: DETERMINAÇÃO DA UNIDADE EXTINTORA E DISTÂNCIA A SER PERCORRIDA PARA RISCO CLASSE B

#### 4.8 REDE DE HIDRANTES – IT Nº 17 (CBMMG)

De acordo com a Tabela 4 da IT 17 e com a classificação da edificação em D-1, e a classificação em Risco Médio, é necessário o **Tipo 3** de sistema de proteção por hidrantes, que atribui exigências de **hidrante** e necessita de volume de reserva técnica de incêndio (RTI) mínima de **25 m<sup>3</sup>**.

| Área das edificações e áreas de risco (m <sup>2</sup> ) | Grupo/Divisão                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                               |                                  |                                   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
|                                                         | A-2, A-3, C-1, D-2, E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H1, H-2, H-3, H-5, H-6, I-1, J-1, J-2 e M-3<br>Carga Incêndio até 300 MJ/m <sup>2</sup><br>D-1, D-3, D-4, F-1 | B-1; B-2, C-3, F-5, F-6, F-7, F-9, F11 e H-4<br>Carga Incêndio > 300 MJ/m <sup>2</sup> D-1, D-3, D-4<br>Carga Incêndio acima de 300 até 800 MJ/m <sup>2</sup><br>C-2, I-2 e J-3 | F-10, G-5, L-1 e M-1<br>Carga Incêndio > 800 MJ/m <sup>2</sup><br>C-2, I-2, J-3<br>Carga Incêndio > 300 MJ/m <sup>2</sup> F-1 | I-3, J-4, L-2 e L-3              |                                   |
| Até 3.000                                               | Tipo 1<br>R.I. 6 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                         | Tipo 2<br>R.I. 8 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                 | Tipo 3<br>R.I. 12 m <sup>3</sup>                                                                                              | Tipo 3<br>R.I. 20 m <sup>3</sup> | Tipo 3<br>R.I. 20 m <sup>3</sup>  |
| De 3.001 até 6.000                                      | Tipo 1<br>R.I. 8 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                         | Tipo 2<br>R.I. 12 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                | Tipo 3<br>R.I. 18 m <sup>3</sup>                                                                                              | Tipo 4<br>R.I. 20 m <sup>3</sup> | Tipo 4<br>R.I. 30 m <sup>3</sup>  |
| De 6.001 até 10.000                                     | Tipo 1<br>R.I. 12 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                        | Tipo 2<br>R.I. 16 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                | Tipo 3<br>R.I. 25 m <sup>3</sup>                                                                                              | Tipo 4<br>R.I. 30 m <sup>3</sup> | Tipo 5<br>R.I. 50 m <sup>3</sup>  |
| De 10.001 até 15.000                                    | Tipo 1<br>R.I. 16 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                        | Tipo 2<br>R.I. 20 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                | Tipo 3<br>R.I. 30 m <sup>3</sup>                                                                                              | Tipo 5<br>R.I. 45 m <sup>3</sup> | Tipo 5<br>R.I. 80 m <sup>3</sup>  |
| De 15.001 até 30.000                                    | Tipo 1<br>R.I. 25 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                        | Tipo 2<br>R.I. 35 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                | Tipo 3<br>R.I. 40 m <sup>3</sup>                                                                                              | Tipo 5<br>R.I. 50 m <sup>3</sup> | Tipo 5<br>R.I. 110 m <sup>3</sup> |
| Acima de 30.000                                         | Tipo 1<br>R.I. 35 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                        | Tipo 2<br>R.I. 47 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                | Tipo 3<br>R.I. 60 m <sup>3</sup>                                                                                              | Tipo 5<br>R.I. 90 m <sup>3</sup> | Tipo 5<br>R.I. 140 m <sup>3</sup> |

A Tabela 2, desta mesma IT, indica os tipos de sistemas de proteção por hidrante ou mangotinho. Na edificação em questão, classificada no Tipo 3, são exigidas as seguintes características:

- Esquicho: jato compacto Ø 16 ou regulável;
- Mangueiras de incêndio: DN 40 mm;
- Mangueiras de incêndio: Comprimento 30 m;
- Número de expedições: simples;

- Vazão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável: 250 l/min;
- Pressão mínima na válvula do hidrante mais desfavorável: 50 mca.

A Tabela 3 define quais os componentes para cada hidrante. Para a edificação, são exigidos os seguintes componentes:

- Abrigo: Sim;
- Mangueira(s) de incêndio: Sim;
- Chaves para hidrantes, engate: Sim;
- Esguicho(s): Sim
- Mangueira semirrígida: Não.

As válvulas dos hidrantes devem ser do tipo globo angulares de diâmetro DN 65mm (2 1/2").

Os hidrantes foram distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho, considerando-se o comprimento da mangueira de incêndio por meio de seu trajeto real e o alcance mínimo do jato de água igual a 8 metros.

Para verificação da pressão e vazão mínima no Hidrante mais desfavorável foi realizado o cálculo hidráulico, utilizando os parâmetros da IT-17.

#### **4.9 TUBULAÇÃO DA REDE DE HIDRANTES**

Toda tubulação para rede de hidrantes deve ser de tubos de aço galvanizado, conforme NBR 5590 / ASTM A53 - Grau A, pintada na cor vermelha e não deve ter diâmetro nominal inferior a DN65 (2 1/2").

A tubulação enterrada na área externa deverá ser envelopada em concreto para evitar desgaste. O envelopamento deverá ser feito conforme detalhamento em projeto.



#### 4.10 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

| Trecho | Vazão<br>lpm | P <sub>válvula</sub><br>mca | Perda de carga (tubulação) |                   |                      |                    |                   |                    | elevação<br>(h1-h2)<br>m | v<br>(m/s) | P <sub>montante</sub><br>mca |
|--------|--------------|-----------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|------------|------------------------------|
|        |              |                             | D (mm)                     | L <sub>real</sub> | L <sub>virtual</sub> | L <sub>total</sub> | J <sub>unit</sub> | J <sub>total</sub> |                          |            |                              |
| H1-A   | 250          | 40,00                       | 65                         | 39,64             | 18,2                 | 57,84              | 0,035             | 2,02               | -2,39                    | 1,256      | 39,62                        |
| H2-A   | 256          | 41,81                       | 65                         | 2,86              | 2,6                  | 5,46               | 0,036             | 0,20               | -2,39                    | 1,284      | 39,62                        |
| A-BI   | 506          | 39,62                       | 65                         | 13,23             | 31,8                 | 45,03              | 0,128             | 5,78               | -0,82                    | 2,539      | 44,58                        |
| BI-RI  | <b>506</b>   | <b>44,58</b>                | 65                         | 7,10              | 51,50                | 58,60              | 0,128             | 7,52               | 2,40                     | 2,539      | <b>54,50</b>                 |

| Bomba de Incêndio e RTI |     |       |                             |                    |       |                  |         |    |                |
|-------------------------|-----|-------|-----------------------------|--------------------|-------|------------------|---------|----|----------------|
| H <sub>man</sub> =      | 54  | mca   | Reserva Técnica de Incêndio |                    |       |                  |         |    |                |
| Vazão =                 | 506 | l/min | ( 30,3                      | m <sup>3</sup> /h) | ( X ) | elevado          | Volume: | 25 | m <sup>3</sup> |
|                         |     |       |                             |                    | ( )   | subterrâneo      |         |    |                |
|                         |     |       |                             |                    | ( )   | ao nível do solo |         |    |                |

Sendo assim, a bomba do sistema de hidrantes deve possuir, no mínimo, altura manométrica igual a 65 mca e vazão de 30,3 m<sup>3</sup>/h. Tem-se como referência a bomba BPI BC-22 R/F 2 ½ de 15 CV, 54 mca e 44,2 m<sup>3</sup>/h.

#### 4.10 REDE DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS – IT N° 18 (CBMMG)

Será executada uma rede de chuveiros automáticos totalmente independente do sistema de hidrantes, do tipo padrão (spray), interligando a RTI, sprinklers e hidrante de recalque na calçada. O sistema possui as seguintes características:

- Ocupação de risco LEVE, conforme NBR 10897;
- Duração da reserva de SPK de 60 minutos;
- Sprinklers do tipo pendente, bulbo vermelho, temperatura de acionamento 68°C, fator K igual a 80 L/min/bar<sup>1/2</sup>, cobertura padrão e resposta rápida;
- Pressão mínima de operação de 500 kPa;
- Reserva de incêndio de 35 m<sup>3</sup>;
- Por questões de segurança, não será possível a instalação do sistema de chuveiros automáticos nas celas. Por ser uma área de segurança interna com a permanência de detentos, há o risco de vandalismo das instalações internas. É importante mencionar que, segundo o anexo A, tabela A.1 da IT-09, este ambiente é categorizado como H-5 e,

segundo a tabela 12 da IT-01, este ambiente H-5 pode ser isento de chuveiros automáticos, sabendo que a altura da edificação é 14,95m.

#### 4.11 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA

| Trecho | Vazão<br>lpm | P válvula<br>mca | Perda de carga (tubulação) |        |           |         |        |         | elevação (h1-h2)<br>m | v<br>(m/s) | P montante<br>mca |
|--------|--------------|------------------|----------------------------|--------|-----------|---------|--------|---------|-----------------------|------------|-------------------|
|        |              |                  | D (mm)                     | L real | L virtual | L total | J unit | J total |                       |            |                   |
| S1-S2  | 55           | 4,80             | 25                         | 3,00   | 0,5       | 3,5     | 0,226  | 0,79    | 0,00                  | 1,882      | 5,59              |
| S2-A   | 60           | 5,59             | 25                         | 2,62   | 2,2       | 4,82    | 0,260  | 1,25    | -0,30                 | 2,031      | 6,54              |
| S3-A   | 63           | 6,22             | 25                         | 1,66   | 0,5       | 2,16    | 0,287  | 0,62    | -0,30                 | 2,142      | 6,54              |
| A-S4   | 178          | 6,54             | 30                         | 1,32   | 2,8       | 4,12    | 0,806  | 3,32    | 0,30                  | 4,205      | 10,16             |
| S4-B   | 81           | 10,16            | 30                         | 4,29   | 3         | 7,29    | 0,186  | 1,35    | -0,30                 | 1,902      | 11,22             |
| S5-S6  | 76           | 8,96             | 25                         | 3,00   | 0,5       | 3,5     | 0,402  | 1,41    | 0,00                  | 2,571      | 10,37             |
| S6-B   | 81           | 10,37            | 25                         | 0,80   | 1,7       | 2,5     | 0,460  | 1,15    | -0,30                 | 2,766      | 11,22             |
| B-C    | 416          | 11,22            | 40                         | 3,00   | 6,4       | 9,4     | 0,953  | 8,95    | 0,00                  | 5,520      | 20,17             |
| S7-S8  | 98           | 14,97            | 25                         | 3,55   | 0,5       | 4,05    | 0,646  | 2,62    | 0,00                  | 3,323      | 17,59             |
| S8-C   | 106          | 17,59            | 25                         | 2,15   | 1,7       | 3,85    | 0,750  | 2,89    | -0,30                 | 3,602      | 20,17             |
| C-S9   | 620          | 20,17            | 50                         | 1,00   | 7,9       | 8,9     | 0,672  | 5,98    | 0,30                  | 5,264      | 26,45             |
| S9-D   | 130          | 26,45            | 50                         | 1,69   | 4,6       | 6,29    | 0,037  | 0,24    | -0,30                 | 1,104      | 26,39             |
| S10-D  | 127          | 25,03            | 25                         | 1,10   | 0,5       | 1,6     | 1,039  | 1,66    | -0,30                 | 4,297      | 26,39             |
| D-VGA  | 877          | 26,39            | 65                         | 8,00   | 12,1      | 20,1    | 0,355  | 7,14    | 3,60                  | 4,404      | 37,14             |
| VGA-BI | 877          | 37,14            | 100                        | 50,86  | 91,4      | 142,26  | 0,044  | 6,20    | 17,40                 | 1,861      | 60,74             |

|                                |     |       |                           |                                    |         |                   |  |
|--------------------------------|-----|-------|---------------------------|------------------------------------|---------|-------------------|--|
| <b>Bomba de Incêndio e RTI</b> |     |       |                           | <b>Reserva Técnica de Incêndio</b> |         |                   |  |
| H <sub>man</sub> =             | 61  | mca   |                           |                                    |         |                   |  |
| Vazão =                        | 877 | l/min | ( 52,6 m <sup>3</sup> /h) | ( ) elevado                        | Volume: | 35 m <sup>3</sup> |  |
|                                |     |       |                           | (x) subterrâneo                    |         |                   |  |
|                                |     |       |                           | ( ) ao nível do solo               |         |                   |  |

Sendo assim, a bomba do sistema de sprinklers deve possuir, no mínimo, altura manométrica igual a 61 mca e vazão de 52,6 m<sup>3</sup>/h. Tem-se como referência a bomba BPI BC-22 R/F 2 ½ de 20 CV, 62 mca e 67,5 m<sup>3</sup>/h.

| MODELO           | Potência (cv) | Monofásico | Trifásico | Ø Sucção (pol) | Ø Recalque (pol) | Pressão máxima sem vazão (m.c.a.) | Altura máxima de sucção (m.c.a.) | Ø Rotor (mm) | CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS                               |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |
|------------------|---------------|------------|-----------|----------------|------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|
|                  |               |            |           |                |                  |                                   |                                  |              | Altura Manométrica Total (m.c.a.)                         |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |
|                  |               |            |           |                |                  |                                   |                                  |              | 45                                                        | 46   | 47   | 48   | 49   | 50   | 52   | 54   | 56   | 58 | 60   | 62   | 64   | 66   | 68   |
|                  |               |            |           |                |                  |                                   |                                  |              | Vazão em m <sup>3</sup> /h válida para sucção de 0 m.c.a. |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |
| BPI-22 R/F 2 1/2 | 7,5           | x          | x         | 2 1/2          | 2 1/2            | 44                                | 8                                | 155          |                                                           |      |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |
|                  | 10            | x          | x         | 2 1/2          | 2 1/2            | 49                                | 8                                | 162          | 30,3                                                      | 27,4 | 24,2 |      |      |      |      |      |      |    |      |      |      |      |      |
|                  | 12,5          | x          | x         | 2 1/2          | 2 1/2            | 51                                | 8                                | 162          | 49,3                                                      | 45,3 | 41,1 | 36,7 | 31,8 | 26,5 |      |      |      |    |      |      |      |      |      |
|                  | 15            | x          | x         | 2 1/2          | 2 1/2            | 58                                | 8                                | 172          | *                                                         | 71,2 | 68,4 | 65,4 | 62,3 | 59,1 | 52,1 | 44,2 | 34,9 |    |      |      |      |      |      |
|                  | 20            |            | x         | 2 1/2          | 2 1/2            | 71                                | 8                                | 190          | *                                                         | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *    | *  | 73,6 | 67,5 | 60,8 | 53,4 | 45,0 |

Quanto à bomba de pressurização (jóquei) e tendo como referência o BPI BC-22 R/F 2 ½ da Schneider, tem-se que:

- A pressão de desligamento da bomba jóquei deve ser igual à pressão da bomba principal à vazão zero mais a altura manométrica do reservatório.

$$P [\text{desligamento}] = 71 + 0 = 71 \text{ mca.}$$

- A pressão de partida da bomba jôquei deve ser igual à sua pressão de desligamento menos 0,7 bar (7 mca).

$$P [\text{partida}] = 71 - 7 = 64 \text{ mca.}$$

Sendo assim, a bomba jôquei do sistema de sprinklers deve possuir, no mínimo, altura manométrica igual a 64 mca. Tem-se como referência a bomba BPI ME-AL 1530 V de 3 CV, 65 mca e 6,1 m³/h.

Belo Horizonte, 14 de outubro de 2022.

Eng. Rogério Flaviano dos Santos  
CREA 111.889/D-MG

Eng. Bernardo Diniz Felicíssimo  
CREA 253.030/D-MG