

**PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO: verificação dos equipamentos existentes no Conservatório Estadual de Música Maestro Marciliano Braga em Varginha MG**

**Guilherme E.Verola de Araújo<sup>1</sup>  
Geisla Ap. Maia Gomes<sup>2</sup>Prof..**

**RESUMO**

Este trabalho aborda sobre a Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico do Conservatório Estadual de Música Maestro Marciliano Braga na cidade de Varginha MG. Tal como o fato de que essas medidas de segurança estão claras para as instituições e funcionários, visto que muitas delas não possuem o conhecimento adequado sobre o tema abordado. O objetivo deste trabalho é verificar a instalação dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, a fim de garantir a segurança e o funcionamento do estabelecimento de acordo com as normas técnicas vigentes bem como as instruções técnicas do Corpo de Bombeiros de MG. Este propósito será conseguido mediante o estudo do estabelecimento, análise das documentações necessárias e verificação dos equipamentos já instalados.

**Palavras-chave:** Combate a incêndio. Prevenção de pânico.

## **1 INTRODUÇÃO**

A prevenção de incêndios é tão importante quanto saber apagá-los ou mesmo saber como agir corretamente no momento em que eles ocorrem. É necessário que as instituições adquiram e conservem os equipamentos de segurança, saibam manuseá-los e ensinem a todos os trabalhadores como utilizá-los.

---

<sup>1</sup> **Guilherme Eustáquio Verola Araujo<sup>1</sup> | Graduando em bacharelado em Engenharia Civil no Grupo Educacional Unis | [guilhermeverola@hotmail.com](mailto:guilhermeverola@hotmail.com)**

Sendo assim este trabalho aborda a Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico do Conservatório Estadual de Música, tendo como tema as medidas de segurança para que possam estar claras para as instituições, visto que muitas delas não possuem o conhecimento adequado sobre o tema abordado.

Tendo em vista que o Conservatório Estadual de Música localizado na cidade de Varginha-MG não possui Auto Vistoria do Corpo de Bombeiro(AVCB),

O objetivo deste trabalho é analisar as condições atuais ao que se refere à estrutura de segurança do local, como instalações adequadas de equipamentos, documentações obrigatórias, seguimento de leis e normais. Tal objetivo visa propor soluções para que a instituição esteja de acordo com as exigências do corpo de bombeiros, dando segurança e proteção ao combate a incêndio. É indispensável seguir as normas pois, estabelecem uma maior segurança às pessoas na instituição e também para a própria estrutura do local.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Incêndios**

De acordo com Vieira (2019), exposição a um incêndio pode ocasionar grandes problemas de saúde como inalação dos gases, ou posteriormente por problemas graves de queimaduras.

Segundo Seito et al. (2008), não existem dois incêndios iguais, pois vários fatores podem ocasionar para seu início e desenvolvimento em várias formas e locais.

Alguns exemplos que podemos citar são locais onde se propagaram o incêndio, locais onde foram colocados os materiais combustíveis e projeto arquitetônico do ambiente e ou edifício.

### **2.2 Classes de incêndios**

Segundo Fernandes (2010), o fogo é dividido em classes, sendo que Classe “A” é quando acontece em materiais como madeira, papel, tecido e borracha e em combustíveis

sólidos. Na classe “B” fogo ocorre em líquidos inflamáveis, como óleo, gasolina e álcool. Para-se fazer a obliteração do fogo o melhor meio é por abafamento. São considerados classe “C” materiais e equipamentos energizados onde são encontrados em motores, transformadores e geradores.

A melhor forma para a extinção do fogo é por abafamento. O extintor CO<sub>2</sub> é o mais propício para estes tipos de equipamentos, onde não deixam resíduos. Na classe “D” ocorre princípios de fogo em magnésio, alumínio fragmentado, zinco e zircônio. Classe “E” são materiais radioativos e químicos de extrema precaução por serem materiais altamente perigosos.

### 2.3 Classificação da Edificação

Segundo a IT 01 (2018) as classificações das edificações são analisadas de acordo com o ambiente apropriado, altura e área construída. Elas são estabelecidas de acordo com a carga de incêndio gerando os riscos e os danos para pessoas e patrimônios.

A classificação das edificações referente à ocupação dá-se por residencial, hospedagem, sistema educacional, serviço automotivo entre outros. Devem ser calculadas a altura das edificações e o cálculo da área a ser protegida pelas instalações. As edificações são classificadas quanto à altura onde são especificadas como edificação térrea, edificação baixa, edificação de média altura, edificação mediantemente alta e edificação alta. Abaixo seguem as tabelas 1,2,3 e 4 referentes às classificações das edificação pela NBR 9077.

Tabela 1 - Classificação das edificações quanto a altura

| Tipo | Denominação                       | Altura                                  |
|------|-----------------------------------|---|
| I    | Edificação Térrea                 | Um pavimento                            |
| II   | Edificação Baixa                  | $H < 6,00 \text{ m}$                    |
| III  | Edificação de Baixa -Média Altura | $6,00 \text{ m} < H < 12,00 \text{ m}$  |
| IV   | Edificação de Média Altura        | $12,00 \text{ m} < H < 23,00 \text{ m}$ |
| V    | Edificação Mediantemente Alta     | $23,00 \text{ m} < H < 30,00 \text{ m}$ |
| VI   | Edificação Alta                   | $H > 30,00 \text{ m}$                   |

Fonte: NBR 9077/2001

Tabela 2 - Classificação do risco quanto a carga de incêndio

| Risco | Carga incêndio (mj/m <sup>2</sup> ) |
|-------|-------------------------------------|
| Baixo | Até 300                             |
| Médio | Acima de 300 até 1200               |
| Alto  | Acima de 1200                       |

Fonte: NBR 9077/2001

Tabela 3 - Exigências mínimas para edificações existentes

| Período de existência da edificação e áreas de risco | Área construída < 1200m <sup>2</sup> e altura <12m                            | Área construída >1200m <sup>2</sup> e/ou altura >12m   |
|--|---|--|
| Anterior a 1º/01/2008                                | Saída de Emergência;<br>Iluminação de Emergência;<br>Extintores e Sinalização | Saída de Emergência;<br>Alarme manual de Incêndio;<br>Iluminação de Emergência;<br>Extintores; Sinalização;<br>Brigada de Incêndio |

Fonte: NBR 9077/2001

Tabela 4 - Dados para dimensionamento das saídas

| Grupo | Divisão | População                                | Acessos e Descargas | Escadas e Rampas | Portas |
|-------|---------|--|---------------------|------------------|--------|
| E     | E2/E3   | uma pessoa por 1,5m <sup>2</sup> de área | 100                 | 60               | 100    |

Fonte: NBR 9077/2001

## 2.4 Exigências Mínimas para Edificações Existentes

As Its são instruções criadas pelo Corpo de Bombeiros junto com a Polícia Militar, para garantir a segurança da sociedade e da instituição contra ao incêndio, impõe exigências mínimas de equipamentos, que podem sofrer alterações de acordo com a classificação de cada edificação.

### 2.4.1 Saídas de Emergências

Segundo a IT 08 (2018) saídas de emergências são saídas especiais para uma eventual rota de fuga de incêndios, sendo compostas por acessos ou rotas de saídas horizontais como

por exemplo escadas e rampas. Os acessos para a eventual fuga do estabelecimento devem ser de fácil acesso e de acordo com as normas dos bombeiros.

São estabelecidas normas para suas eventuais instalações pé-direito mínimo de 2,50m e sua altura mínima deve ser de 2,00m sendo sinalizados e indicados para possível rota de fuga.

Os acessos devem permanecer livres de forma permanente, mesmo quando o prédio esteja supostamente fora de uso, sem qualquer tipo de obstáculo no local.

### **2.4.3 Iluminação de Emergência**

Segundo a IT 13 (2018) iluminação de emergência auxilia não só as pessoas quanto à falta de energia mas também em casos de incêndios. É importante destacar que as luzes de emergências precisam iluminar de forma vertical e de forma horizontal para evitar acidentes.

Quando o incêndio ocorre em um edifício, a grande dificuldade da visibilidade ocorre em corredores e escadas. O sistema de iluminação de emergência é instalada entre dois pontos cuja a iluminação deve estar clara com uma distância de 15m de acordo com o corpo de bombeiros.

Luzes de emergências não podem ser instaladas em qualquer lugar, pois é necessário realizar estudos que verificam os lugares adequados e apropriados a fim de facilitar a evacuação com segurança do local.

### **2.4.4 Extintor de Incêndio**

Segundo a IT 16 (2018) os extintores são equipamentos de segurança com finalidade de extinguir ou controlar princípios de incêndio, fazem parte do sistema básico de segurança onde é de fácil manuseio e rápida eficaz no manejo do procedimento.

Os extintores são classificados de acordo com os tipos de incêndio que ocasionam no local e os materiais envolvidos, onde subentende que podem ser utilizados através de classes de fogo, sistema de ejeção, capacidade extintora, carga em volume e massa. Os extintores podem ser divididos em cinco tipos diferentes de substâncias como água, pó para extinção de incêndio, espuma mecânica, CO<sub>2</sub> e halogenados". (Seito et al. 2008, p. 223)

São divididos em classes de acordo com as substâncias que os caracterizam:

- Classe A: Fogo em materiais combustíveis sólidos, aquecem superfícies e profundidades por fenômenos de decomposição térmica;
- Classe B: Fogo em líquidos, gases combustíveis ou inflamáveis dissolvem através do calor nas superfícies como por exemplo graxas;
- Classe C: Fogo em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizada;
- Classe D: Fogo em metais combustíveis, como magnésio, alumínio, sódio, potássio e lítio
- Classe K: Fogo em óleos e gorduras, animais e vegetais, utilizados no cozimento de alimentos.

#### **2.4.5 Sinalização de Emergência**

Segundo a IT 15 (2018) a sinalização de emergência tem como objetivo reduzir os riscos e alertar sobre os possíveis acidentes ocorridos na instituição, demonstrando os locais e as rotas de fuga para uma possível evacuação do local. Os tipos de sinalização de emergência devem ser instalados em lugares de fácil acesso mostrando as rotas de fuga para garantir a segurança das pessoas e da instituição.

Essas sinalizações são subdivididas para garantir a segurança contra incêndio na edificação.

- Sinalização de proibição: A sinalização deve estar apta a um local visível e instalada a uma altura 1,80m do piso distribuída em mais de um ponto dentro da área de circulação com uma distância no máximo de 15m de uma para a outra .
- Sinalização de alerta: A sinalização de alerta deve ser instalada a 1,80m do piso com distância de 15m de um ponto ao outro.
- Sinalização de orientação e salvamento: a sinalização de orientação e salvamento deve mostrar todas as rotas de fuga e abandono do local mostrando as saídas, as direções as escadas entre outros.

Onde a normatização da IT15 é subdivididas segundo suas funções:

a) sinalização de portas de saída de emergência deve estar acima das portas onde 0,10m acima da porta e uma altura de 1,80m do piso;

b) a sinalização de rotas de fuga do ponto da rota de saída até a sinalização tem que possuir no máximo 15m de distância.

c) a sinalização de identificação dos pavimentos tem que estar a 1,80m do piso, visualizando assim a evacuação do local mostrando os sentidos das escadas (subida e descida).

### **3 METODOLOGIA**

A elaboração do estudo de caso da prevenção e combate a incêndio de uma instituição de música, terá como base as normas de procedimentos técnicos do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. O processo foi desenvolvido com o objetivo de verificar a instalação dos equipamentos de prevenção e combate a incêndio e pânico, a fim de garantir a segurança e o funcionamento do estabelecimento de acordo com as normas técnicas vigentes bem como as instruções técnicas do Corpo de Bombeiros de MG.

Nesta etapa, foram levantadas informações que pudessem ser utilizados para a elaboração e para a realização dos acertos necessários no projeto: a planta arquitetônica anexada abaixo, a análise da edificação e estudo das normas, leis e instruções técnicas vigentes para que o local tenha condições de atender ao uso a que se propõe.

Na pesquisa serão realizadas as seguintes etapas:

- Desenvolvimento de revisão bibliográfica abordando o conceito de incêndio e transmissão de calor, legislação vigente e medidas de segurança.
- Apresentar métodos de extinção do fogo e classes de incêndio
- Classificar a edificação em estudo quanto à dimensão, altura, carga de incêndio, ocupação.
- Determinar as medidas de segurança necessárias para a edificação
- Verificar se os equipamentos instalados estão de acordo com o estudo realizado.

## 4 RESULTADOS

As normas de segurança contra incêndio do Conservatório de Música encontram-se consistentes mesmo por ser um prédio mais antigo, mas que precisou passar por melhorias. Em anexo segue a planta baixa da instituição com uma área de 1800m<sup>2</sup> e uma altura de 9m mostrando todos os cômodos e corredores para melhoria da instituição.

Foi constatado que há falta de equipamentos que devem estar na instituição que serão incrementados para maior segurança da população e da própria instituição, como cálculo da carga de incêndio, sinalizações no estabelecimento, iluminação de emergência e detecção de alarmes de incêndio. No que diz respeito a segurança do local, são relatados sua classificação quanto à altura, sua carga de incêndio e as exigências para a instituição.

De acordo com a IT01 foi verificado os equipamentos necessários para a instituição estar de acordo com as normas do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais de acordo com a tabela abaixo:

Tabela 5 - Edificação do grupo E

| Medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico | Classificação quanto à altura<br>$H \leq 12$ |
|---|--|
| Acesso de Viaturas                            | X  |
| Segurança Estrutural contra Incêndio          | -  |
| Compartimentação Vertical                     | -  |
| Saídas de Emergência                          | X  |
| Plano de Intervenção de Incêndio              | -  |
| Brigada de Incêndio                           | X  |
| Iluminação de Emergência                      | X  |
| Detecção de Incêndio                          | -  |
| Alarme de Incêndio                            | X  |
| Sinalização de Emergência                     | X  |
| Extintores                                    | X  |



|   |   |
|---|---|
| Hidrantes e Mangotinhos                               | X |
| Chuveiros Automáticos                                 | - |
| Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento | - |
| Controle de Fumaça                                    | - |

Fonte:( Instrução Técnica . N. 01)

Porém de acordo com a IT01, instituições anteriores a 2005 podem ser isento de certos equipamentos de segurança que são estabelecidos nos procedimentos administrativos em decretos de notas genéricas “D”, como é o caso do Conservatório de Música. Como, Acesso de Viaturas, Segurança Estrutural contra Incêndio, Compartimentação Vertical, Chuveiros Automáticos e Controle de Fumaça.

As tabelas demonstrada abaixo, correspondem às classificações e as exigências de cada instituição de acordo com as normas e leis. Onde de acordo com os estudos relatados e abordados, o Conservatório Estadual de Música encontra-se dentro das normas, como demarcados nas tabelas abaixo.

Tabela 6 - Classificação das edificações quanto a altura

| Tipo | Denominação                       | Altura                                  |
|------|-----------------------------------|---|
| I    | Edificação Térrea                 | Um pavimento                            |
| II   | Edificação Baixa                  | $H < 6,00 \text{ m}$                    |
| III  | Edificação de Baixa -Média Altura | $6,00 \text{ m} < H < 12,00 \text{ m}$  |
| IV   | Edificação de Média Altura        | $12,00 \text{ m} < H < 23,00 \text{ m}$ |
| V    | Edificação Mediamente Alta        | $23,00 \text{ m} < H < 30,00 \text{ m}$ |
| VI   | Edificação Alta                   | $H > 30,00 \text{ m}$                   |

Fonte: NBR 9077/2001

Tabela 7 - Classificação do risco quanto a carga de incêndio

| Risco | Carga incêndio (mj/m <sup>2</sup> ) |
|-------|-------------------------------------|
| Baixo | Até 300                             |

|       |                       |
|-------|-----------------------|
| Médio | Acima de 300 até 1200 |
| Alto  | Acima de 1200         |

Fonte: NBR 9077/2001

De acordo com a IT 08, nos fundos da instituição está localizada a saída de emergência para uma eventual rota de fuga em casos de incêndio, como é possível observar na figura 1. De acordo com a medição feita no local, pude verificar que a porta possui largura de 1,50m x 2,20m de altura, não estando de acordo com a norma. Sendo assim foram feitos cálculos para adequar de acordo com a norma como demonstrado abaixo. A largura é calculada da seguinte forma:

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

N = Número de unidades de passagem,

P= População

C= Capacidade da unidade de passagem.

Figura 1- Saída de emergência Conservatório de Música



Fonte: autor (2020)

- Cálculo para dimensionamento de saídas de emergências

Área total: 1885m<sup>2</sup>/ 1,5m<sup>2</sup> por pessoa (de acordo com a **tabela 4**)

P= 1257 pessoas

N= 1257/100

N= 13 unidades de passagem

Por fim, calculamos a largura mínima do acesso:

$L_{\text{mín}} = 13 \times 0,55$

$L_{\text{mín}} = 7,15 \text{ m}$

Outro equipamento que foi observado, foram os extintores de incêndio. De acordo com as leis que orientam as instalações, a fixação deles atualmente está nos corredores de acesso à parte interna da instituição. Abaixo encontra-se as tabelas demonstrando a distância que os extintores terão que estar um do outro de acordo com sua classificação.

Como relatado, os extintores estão de acordo com a norma, obedecendo às exigências de distanciamento como mostrado nas figuras abaixo:

Figura 2- Extintor de Incêndio H2O



Fonte: autor (2020)

Figura 3- Extintor de Incêndio CO2



Fonte: autor (2020)

Tabela 8 - Determinação da unidade extintora e distância para risco classe A (H<sub>2</sub>O)

| Risco | Capacidade extintora mínima | Distância máxima a ser percorrida |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Baixo | 2-A                         | 20 m                              |

Fonte:( Instrução Técnica . N. 16)

Tabela 9 - Determinação da unidade extintora e distância para risco classe A,B e C (CO<sub>2</sub>)

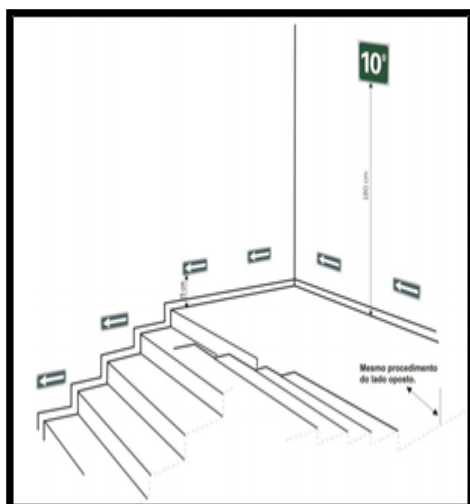
| Risco | Capacidade extintora mínima | Distância máxima a ser percorrida |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Baixo | 2- A/20-B                   | 15 a 20 m                         |

Fonte:( Instrução Técnica . N. 16)

A falta de sinalização de emergência no local foi outro fator verificado, onde a instituição terá que arcar com as devidas providências para fazer a sinalização de todo local do Conservatório, para que esteja de acordo com a lei e de certa forma preparado para um inesperado incêndio no local.

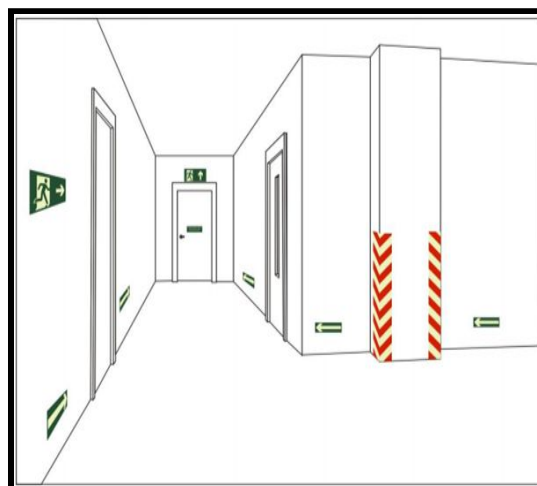
As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser claramente assinaladas por meio de placas ou sinais luminosos, indicando a direção da saída. As vias indicadas de emergência são: escadas e portas , como mostra as figuras 6 e 7 abaixo.

Figura 6- Sinalização na escada



Fonte: CBMMG IT15




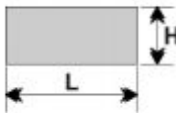
Figura 7- Sinalização para porta de saída de emergência



Fonte: CBMMG IT15

Abaixo a tabela demonstrando as medidas das dimensões, de altura e os cálculos corretos das placas para implementação das sinalizações na instituição.

Tabela 10 – Formas geométricas e dimensões das placas de sinalização

| Sinal                                 | Forma geométrica  | Cota (mm)     | Distância máxima de visibilidade (m) |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|---------------------------------------|---|---------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|                                       |   |               | 4                                    | 6   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20  | 24  | 28  | 30   |
| Proibição                             |    | D             | 101                                  | 151 | 202 | 252 | 303 | 353 | 404 | 454 | 505 | 606 | 706 | 757  |
| Alerta                                |   | L             | 136                                  | 204 | 272 | 340 | 408 | 476 | 544 | 612 | 680 | 816 | 951 | 1019 |
| Orientação, salvamento e equipamentos |  | L             | 89                                   | 134 | 179 | 224 | 268 | 313 | 358 | 402 | 447 | 537 | 626 | 671  |
|                                       |  | H<br>(L=2,0H) | 63                                   | 95  | 126 | 158 | 190 | 221 | 253 | 285 | 316 | 379 | 443 | 474  |

Fonte:( Instrução Técnica . N. 15)

Dimensões básicas da sinalização:

$$A > \frac{L^2}{2000}$$

onde:

A = área da placa, em m<sup>2</sup>.

L = Distância do observador à placa, em metros. Esta relação é válida para L < 50 m, sendo que deve ser observada a distância mínima de 4,0 m, conforme Tabela 10.

Tabela 11 – Altura mínima das letras em placas de sinalização em função da distância de leitura

| Altura mínima (mm) | Distância de leitura com maior impacto (m) | Altura mínima (mm) | Distância de leitura com maior impacto (m) |
|--------------------|--|--------------------|--|
| 30                 | 4  | 300                | 36   |
| 50                 | 6  | 350                | 42   |
| 65                 | 8  | 400                | 48   |
| 75                 | 9  | 500                | 60   |
| 85                 | 10   | 600                | 72   |
| 100                | 12   | 700                | 84   |
| 135                | 16   | 750                | 90   |
| 150                | 18   | 800                | 96   |
| 200                | 24   | 900                | 108  |
| 210                | 25   | 1000               | 120  |
| 225                | 27   | 1500               | 180  |
| 250                | 30   | 1500               | 180  |

Fonte:( Instrução Técnica . N. 15)

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

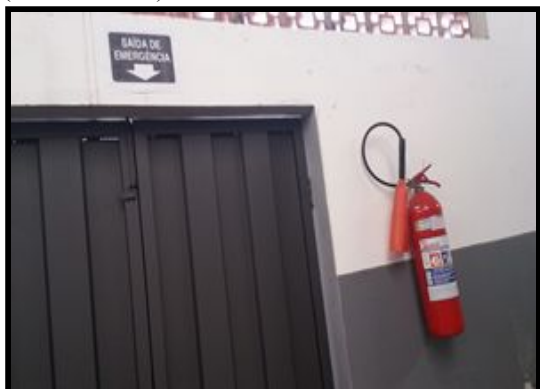
Onde:

h = altura da letra, em m

L = distância do observador à placa, em metros

Outro equipamento obrigatório não instalado na instituição é a iluminação de emergência, que de acordo com a NBR 10.898 devem ser instalados nas rotas de saídas, escadas e corredores. A distância máxima entre dois pontos deve ser de 15m ponto a ponto, sua altura deve estar entre 2,20 e 3,50m . Abaixo onde serão instalados as iluminações na instituição de acordo com a norma.

Figura 8: Instalação de iluminação de emergência (rotas de saída)



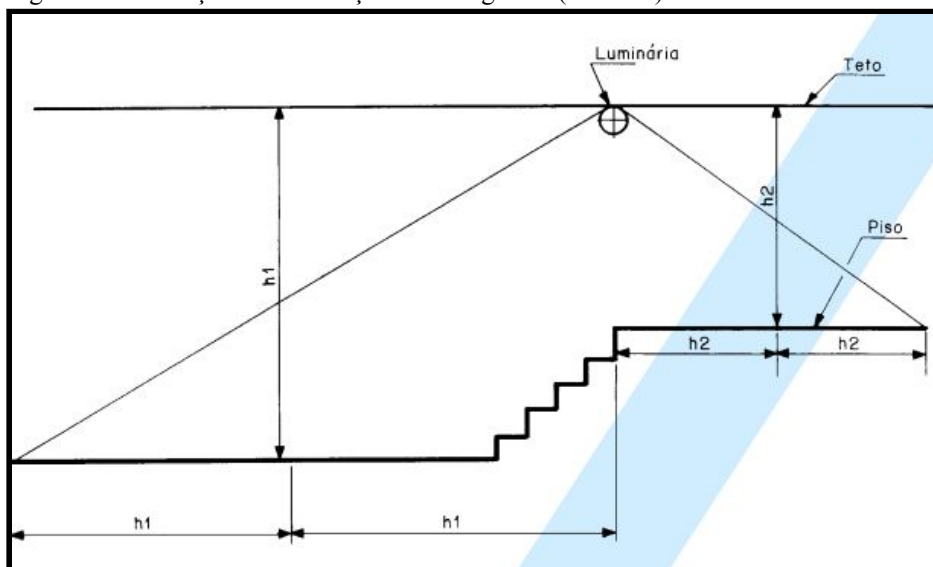
Fonte: autor 2020

Figura 9: Instalação de iluminação de emergência (corredores)



Fonte: autor 2020

Figura 10: Instalação de iluminação de emergência (escadas)



Fonte: NBR 10898

Durante a instalação de iluminação deve-se ter uma preocupação em relação ao ofuscamento, de forma a evitar tal fenômeno nas pessoas, durante seu deslocamento. Em função da diminuição da visibilidade causada pelo ofuscamento, devem ser observados os valores de intensidade luminosa de acordo com a tabela abaixo.

Tabela 12: Intensidade máxima para evitar ofuscamento

| ALTURA DO PONTO DE LUZ EM RELAÇÃO AO NÍVEL DO PISO (m) | INTENSIDADE MÁXIMA DO PONTO DE LUZ (CD) | ILUMINANCIA AO NÍVEL DO PISO (CD/M <sup>2</sup> ) |
|--|---|---|
| 2,0  | 100                                     | 25  |
| 2,5  | 400                                     | 64  |
| 3,0  | 900                                     | 100   |
| 3,5  | 1600                                    | 131   |
| 4,0  | 2500                                    | 156   |
| 4,5  | 3500                                    | 173   |
| 5,0  | 5000                                    | 200   |

Fonte: NBR – 10.898

E por fim a ausência de Hidrante, de acordo com o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico os projetos de sistema de prevenção contra incêndio por hidrantes, deverão ser executados obedecendo-se várias especificações do corpo de bombeiros.

Os pontos de tomada de água devem ser posicionados nas proximidades das portas externas, escadas e/ou acesso principal a ser protegido, a não mais de 10 m, em posições centrais nas áreas protegidas, devendo atender a alínea a obrigatoriamente, fora das escadas ou antecâmaras de fumaça e de 1,0 a 1,5 m do piso.

No caso de projetos utilizando hidrantes externos, deverá atender ao afastamento de no mínimo 15 m ou uma vez e meia a altura da parede externa da edificação a ser protegida, podendo ser utilizados até 60 m de mangueira de incêndio (preferencialmente em lances de 15 m), desde que devidamente dimensionados por cálculo hidráulico. Recomenda-se que sejam utilizadas mangueiras de incêndio de 65 mm de diâmetro para redução da perda de carga e o último lance de 40 mm para facilitar seu manuseio, nesse caso deve haver uma redução de mangueira de 2½” para 1½”.

De acordo com a IT 17, foi realizado o cálculo do sistema de hidrante, através de dados e tabelas da instituição através das normas técnicas.



Tabela 13 – Tipos de Sistema de Proteção por Hidrantes ou Mangotinhos

| Sistema    | Tipo | Esguicho                           | Mangueiras de incêndio |                        | Número de expedições | Vazão mínima ao hidrante mais desfavorável (LPM)* |
|------------|------|------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|---|
|            |      |                                    | Diâmetro (mm)          | Comprimento Máximo (m) |                      |   |
| Mangotinho | 1    | Jato regulável                     | 25 ou 32               | 45'                    | Simple               | 100 <sup>2</sup>                                  |
| Hidrante   | 2    | Jato compacto Ø 13 mm ou regulável | 40                     | 30 <sup>3</sup>        | Simple               | 125   |
| Hidrante   | 3    | Jato compacto Ø 16 mm ou regulável | 40                     | 30                     | Simple               | 250   |
| Hidrante   | 4    | Jato compacto Ø 19 mm ou regulável | 40 ou 65               | 30                     | Simple               | 400   |
| Hidrante   | 5    | Jato compacto Ø 25 mm ou regulável | 65                     | 30                     | Duplo                | 650   |

Fonte:( Instrução Técnica . N. 17)

Tabela 14 – Componentes para cada hidrante simples ou mangotinho

| Materiais                              | Tipos de Sistemas |     |     |     |     |
|--|-------------------|-----|-----|-----|-----|
|  | 1                 | 2   | 3   | 4   | 5   |
| Abrigo(s)                              | Sim               | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Mangueira(s) de incêndio               | Não               | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Chave(s) para hidrantes, engate rápido | Não               | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Esguicho                               | Sim               | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Mangueira semi-rígida                  | Sim               | Não | Não | Não | Não |

Fonte:( Instrução Técnica . N. 17)

Tabela 15 – Tipo de Sistema e Volume de Reserva de Incêndio mínima (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><br>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><br>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> |

Fonte:( Instrução Técnica . N. 17)

Cálculo da perda de carga:

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4$$

onde:

**hf** – é a perda de carga em metros de coluna d'água;

**Lt** – é o comprimento total, sendo a soma dos comprimentos da tubulação e dos comprimentos equivalentes das conexões;

**J** – é a perda de carga por atrito em metros por metros;

**Q** – é a vazão, em litros por minuto;

**C** – é o fator de Hazen Willians (Aço galv.)

**D** – é o diâmetro interno do tubo em milímetros.

**Le** - comprimento equivalente

**Ln** - comprimento linear

$$10,65 \times 0,0020^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 0,065^{-4,87}$$

$$\mathbf{J= 0,009m}$$

$$\mathbf{Ln= 10 m}$$

Le - 4 Tê - 1,30 / 4 Joelho 90° - 2 / 1 Registro Gav. - 0,4 / 1 Válv. Ret. V. - 8,10 e 1 Vál. Ret.

Hor. - 5,2

$$\mathbf{Le= 26,9 m \quad LT= 26,9 + 10= 36,9m}$$

$$\mathbf{PCC= 0,009 \times 36,9= 0,33 mca}$$

#### **Cálculo total da perda de carga:**

$$\mathbf{PCT= Pcc+ Pcv + Pcm+ Pc esg.}$$

Pcc- perda da carga canalizada

$$\mathbf{Pcc= K \times V^2/2g= 0,56 mca}$$

Pcv - perda carga válvula

$$\mathbf{Pcv= K \times V^2/2g = 1,5 mca}$$

Pcm- perda carga da mangueira

$$\mathbf{Pcm= 280000 \times Q^{1,85}= 2,85 mca}$$

Pc esg- perda da carga do esguicho

$$\mathbf{Pc esg= K \times V^2/2= 1,13 mca}$$

k- coeficiente (tabelado)

$$\mathbf{PCT= 6,07 mca}$$

#### **Cálculo pressão no hidrante:**

$$\mathbf{Ph= Q^2/k^2 \quad Ph= 125^2/ 32,5^2 \quad Ph= 14,8 mca}$$

#### **Pressão final:**

$$\mathbf{P= Ph+Pct \quad P= 36 mca}$$

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A prevenção e combate a incêndio nas edificações não só abrange a atuação dos profissionais de Engenharia e Arquitetura, mas também precisa da conscientização da população para garantir a proteção de vidas. E conscientizar a população que possuem um conhecimento básico sobre as medidas de segurança de combate ao incêndio e saber usar de forma básica os equipamentos para os primeiros socorros.

Analisando o projeto do conservatório e verificando melhorias adequadas ao local, através da revisão bibliográfica dos conceitos básicos de fogo, transmissão de calor, legislação vigente e medidas corretas de segurança, foi necessário classificar a edificação de acordo com a sua dimensão, altura, carga de incêndio, ocupação e determinar as medidas de seguridade necessárias para a instituição.

O trabalho busca aprofundamento onde foram realizados estudos para a melhoria da escola e estarem de acordo com as normas do Corpo de Bombeiros, para ter uma melhor condição aos funcionários e terem uma instituição apta de acordo com a legislação.

### **FIRE PREVENTION AND FIGHTING: for state music conservatory maestro**

**Marciliano Braga**

#### **ABSTRACT**

THIS WORK DEALS WITH THE PREVENTION AND FIRE FIGHTING OF THE STATE CONSERVATORY OF MUSIC MAESTRO MARCILIANO BRAGA IN THE CITY OF VARGINHA MG. SUCH AN APPROACH IS DUE TO THE FACT THAT THESE SECURITY MEASURES ARE CLEAR TO INSTITUTIONS AND EMPLOYEES, SINCE MANY OF THEM DO NOT HAVE ADEQUATE KNOWLEDGE ON THE TOPIC ADDRESSED. THE OBJECTIVE OF THIS WORK IS TO GUARANTEE FIRE PREVENTION SAFETY RULES TO ENSURE THE SAFETY AND FUNCTIONING OF THE

ESTABLISHMENT IN ACCORDANCE WITH THE RULES. THIS PURPOSE WILL BE ACHIEVED THROUGH THE CASE STUDY APPROACHED BY THE ESTABLISHMENT, WHERE A CASE STUDY ON THE PREVENTION AND FIRE FIGHTING OF A MUSIC INSTITUTION WAS CARRIED OUT. THE PROCESS WAS DEVELOPED WITH THE AIM OF REGULARIZING THE COMPANY WITH THE PROJECT APPROVAL BODY, INSTALLATION OF PREVENTIVE SYSTEMS AND SUBSEQUENT ISSUANCE OF THE AVCB INSPECTION REPORT (FIRE DEPARTMENT INSPECTION REPORT). TO THIS END, A SURVEY WAS CARRIED OUT IN WHICH THE INSTITUTION'S IMPROVEMENTS WERE ANALYZED ACCORDING TO THE RULES OF THE FIRE DEPARTMENT OF MINAS GERAIS.

**Palavras-chave:** Prevention and Fighting Fire and Panic.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico** – Parte 1: Princípios de Projeto: ABNT NBR 13434. Rio de Janeiro, 2001.

FERNANDES, Ivan Ricardo. **Engenharia de segurança contra incêndio e pânico**. 22. ed. Curitiba, PR: CREA-PR, 2010.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL REFERENTE À **SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO** - ITs 01, 08, 13, 14, 15, 16 e 17; 2018..

\_\_\_\_\_. **NBR 9077**: saídas de emergência em edifícios. Minas Gerais, 2001.

\_\_\_\_\_. **NBR 13434**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico - parte 2: símbolos e suas formas, dimensões e cores. Minas Gerais, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 17240**: sistemas de detecção e alarme de incêndio – projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio. Minas Gerais, 2010.

\_\_\_\_\_. **NBR 12693**: sistemas de proteção por extintor de incêndio. Minas Gerais, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 10898**: sistema de iluminação de emergência. Minas Gerais, 2013.

SEITO, A. I. **A Segurança contra incêndio no Brasil**: Projeto Editora, São Paulo 2008.

VIEIRA, Jair Lot; **Regulamento de segurança contra incêndios**: Edificações e áreas de risco. 1. ed. São Paulo: EDIPRO, 2019. p. 1-768.

# ANEXO

## Planta baixa - Conservatório Estadual de Música Maestro Marciliano Braga Varginha MG

