

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**SAMUEL COSTA TERTO**

**INSPEÇÃO DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES DE  
USOMULTIFAMILIAR**

São Luís

2021

**SAMUEL COSTA TERTO**

**INSPEÇÃO DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES DE  
USOMULTIFAMILIAR**

Projeto de monografia apresentado ao Curso de  
Engenharia Civil, do Centro Universitário Dom Bosco –  
UNDB  
Orientador: Prof.Esp. Fernando Luiz Beckman Pereira

São Luís

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Terto, Samuel Costa

Inspeção do sistema de combate a incêndios em edificações de uso multifamiliar. / Samuel Costa Terto. \_\_ São Luís, 2021.

105 f.

Orientador: Prof. Esp. Fernando Luiz Beckman Pereira

Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2021.

1. Inspeção. 2. Incêndio. 3. Edifício multifamiliar. I. Título.

CDU 624:614.84

**SAMUEL COSTA TERTO**

**INSPEÇÃO DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES DE  
USO MULTIFAMILIAR.**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do  
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom  
Bosco como requisito parcial para obtenção do grau de  
Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 24 /06 / 2021

**. BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Esp. Fernando Luiz Beckman Pereiras (Orientador)**

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

---

**Prof. Esp. Rogério José Belfort Freire**

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

---

**Prof. Esp. Yuri Abas Frazão**

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

## **RESUMO**

O presente trabalho estuda as irregularidades presentes em edifícios na cidade de São Luís com o intuito da prevenção de combate contra incêndio. Foram realizadas vistorias em três edifícios da capital maranhense, verificando equipamentos, sinalizações, saídas de emergência, entre outros conceitos ligados ao sistema de combate a incêndio. O trabalho busca também promover o desenvolvimento de uma mentalidade que priorize o implemento de uma postura mais comprometida com a prevenção, que com a reparação. Além disso um check-list foi desenvolvido a fim de ser utilizado e entregue posteriormente aos síndicos dos edifícios para possíveis adaptações nas irregularidades encontradas.

**Palavra chave:** Inspeção. Incêndio. Edifício multifamiliar

## **ABSTRACT**

The present work studies the irregularities present in buildings in the city of São Luís in order to prevent fire fighting. Inspections were carried out in three buildings in the capital of Maranhão, checking equipment, signs, emergency exits, among other concepts related to the fire fighting system. The work also seeks to promote the development of a mindset that prioritizes the implementation of a posture more committed to prevention than to repair. In addition, a check-list was developed in order to be used and later delivered to the building managers for possible adaptations in the irregularities found.

**Keyword:** Inspection. Fire. Multifamily building

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>1.2 Hipóteses</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3.1 Geral</b> .....	<b>14</b>
<b>1.3.2 Específicos</b> .....	<b>14</b>
<b>2REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 Método de extinção de incêndios</b> .....	<b>15</b>
2.1.1 Resfriamento .....	15
2.1.2 Abafamento .....	15
2.1.3 Isolamento .....	16
2.1.4 Extinção química .....	17
<b>2.2Medidas de segurança contra incêndio</b> .....	<b>17</b>
<b>2.3Lei nº 6.546/95 para medidas de proteção contra incêndio no Maranhão</b> .....	<b>19</b>
<b>2.5A importância da inspeção predial nos componentes de prevenção ao fogo e combate a incêndio</b> .....	<b>38</b>
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>44</b>
<b>3.1 Tipo de Pesquisa</b> .....	<b>44</b>
<b>3.2 Local de Estudo</b> .....	<b>44</b>
<b>3.3 Coleta de Dados</b> .....	<b>44</b>

<b>3.4 Análise dos Dados.....</b>	<b>45</b>
<b>3.5 Aspectos Éticos .....</b>	<b>45</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>46</b>
<b>4.1 Inspeção do sistema de combate a incêndios em edificações multifamiliares .....</b>	<b>46</b>
<b>4.1.1 Inspeção no Residencial Buena Vista – Bequimão .....</b>	<b>46</b>
4.1.1.1 Extintores .....	47
4.1.1.2 Iluminação de emergência.....	50
4.1.1.3 Sinalização de emergência .....	52
4.1.1.4 Saída de emergência .....	55
4.1.1.5 Sistema de Hidrante .....	56
<b>4.1.2 Inspeção no Edifício Lausanne .....</b>	<b>60</b>
4.1.2.1 Extintores .....	61
4.1.2.2 Sinalização de emergência .....	64
4.1.2.3 Iluminação de emergência.....	68
4.1.2.4 Saída de emergência .....	70
4.1.2.5 Hidrantes e Mangotinhos .....	71
4.1.2.6 Central de gás .....	73
4.1.2.7 SPDA .....	75
<b>4.1.3 Inspeção no Edifício Jardins de Provença .....</b>	<b>75</b>
4.1.3.1 Extintores .....	76
4.1.3.2 <i>Sinalização de emergência</i> .....	79
4.1.3.3 Iluminação de emergência.....	83
4.1.3.4 Saída de emergência .....	84
4.1.3.5 Alarme de incêndio .....	86
4.1.3.6 Hidrantes e Mangotinhos .....	88
4.1.3.7 Chuveiro automático.....	90
4.1.3.8 SPDA .....	91
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>92</b>



**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Método do Resfriamento.....	15
Figura 2 - Método do Abafamento .....	16
Figura 3 - Método do Abafamento .....	16
Figura 4 - Método da Extinção Química.....	17
Figura 5 - Medidas de Segurança para Ocupação em Edificações .....	18
Figura 6 - Medidas de Proteção Ativa e Passiva .....	19
Figura 7 - Critérios em Edificações para Obtenção de Laudos e Certificados Contra Incêndio .....	20
Figura 8 - Reação ao fogo dos materiais .....	21
Figura 9 - Hidrantes de coluna .....	29
Figura 10 - Esquema da instalação do hidrante de recalque .....	29
Figura 11 - Tipos de sistema de hidrantes e mangotinhos. ....	30
Figura 12 - Reservatório de incêndio superior com o sistema de abastecimento de água potável .....	32
Figura 13 - Engate tipo rápido.....	33
Figura 14 - Sistema hidráulico de combate a incêndio. ....	34
Figura 15 - Limites de temperatura, classificação e código de cores dos chuveiros automáticos .....	35
Figura 16 - Composição de Brigada .....	40
Figura 17 - Edifício Buena Vista.....	47
Figura 18 - Capacidade extintora.....	48
Figura 19 - Prazo de manutenção dos extintores .....	48
Figura 20 - Extintores com lacre preservado.....	49
Figura 21 - Luminária fluorescente com defeito e localizada no teto .....	51
Figura 22 - Erros na instalação da luminária.....	51
Figura 23 - Sinalização de orientação e salvamento ( descida das escadas ) .....	53
Figura 24 - Sinalização de orientação e salvamento ( Saída de emergência ).....	53
Figura 25 - Sinalização de equipamento contra incêndio (extintores).....	54

Figura 26 - Corrimão descontínuo e piso deparante.....	55
Figura 27 - Mangueira e boca de incêndio .....	57
Figura 28 - Informações (comprimento e manutenção ) na etiqueta da mangueira .....	57
Figura 29 - caixa de hidrante coluna acoplada ( 1º pavimento) .....	58
Figura 30 - Coluna sem a presença da caixa de hidrante (2º pavimento) .....	59
Figura 31 - Edifício Lausanne .....	60
Figura 32 - Extintor Classe B:C .....	61
Figura 33 - Extintor Classe A:B:C.....	62
Figura 34 - Altura dos extintores em cada pavimento .....	62
Figura 35 - Lacre preservado.....	63
Figura 36 - Período de manutenção .....	63
Figura 37 - Placa de proibição a central do gás.....	65
Figura 38 - Placa de sinalização de extintor.....	66
Figura 39 - Falta de sinalização do hidrante.....	66
Figura 40 - Sem placa de acesso ao barrilete .....	67
Figura 41 - Local das luminárias .....	68
Figura 42 - Ausência de luminária (2º pavimento).....	69
Figura 43 - Ausência de corrimão nas escadas.....	70
Figura 44 - Porta Corta-Fogo .....	71
Figura 45 - Mangueira enrolada e boca de incêndio .....	72
Figura 46 - Ausência de sinalização adequada do hidrante .....	72
Figura 47 - Botijões de gás.....	73
Figura 48 - Extintor próximo da central de gás .....	74
Figura 49 - Edifício Provença no condomínio Jardins.....	75
Figura 50 - Extintor ABC ( térreo) .....	76
Figura 51 - Pavimento com um extintor (1º andar) .....	77
Figura 52 - Manutenção do extintor no edifício Provença.....	78
Figura 53 - Placa da escada de emergência .....	79
Figura 54 - Placa de saída de emergência .....	79
Figura 55 - Placa do equipamento extintor .....	80
Figura 56 - Placa do equipamento hidrante.....	81
Figura 57 - Placa proibição (central de gás).....	81
Figura 58 - Placa de proibição (elevador) .....	82
Figura 59 - Luminária do edifício Provença .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>

Figura 60 - corrimão lado esquerdo .....	85
Figura 61 - Corrimão lado direito .....	85
Figura 62 - Porta corta fogo .....	86
Figura 63 - Alarme de incêndio .....	87
Figura 64 - Hidrante em cada andar do edifício .....	88
Figura 65 - mangueira do sistema de hidrante.....	89
Figura 66 - etiqueta de manutenção da mangueira .....	89
Figura 67 - chuveiros automáticos.....	90

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Níveis de manutenção.....	25
Quadro 2 - Tipos de Mangueira de hidrante segundo a NBR 11861/1998.....	33
Quadro 3 - Parâmetros Técnicos para Elaboração de Projetos de Prevenção Contra Incêndio.....	42
Quadro 4 - Locais a serem estudados .....	44
Quadro 5 - Exigências para verificação em inspeção de extintores .....	47
Quadro 6 - Exigências para inspeção em sistema de iluminação de emergência .....	49
Quadro 7 - Exigências para inspeção em sistema de iluminação de emergência .....	52
Quadro 8 - Exigências para inspeção em sistema de saídas de emergência .....	53
Quadro 9 - Exigências para inspeção do sistema de hidrante e mangotinho.....	57
Quadro 10 - Exigências para verificação em inspeção de extintores.....	61
Quadro 11 - Exigências para inspeção em sistema de sinalização de emergência .....	65
Quadro 12 - Exigências para inspeção em sistema de iluminação de emergência .....	67
Quadro 13 - Exigências para inspeção do sistema de saída de emergência .....	69
Quadro 14 - Exigências para o sistema de hidrante e mangotinho .....	71
Quadro 15 - Exigências para a inspeção da central de gás .....	72
Quadro 16 - Exigências para a inspeção no sistema de extintores .....	76
Quadro 17 - Exigências para a inspeção do sistema de sinalização de emergência .....	80
Quadro 18 - Exigências para a inspeção do sistema de iluminação de emergência .....	82
Quadro 19 - Exigências para a inspeção do sistema de saída de emergência .....	84
Quadro 20 - Exigências para o sistema de alarme de incêndio .....	86
Quadro 21 - Exigências para inspeção no sistema de hidrante e mangotinho .....	88
Quadro 22 - Exigências para inspeção no sistema de chuveiros automáticos .....	89



## **1 INTRODUÇÃO**

No Brasil, grande parte dos profissionais da área da construção civil ainda tratam a segurança contra incêndio como uma atividade de pouca importância na elaboração do projeto das edificações. As exigências relativas à proteção a combate e incêndio jamais podem ser esquecidas, pois são fundamentais para o aumento da qualidade do ambiente construído, crucial quando as condutas de segurança ao fogo são seguidas.

A prevenção de combate a incêndio é desafiadora, pois retrata uma tentativa de auxiliar na conscientização quanto aos cuidados básicos que devem ser diagnosticados e analisados das condições ambientais e da segurança das edificações sugerindo algumas intervenções na qual são necessárias para a melhoria das três edificações na qual analisaremos neste estudo de caso.

A segurança contra incêndio não está limitada apenas ao sistema de proteção, os materiais empregados e os elementos da edificação também colaboram para isso. O desenvolvimento de novas tecnologias trouxe mudanças aos sistemas construtivos, contendo novos materiais combustíveis antes não empregados, e com esse crescimento tecnológico surgem também novas instalações e equipamentos que também tem os riscos de incêndio que antes não existiam.

O trabalho em questão tem importância direta para o autor, uma vez que a solução deste problema pode ser facilmente implementada levando em consideração as teorias, para a sociedade, uma vez que a inspeção predial de combate a incêndios é de grande importância, e para a instituição uma vez que terá novas informações e pesquisas sobre o tema. Visto que o problema é de importância para todos, este estudo visa dar resultado para que possa ser utilizado no local da pesquisa e sanar com os problemas existentes.

O presente estudo tem como temática a inspeção do sistema de combate a incêndios em edificações multifamiliar. Serão analisadas três edificações que se encontram em São Luís-MA, em bairros distintos para que, se necessário, seja feito propostas de melhorias no projeto de prevenção combate a incêndio dos locais escolhidos através da investigação dos riscos.

### **1.1 Problema**

A abordagem desta temática faz-se na intenção de dar uma atenção maior para a segurança contra incêndios, pois apesar de ser um requisito básico nos projetos e

construções, rotineiramente estamos nos deparando com tragédias sendo destacadas nas mídias relacionadas a incêndios em edificações, então acredita-se que há a necessidade de ser feito um trabalho técnico sobre esta vertente pouco explorada.

Tendo em vista o exposto acima, pode-se questionar: Caso haja um acidente, como se comportará os sistemas de combate a incêndio das edificações multifamiliar?

## **1.2 Hipóteses**

- Um estudo dos dispositivos de combate à incêndios analisando o conjunto de medidas e instalações hidráulicas, elétricas, acessórios de combate ao incêndio que atenda às necessidades de segurança;
- Fazer a investigação dos riscos e apresentar melhorias alertando os responsáveis das edificações em estudo sobre a existência de algum problema que possa comprometer a saúde e segurança dos moradores.

## **1.3Objetivos**

### **1.3.1 Geral**

A proposta deste trabalho é avaliar o estado do sistema de combate a incêndios das edificações de uso multifamiliar, observando os aspectos funcionais garantindo as condições adequadas de segurança e conforto aos seus ocupantes.

### **1.3.2 Específicos**

- Realizar uma visita técnica em três edificações de uso multifamiliar com características diferentes.
- Identificar os componentes do sistema de combate a incêndio daquelas edificações.
- Realizar um checklist com exigências, verificando se as edificações estudadas estão de acordo com as normas e as leis voltadas ao sistema de combate a incêndio.

## 2REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Método de extinção de incêndios

#### 2.1.1 Resfriamento

Essa técnica consiste na retirada de calor através do agente extintor (Figura 1), fazendo assim com que haja a eliminação dos gases inflamáveis, reduzindo por sua vez a temperatura do combustível em queima. Essa técnica é a mais utilizada e tem como seu principal agente extintor a água.

Figura 1 - Método do Resfriamento



Fonte: Instituto Brasileiro de Educação Profissional (INBEP, 2016)<sup>1</sup>.

#### 2.1.2 Abafamento

De acordo com Gomes (2014) esta técnica consiste (Figura 2) em abafar o comburente, impedindo o contato entre o material combustível e elementos que tenham em sua composição a presença do oxigênio. Quando a concentração de oxigênio for menor que 15%, não haverá fogo. Ainda segundo o autor, os principais agentes extintores para essa técnica vem ser, a areia, vapor d'água, espuma, cobertores e etc. Vale ressaltar que existem alguns elementos que contem a presença de oxigênio e que independem do comburente para reagir, é o caso da pólvora e dos peróxidos brancos.

---



Figura 2 - Método do Abafamento



Fonte: adaptação do curso básico de NR-10

### 2.1.3 Isolamento

O método de isolamento (Figura 3) busca separar o material combustível que ainda não foi atingido pela queima, do material já consumido pelo fogo, com isso a combustão será interrompida devido à falta de material para que haja a reação. Para Melo (2014), esse tipo de técnica é comumente utilizada em incêndios florestais, utilizando-se de maquinário para derrubar as árvores e abrir um caminho entre a floresta e o incêndio. Para Brentano (2008), em edificações, a utilização desse método se torna praticamente inviável por não ter como neutralizar o combustível.

Figura 3 - Método do Abafamento



Fonte: Plano de Proteção a Combate Incêndios Florestais (PPCIF, 2011)<sup>2</sup>.

---

#### 2.1.4 Extinção química

Esta técnica (Figura 4) consiste em utilizar componentes que possam reagir de forma positiva com o material em combustão para que interrompa a reação e assim o fogo seja controlado. Para Gomes (2014), este método visa impedir a reação entre os materiais combustíveis e os comburentes, através de agentes de extinção como o extintor de pó químico, que tem como função quebrar a reação em cadeia desenvolvida pelo material em combustão.

Figura 4 - Método da Extinção Química



Fonte: Adaptação do Senai (2005).

#### 2.2 Medidas de segurança contra incêndio

Para Ono (2007) medidas de proteção contra incêndio são todas as providencias que podem ser tomadas para a prevenção de um possível incêndio, cujo intuito é a proteção da vida humana e bens materiais dos efeitos que o incêndio pode causar. Segundo a lei 14.376/13, tais medidas necessitam ser dimensionadas visando cada tipo de edificação. Estas medidas podem ser vistas na figura 5 a seguir, que retrata situações como a altura da construção, classe de ocupação, entre outros fatores.

Figura 5 - Medidas de Segurança para Ocupação em Edificações

EDIFICAÇÕES DO GRUPO A COM ÁREA SUPERIOR A 750 M <sup>2</sup> OU ALTURA SUPERIOR A 12,00 M	
Grupo de ocupação e uso	GRUPO A – RESIDENCIAL
Divisão	A-2, A-3 e Condomínios Residenciais
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)
	Térrea H ≤ 6 6 < H ≤ 12 12 < H ≤ 23 23 < H ≤ 30 Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X X X X X X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X X X X X X
Compartimentação Vertical	- - - X <sup>2</sup> X <sup>2</sup> X <sup>2</sup>
Controle de Materiais de Acabamento	- - - X X X
Saídas de Emergência	X X X X X X <sup>1</sup>
Brigada de Incêndio	X X X X X X
Iluminação de Emergência	X X X X X X
Alarme de Incêndio	X <sup>3</sup> X <sup>3</sup> X
Sinalização de Emergência	X X X X X X
Extintores	X X X X X X
Hidrante	X X X X X X
<p><b>NOTAS ESPECÍFICAS:</b>            1 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 80 m;            2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça somente nos átrios;            3 – Pode ser substituído pelo sistema de interfone, desde que cada apartamento possua um ramal ligado à central, que deve ficar numa portaria com vigilância humana 24 horas e tenha uma fonte autônoma, com duração mínima de 60 min.</p> <p><b>NOTAS GERAIS:</b>            a – O pavimento superior da unidade <i>duplex</i> do último piso da edificação não será computado para a altura da edificação;            b – As instalações elétricas e o SPDA devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;            c – Para subsolos ocupados ver Tabela 7;            d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas;            e – O sistema de hidrante e mangotinhos será exigido para edificações com área construída superior a 750 m<sup>2</sup>;            e – A exigência de brigada de incêndio, central de GLP e hidrante será somente para as edificações com altura superior a 12m. (Redação dada pela Lei Complementar n.º 14.555/14)            f – para condomínios horizontais unifamiliares com “raio” superior a 300 metros da portaria exigido sistema de hidrante urbano. (observar impossibilidade de acesso de viatura de bombeiros até a edificação) e para habitação multifamiliar mangotinhos.            g – O acesso de viatura, para edificações com altura inferior a 12m, poderá ser substituído por rede seca junto ao passeio público. Para edificações com menos de 12m de altura e que requeiram hidrante, a rede seca poderá ser substituída pelo dispositivo de recalque. (Incluído pela Lei Complementar n.º 14.555/14)</p>	

Fonte: Lei 14.376/13, anexo B, Tabela 6A, p.38.

As medidas de proteção a incêndio podem ser ativas ou passivas, onde a análise da segurança de edificações contra incêndio deve seguir o critério de dois aspectos, que vem ser: passiva ou preventiva, e a ativa ou de combate.

Segundo Freire (2009), o modelo de proteção passiva deve estar contido no projeto arquitetônico visando a redução da possibilidade do surgimento de fogo, protegendo assim as pessoas e bens que estão na edificação. Este tipo de ação está ligado a determinação de materiais e elementos estruturais e de revestimento que possam evitar formação de incêndios. Ainda segundo o autor, a proteção ativa está direcionada a detectar e combater o fogo que já está instalado ou está em um princípio de instalação. Este tipo de ação está relacionado ao uso de

equipamentos de sensor, detector de fumaça, uso de hidrantes e etc. A seguir a figura 6 retrata os elementos em discussão e se ele possui ou não medidas passivas e ativas.

Figura 6 - Medidas de Proteção Ativa e Passiva

Elemento	Medidas de proteção passiva	Medidas de proteção ativa
Limitação do crescimento do incêndio	Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos Controle das características de reação ao fogo dos materiais e produtos incorporados aos elementos construtivos	Provisão de sistema de alarme manual Provisão de sistema de detecção e alarme automáticos
Extinção inicial do incêndio	-----	Provisão de equipamentos portáteis (extintores de incêndio)
Limitação da propagação do incêndio	Compartimentação vertical Compartimentação horizontal	Provisão de sistema de extinção manual (hidrantes e mangotinhos) Provisão de sistema de extinção automática de incêndio
Evacuação segura do edifício	Provisão de rotas de fuga seguras e sinalização adequada	Provisão de sinalização de emergência Provisão do sistema de iluminação de emergência Provisão do sistema do controle do movimento da fumaça Provisão de sistema de comunicação de emergência
Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios	Resistência ao fogo da envoltória do edifício, bem como de seus elementos estruturais Distanciamento seguro entre edifícios	-----
Precaução contra o colapso estrutural	Resistência ao fogo da envoltória do edifício, bem como de seus elementos estruturais	-----
Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate	Provisão de meios de acesso dos equipamentos de combate a incêndio e sinalização adequada	Provisão de sinalização de emergência Provisão do sistema de iluminação de emergência Provisão do sistema do controle do movimento da fumaça

Fonte: Adaptação de Ono (2007).

### 2.3 Lei nº 6.546/95 para medidas de proteção contra incêndio no Maranhão

Para Freire (2009), todo edifício a ser projetado contém uma análise prévia de risco regida por lei ou norma, onde para cada especificação do imóvel, existe uma solução de instalações de projeto e arquitetônica que visam prevenir o edifício contra um possível incêndio.

Além disso, o autor relata que:

As normas de segurança para além de inspeções, obrigam, em edifícios, à existência de um plano de prevenção, que visa limitar os riscos de ocorrência e desenvolvimento de incêndios. Além disso o projeto não deve considerar a segurança do edifício, mas sim analisar os possíveis efeitos. À exposição ao calor e ao fogo de possíveis incêndios nas edificações vizinhas (FREIRE, 2009, p.27 )

Pode-se citar, conforme o artigo 13 (Figura 7), os critérios necessários para que haja a obtenção do laudo de exigências, vistoria, certificados de aprovação, laudos de perícias com suas respectivas taxas.

Figura 7 -Critérios em Edificações para Obtenção de Laudos e Certificados Contra Incêndio

EDIFICAÇÕES DO GRUPO A COM ÁREA SUPERIOR A 750 M <sup>2</sup> OU ALTURA SUPERIOR A 12,00 M						
Grupo de ocupação e uso	GRUPO A – RESIDENCIAL					
Divisão	A-2, A-3 e Condomínios Residenciais					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio				X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>
Controle de Materiais de Acabamento	-	-	-	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X <sup>1</sup>
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio				X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrante	X	X	X	X	X	X

**NOTAS ESPECÍFICAS:**  
1 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 80 m;  
2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça somente nos áticos;  
3 – Pode ser substituído pelo sistema de interfone, desde que cada apartamento possua um ramal ligado à central, que deve ficar numa portaria com vigilância humana 24 horas e tenha uma fonte autônoma, com duração mínima de 60 min.

**NOTAS GERAIS:**  
a – O pavimento superior da unidade *duplex* do último piso da edificação não será computado para a altura da edificação;  
b – As instalações elétricas e o SPDA devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;  
c – Para subsolos ocupados ver Tabela 7;  
d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas;  
e – O sistema de hidrante e mangotinhos será exigido para edificações com área construída superior a 750 m<sup>2</sup>;  
e – A exigência de brigada de incêndio, central de GLP e hidrante será somente para as edificações com altura superior a 12m. (Redação dada pela Lei Complementar n.º 14.555/14)  
f – para condomínios horizontais unifamiliares com “raio” superior a 300 metros da portaria exigido sistema de hidrante urbano. (observar impossibilidade de acesso de viatura de bombeiros até a edificação) e para habitação multifamiliar mangotinhos.  
g – O acesso de viatura, para edificações com altura inferior a 12m, poderá ser substituído por rede seca junto ao passeio público. Para edificações com menos de 12m de altura e que requeiram hidrante, a rede seca poderá ser substituída pelo dispositivo de recalque. (Incluído pela Lei Complementar n.º 14.555/14)

Fonte: Lei nº 6.546/95.

Além disso, vale ressaltar a inclusão da NBR 9077 (ABNT, 1993), que trata sobre os requisitos mínimos para saídas de emergências, sendo de fundamental importância para o plano de prevenção contra incêndios. A figura 8 demonstra os requisitos mínimos para saída de emergência e as exigências de reação ao fogo.

Figura 8 - Reação ao fogo dos materiais

	Referência da Norma	Exigência de reação ao fogo dos Elementos construtivos
Escadas	Item 4.7.1 alínea a) e b)	Todos os tipos de escadas devem ser construídos em material incombustível.
	Item 4.7.1 alínea c)	Os pisos dos degraus e patamares devem ser revestidos com material com índice A (NBR 9442).
Corredor ou Átrio Enclausurado	Item 4.11.1.2 alínea b)	No revestimento de pisos e paredes devem ser empregados materiais resistentes ao fogo *.

Fonte: NBR 9077 (ABNT, 1993).

O art. 30, inciso XIII da lei nº 6.546/95 diz que deve existir um conjunto de documentos que deverão constar no plano de prevenção do edifício contra incêndios. Estes documentos vêm ser:

- a) memorial descritivo de proteção contra incêndio, discriminando as quantidades de materiais empregados, quantidades e tipos de extintores, diâmetro da tubulação, das mangueiras, esguichos, capacidade dos reservatórios, capacidades em pressão e vazão das bombas, planilhas de cálculo dos sistemas propostos e todos os demais dados que identifiquem o sistema proposto;
- b) etiquetas que serão colocadas nas pastas que envolvem o projeto, contendo dados que o identifiquem;
- c) memorial descritivo da construção;
- d) memorial industrial, quando for o caso;
- e) memorial descritivo da instalação do sistema de proteção de espuma, contra incêndio, com a obrigação dos seguintes detalhes:
  - 1) especificação técnica do líquido gerador de espuma (LGE) a ser utilizado;
  - 2) quantidade numérica de cada equipamento;
  - 3) reservas de espuma e água e planilha de cálculo proposto;
- f) memorial descritivo do sistema de sprinkler; Planilha de cálculo do sistema proposto e a norma adotada (FOC ou NFPA)
- g) memorial descritivo do sistema de alarme;
- h) memorial do sistema elétrico de emergência;
- i) memorial descritivo do sistema de gás carbônico, halon e pó; Planilha de cálculo dos sistemas propostos; (BRASIL, 1995,p.10).

Outro artigo de grande importância na lei que trata sobre medidas de proteção contra incêndio vem ser o artigo 33. Este retrata a partir de quantos pavimentos a edificação poderá ter dispositivos fixos contra incêndio, canalização preventiva, entre outras exigências.

I - a edificação com o máximo de 3 (três) pavimentos e área total construída até 750m<sup>2</sup> (setecentos e cinquenta metros quadrados) é isenta de Dispositivos Preventivos Fixos Contra Incêndio;

II - para a edificação com o máximo de 3 (três) pavimentos e área total construída superior a 750m<sup>2</sup> (setecentos e cinquenta metros quadrados) será exigida a Canalização Preventiva Contra Incêndio prevista no Capítulo VI;

III - para edificação com 5 (cinco) ou mais pavimentos será exigida Canalização Preventiva Contra Incêndio prevista no Capítulo VI e portas corta-fogo leves e metálicas e escadas previstas no Capítulo XIX;

IV - para edificação cuja altura exceda a 30m (trinta metros) do nível do logradouro público ou da via interior serão exigidas Canalização Preventiva Contra Incêndio, prevista no Capítulo VI, portas corta-fogo leves e metálicas e escadas previstas no Capítulo XIX, e rede de chuveiros automáticos do tipo "SPRINKLER" prevista no Capítulo X;

V - a edificação dotada de elevadores (serviço ou social), independentemente do número de pavimentos, possuirá no elevador e no vão do poço, portas metálicas, obedecendo ao disposto no art. 239 deste Código (BRASIL, 1995, p.12).

O capítulo XXI do código de segurança contra incêndio estabelece as condições de instalação e conservação dos dispositivos de prevenção contra incêndio, tornando assim um dos mais relevantes para o estudo. De acordo com o art.229 da lei de nº 6.546/95, são considerados responsáveis pelas instalações de incêndio, os proprietários, síndicos ou aqueles que estão incorporados junto ao corpo de bombeiros.

Já o art. 232 da mesma lei dizem que para que haja a conservação da instalação de prevenção contra incêndio no edifício, devem existir a contratação de firmas especializadas para o serviço ou pessoas legalmente habilitadas. Além disso, no art.233 retrata que a conservação deverá ser realizada em intervalos que não ultrapasse os 3 meses, para que assim as instalações permaneçam em ótimo estado (BRASIL, 1995).

#### **2.4 Sistema de inspeção de combate a incêndio**

O sistema de inspeção de combate a incêndio deve ser entendido como, segundo a cartilha do IBAPE – SP (2019) descreve como um conjunto de medidas construtivas, de instalações elétricas e hidráulicas, acessórios e demais componentes que quando são acionados ou estão em uso, possibilitam evitar a propagação do incêndio assim como detectar e avisar aos ocupantes para indicar a saída segura da edificação, lembrando também dos equipamentos feitos para combater as chamas desde a fase inicial.

Segundo também o IBAPE – SP (2019) para atender as exigências de segurança contra incêndio, deve se observar nas edificações em uso os requisitos presentes primeiramente na legislação local, e nas normas técnicas da associação brasileira de acordo com cada edificação. De uma maneira geral, os tópicos a seguir podem mostrar como uma edificação deve ser projetada, construída e mantida.

- Atender às necessidades de dificultar o princípio do incêndio;

- Atender às necessidades de dificultar a propagação do incêndio;
- Dispor de equipamentos de extinção, sinalização e iluminação de emergência;
- Minimizar risco de colapsos estruturais em situações de incêndio;
- Facilitar a fuga em situações de incêndio;
- Controlar os riscos na propagação de incêndio e preservar a estabilidade estrutural da edificação;
- Entrepisos com adequada resistência ao fogo para controle de propagação de fumaça e incêndio, colaborando com a estabilidade estrutural total e/ou parcial;
- Sistemas de cobertura com resistência ao fogo;
- Dificultar inflamação generalizada e limitar a fumaça, dentre outros.

#### 2.4.1 Sistema de combate por extintores portáteis de incêndio

De acordo com Melo (2014) os extintores de incêndio vêm ser o tipo de sistema mais usado nas edificações por ter características simples como de portabilidade, fáceis manuseios e qualidade ao combate do incêndio. Existem fatores que acabam por facilitar a eficiência dos extintores de incêndio, como: alcance, duração de descarga, operação do extintor, entre outros. Para Carlo, Almiron e Pereira (2008), os agentes de extintores mais comuns são encontrados: água pressurizada (AP), gás carbônico ( $CO_2$ ), e pó químico seco (PQS). Além disso, segundo o autor, cada tipo de extintor vem está associado a uma classe para qual é mais eficiente em relação ao incêndio que pode se desenvolver. Essas classes podem ser divididas em:

- Classe A: Nesta classe o fogo tem sua extinção por meio do resfriamento e é compreendida por materiais que durante a queima deixam resíduos, papéis, madeira, tecidos. O Agente extintor de incêndio englobado nessa classe vem ser o de água pressurizada (AP) com grande eficácia, entretanto os extintores de gás carbônico e os extintores PQS, podem também serem utilizados, mas com menor eficácia.
- Classe B: São quando os incêndios são causados por componentes como gasolina, óleo, parafina, tintas e etc. Ou seja, são componentes que podem ser líquidos, gases inflamáveis e sólidos que acabam não se liquefazendo. Vale ressaltar que nesse tipo de incêndio não é recomendado a utilização de extintores a base de água, tendo assim como principais meios de apagar o fogo, extintores a base de Gás carbônico e pó químico seco (PQS).



- Classe C: São incêndios que ocorrem em equipamentos que se encontram energizados, como computadores, transformadores, motores e etc. Tem como agente extintor principal, o uso do PQS ou gases.
- Classe D: é dada por metais pirofóricos como magnésio, zinco, urânio, potássio, entre outros. Nesse tipo de caso a utilização do agente extintor PQS é de essencial importância, pois a extinção deve ocorrer por abafamento com a utilização de pós especiais que se fundem a metais como cloreto de sódio e de bário.

#### 2.4.1.1 Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio.

De acordo com a NBR 12962 (1998), deve ser fazer exame periódico efetuado por pessoal habilitado nos extintores de incêndio coma finalidade de verificar se os mesmos permanecem em condições originais de operação. A NBR 12962/98 refere-se não somente a inspeção, mas também a manutenção e recarga dos extintores. Para Inspeção devem-se seguir as seguintes orientações de acordo com o quadro 01.

Quadro 1 - Níveis de manutenção

Níveis de Manutenção	Situações
1	-Lacre(s) violado(s) ou vencido(s) -Quadro de instruções ilegível ou inexistente.
1 ou 2	- Inexistência de algum componente -Validade da carga de espuma química e carga líquida
1 ou 3	-Mangueira de descarga apresentando danos, deformação ou ressecamento
2	-Extintor parcial ou totalmente descarregado -Mangotinho, mangueira de descarga ou bocal de descarga, quando houver, apresentando entupimento que não seja possível reparar na inspeção. -Defeito nos sistemas de rodagem, transporte ou acionamento.
3	Corrosão no recipiente e/ou em partes que possam ser submetidas à pressão momentânea ou estejam submetidas à pressão permanente e/ou em partes externas contendo mecanismo ou sistema de acionamento mecânico - Data do último ensaio hidrostático igual ou superior a cinco anos - Inexistência ou ilegibilidade das gravações originais de fabricação ou do último ensaio hidrostático

Fonte: NBR 12962 (1998)

De acordo com Brentano (2015), a inspeções das condições dos extintores pode ser feita com frequência semanal ou mensal, analisando as condições do ambiente, no caso de riscos a danos físicos, por corrosão, por acidentes e etc. Todas as inspeções devem ser registradas. Ainda segundo o autor, a inspeção pode ocorrer da seguinte forma: Estão nos locais que lhes foram destinados; estão com o pino de segurança lacrado; Estão com o selo de lacração do cilindro; estão com os acessos livres e bem visíveis; Não apresentar danos físicos evidentes.

Existe também a inspeção semestral e anual, onde a semestral deve ser verificada as cargas dos extintores de incêndio de classes. Sendo que a classe A e B através do manômetro que indica se o nível de pressurização esta dentro dos limites aceitáveis. Este tipo de verificação

pode ser feita de forma visual; Já a classe C, através da pesagem. Se o peso do extintor de incêndio de gás carbônico estiver mais de 10% abaixo da sua massa normal, ele deve ser descarregado, inspecionado e depois recarregado.

Já a inspeção anual, deve analisar e recargar os extintores de incêndio, tanto os agentes de água pressurizada, como de pó químico e espuma mecânica. A substituição do pó químico em alguns casos pode não ser necessária, pois pode ainda estar em boas condições. As mesmas condições podem ocorrer com os outros agentes de extinção de incêndio.

No caso de manutenção dos extintores, a norma NBR 12962/98 diz que vem ser o serviço efetuado no extintor de incêndio verificando suas condições após a sua utilização, ou depois de uma inspeção. Ela pode ser caracterizada por três níveis.

- Primeiro nível: Consiste na limpeza dos componentes aparentes; ao reaperto de componentes roscados que não estejam submetidos a pressão; colocação dos quadros de instruções; conferência através da pesagem de carga de cilindros carregados com dióxido de carbono; substituir ou colocar componentes que não estejam sujeitos a pressão dos originais.
- Segundo nível: Consiste na desmontagem completa do extintor; verificar a quantidade de carga; limpeza dos componentes; verificar quanto a existência de danos ou corrosão; substituição dos componentes quando necessário; analisar as falhas de filetes, francos desgastados e crista danificada; verificar as condições de vazamento; verificar o rompimento do lacre; entre outras.
- Terceiro nível: Esse nível está executado de acordo com a norma que a rege. Norma este caracterizada pela NBR 13485/99, onde este deve exercer a revisão total do extintor, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos. Este ensaio vem ser a execução de alguns componentes do extintor sujeito à determinada pressão, usando a água como principal fluido, com o objetivo de avaliar a resistência dos componentes a pressões superiores de trabalho do extintor.

A manutenção pode ser: preventiva (quando compreende a substituição de componentes do equipamento por ter vencido o prazo de validade); Corretiva (consiste na reparação de defeitos ou na substituição de componentes com problemas constatados durante uma inspeção ou teste).

Por fim, de acordo com a NBR 12962 (1998) a recarga deve ser efetuada de acordo com as condições de manuseio e preservação determinadas pelo fabricante, NÃO sendo permitida substituição do agente extintor e nem alteração da quantidade indicada pelo fabricante.

## 2.4.2 Sistema sob comando manual

De acordo com Brentano (2004), esse tipo de sistema vem ser formado por pontos de tomada de água localizados em pontos estratégicos do edifício sendo assim divididos em sistemas de mangotinhos e hidrantes. Ainda segundo o autor, esse tipo de sistema é operado com o auxílio da água sendo seu ponto forte como agente extintor, além de alguns casos a utilização da espuma mecânica.

Para Oliveira; Guimarães e Gonçalves (2008) os hidrantes e mangotinhos são sistemas fixo de combate ao incêndio que tem como função eliminar o foco de incêndio através de jatos de água com vazão compatível com o risco da localidade afetada. Além disso, vale ressaltar que esse tipo de sistema é exigido pela norma a edificações multifamiliares com mais de 12 m de altura e com área superior a 750 m<sup>2</sup>.

### 2.4.2.1 Sistemas tipo hidrante

De acordo com a norma NBR 13714:2000, os hidrantes são pontos de tomada de água onde existe uma simples ou duas saídas contendo válvulas em forma de ângulos e seus adaptadores acoplados, além de tampões, mangueira e outros acessórios.

Existem vários tipos de hidrantes, entre eles pode se destacar o de coluna tipo I, que são aqueles localizados na parede dos edifícios, e pode também ser o de recalque, que ficam localizados a um ângulo de 45° em relação à calçada. Estes por sua vez são muito utilizados pelos bombeiros na atuação de um foco de incêndio em casos que não dê para utilizar os hidrantes de colunas como forma de abastecimento do caminhão.

De acordo com a norma relacionada a hidrantes do Maranhão regida pela lei 6546/1995, Os hidrantes serão assinalados nas plantas, obedecendo aos seguintes critérios:

I - em pontos externos, próximos às entradas e, quando afastados dos prédios, nas vias de acesso, sempre visíveis;

II - a altura do registro do hidrante será, no mínimo de 1m (um metro) e no máximo de 1,50m (um metro e cinquenta centímetros) do piso;

III - o número de hidrantes será determinado segundo a extensão da área a proteger, de modo que qualquer ponto de risco seja, simultaneamente, alcançado por duas linhas de mangueiras de hidrantes distintos. O comprimento das linhas de mangueiras não poderá ultrapassar a 30m

(trinta metros), o que será calculado medindo-se a distância do percurso do hidrante mais distante a proteger;

IV - as linhas de mangueiras, com um máximo de 4 (quatro) seções, permanentemente unidas por juntas "STORZ" prontas para uso imediato, serão dotadas de esguichos com requinte ou de jato regulável, a critério do Corpo de Bombeiros;

V - os hidrantes serão pintados de vermelho de forma a serem localizados facilmente;

VI - os hidrantes serão dispostos de modo a evitar que, em caso de sinistro, fiquem bloqueados pelo fogo;

VII - os hidrantes poderão ficar no interior do abrigo das mangueiras ou externamente ao lado deste;

VIII - os hidrantes serão pintados de vermelho, terão ventilação permanente e o fechamento da porta será através de trinco ou fechadura, sendo obrigatório que uma das chaves permaneça junto ao abrigo, ou em seu interior desde que haja uma viseira de material transparente e facilmente violável.

- Hidrantes de coluna

Para Melo (2014), esse tipo de hidrante é muito encontrado em ruas e avenidas, e tem como função permitir uma conexão das mangueiras e mangotes com o agente extintor visando o combate ao foco de incêndio. Além disso, segundo o autor, os capacetes e tampões dos hidrantes seguem as seguintes especificações:

- a) Hidrante com vazão maior do que 2.000 L/min na cor verde;
- b) Hidrante com vazão entre 1.000 L e 2.000 L/min na cor amarela;
- c) Hidrante com vazão menor do que 1.000 L/min na cor vermelha.

A figura 09 a seguir mostra com mais detalhamento as diferenças de cores de cada hidrante de acordo com seu nível de vazão.

Figura 9 - Hidrantes de coluna



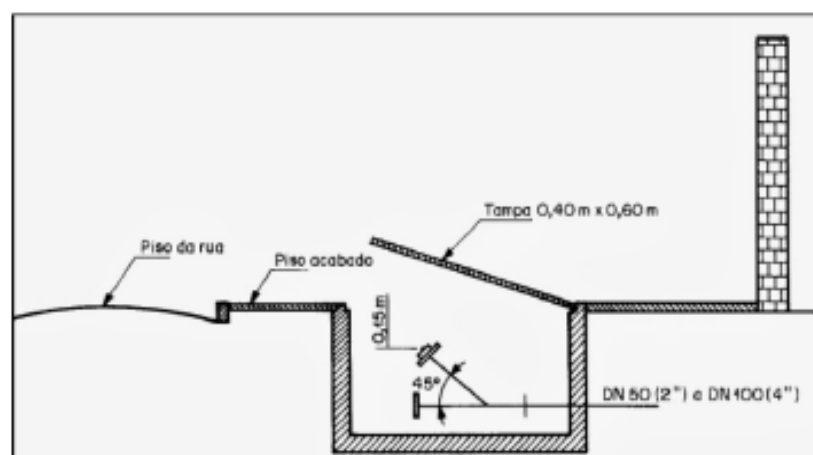
Fonte: CBPR, (2011).

- Hidrantes de Recalque

De acordo com Melo (2014) esses hidrantes são aqueles que ficam abaixo do nível das calçadas com um posicionamento de ângulo de 45°, possuindo um tipo de sistema de engate rápido, e tendo que existir a identificação com a palavra incêndio, além de ter tampas pintadas na cor vermelha para distinguir.

Para Brentano (2004), a função desse tipo de hidrante é abastecer os hidrantes e mangotinhos do edifício, através de caminhão dos bombeiros em caso de incêndio. Além disso de acordo com a lei 6546/1995, no Maranhão esses tipos de hidrantes devem possuir registro gaveta, com 63mm (2 1/2") de diâmetro, com orifício externo adaptado a um tampão, ficando protegido por uma caixa metálica de 30cm (trinta centímetros) X 40cm (quarenta centímetros), tendo a inscrição incêndio. A profundidade máxima da caixa será de 40cm (quarenta centímetros), não podendo o rebordo do hidrante ficar abaixo de 15cm (quinze centímetros) da borda da caixa. A instalação do hidrante de recalque pode ser demonstrada pelo seguinte esquema da Figura 10.

Figura 10 - Esquema da instalação do hidrante de recalque



Fonte: ABNT, (2000).

Para Melo (2014), Fazem parte de um sistema de hidrantes: O reservatório; As bombas de recalque quando o reservatório for inferior e a bomba jockey para manter o sistema pressurizado; As tubulações; Os hidrantes e suas partes constituintes que serão detalhadas.

De acordo com a Figura 11, Os sistemas de hidrantes e mangotinhos são os sistemas hidráulicos mais usuais nas edificações com área superior a 750m<sup>2</sup>, e são divididos em três tipos pela NBR 13714/2000.

Figura 11 - Tipos de sistema de hidrantes e mangotinhos.

Sistema	Tipo	Mangueiras		Esguicho		Número de saídas	Vazão l/min
		Diâmetro mm	Comprimento máximo m	Tipo de jato	Diâmetro mm		
Mangotinhos	1	25 ou 32	30	Regulável	-	1	80 ou 100
Hidrantes	2	40	30	Regulável ou compacto	16	2	300
Hidrantes	3	65	30	Regulável ou compacto	25	2	900

Fonte: Melo (2014).

De acordo com a NBR 13714 (2000), a escolha do sistema na classificação da edificação define como A-1 habitações multifamiliares indicando o tipo 1 como sistema apropriado, onde ainda segundo a norma, autoriza as edificações caracterizadas pelo sistema tipo 1, a substituir o sistema de mangotinho por um sistema de hidrante alternativo conforme relatado no item D.7 da própria norma. Este hidrante para que seja instalado, deve conter ainda algumas características como:

- A. Mangueira de incêndio com diâmetro de 40mm;
- B. Esguichos de jato compacto de 13mm ou regulável;
- C. Vazão mínima de 130 l/min no esguicho mais desfavorável hidráulicamente, considerando o funcionamento de: Um hidrante quando instalado um hidrante; Dois hidrantes quando instalados dois, três ou quatro hidrantes; Três hidrantes quando instalados cinco ou seis hidrantes; Quatro hidrantes quando instalados mais de seis hidrantes.
- D. A reserva de incêndio deve ser determinada para um período mínimo de 60 min.

#### 2.4.2.1.1 Reservatórios

De acordo com a norma NBR 13714 (2000), os reservatórios que podem ser chamados de superiores e inferiores, vem estar relacionados pela vazão do tipo de hidrante e o tempo de funcionamento que é de uma hora para os tipos 1 e 2 e meia hora para o tipo 3. É importante ressaltar que a norma também relata que se devem usar no mínimo dois hidrantes e que a vazão mínima deve atender aos hidrantes menos favoráveis, ou seja, os que dispõem de menor pressão.

Segundo Brentano (2004, p.54), pode se determinar o volume mínimo da reserva técnica de incêndio através da seguinte equação:

$$v = Q \times t$$

Onde:

V= Volume da reserva técnica de incêndio, em litros.

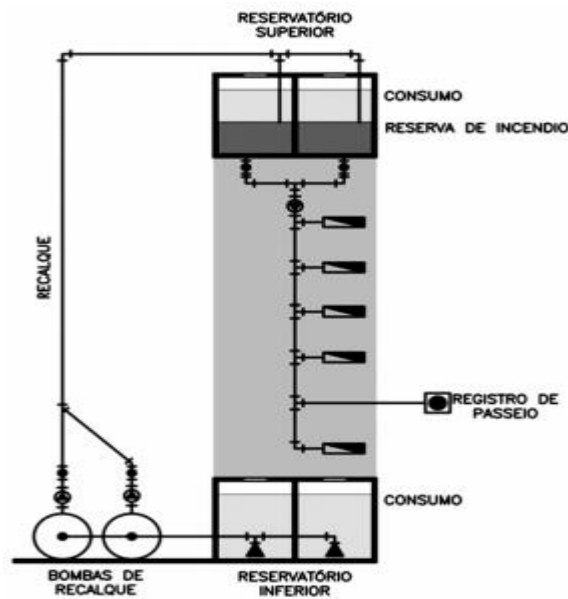
Q= vazão de duas saídas de água com uso simultâneo, em *l/min*.

t= Tempo mínimo de descarga a plena carga; 60 minutos para tipo 1 e 2; 30 minutos para o tipo 3.

Brentano (2004) diz que os reservatórios de fibra de vidro que não forem resistentes ao fogo devem ser utilizados de forma subterrânea ou devidamente protegidos por barreiras que serão resistentes. De preferência os reservatórios devem ser construídos de concreto armado ou metálicos, onde quando em concreto armado deve ter o cuidado da sua construção ser de forma compartimentada, onde enquanto um determinado local possa estar em manutenção, outra parte pode estar em total operação.



Figura 12 - Reservatório de incêndio superior com o sistema de abastecimento de água potável



Fonte: Seito (2008, p.235)

#### 2.4.2.1.2 Mangueiras para hidrantes

Segundo Brentano (2004, p. 81), as mangueiras são:

Condutos flexíveis utilizados para conduzir água, constituídos internamente por um tubo flexível, fabricado com borracha vulcanizada, de plástico ou composto de borracha/plástico flexível, de superfície interna lisa, isenta de ondulações e corrugações, revestido externamente com tecido de fibra vegetal natural (algodão, rami, etc.) ou sintética (“nylon”), esse mais resistente à umidade, que constitui o reforço têxtil.

O comprimento máximo das mangueiras na área interna da edificação é de 30 metros, enquanto na área externa pode chegar até aos 60 metros. Nas caixas de incêndio geralmente usa-se mangueiras de 15 metros, quando necessário encaixa-se duas mangueiras de 15 metros, formando uma de 30 metros com o intuito de abastecer todos os pontos de uma edificação.

Para Melo (2014), os encaixes entre as mangueiras, tão como os encaixes entre a mangueira e hidrante são dados por engate do tipo rápido, tendo como funcionamento a utilização da própria água, pois quanto maior a pressão das águas, maior o aperto dos engates.

Figura 13 - Engate tipo rápido



Fonte: Melo (2014)

A norma que rege as mangueiras para hidrantes, caracterizando a inspeção, manutenção da mesma vem ser a NBR 12779/2004, e os cuidados com a mangueira seguindo a norma NBR 11861/1998, onde se apresenta o quadro 01 com os seguintes tipos de mangueiras.

Quadro 2 - Tipos de Mangueira de hidrante segundo a NBR 11861/1998

Tipo	Pressão máxima		Características	Utilização
	Kpa	mca		
1	980	100	-	Edifícios residenciais
2	1370	140	-	Edifícios comerciais e industriais
3	1470	150	Boa resistência a abrasão	Instalações industriais
4	1370	140	Boa resistência a abrasão	Instalações industriais
5	1370	140	Boa resistência a abrasão e a superfície quente	Instalações industriais

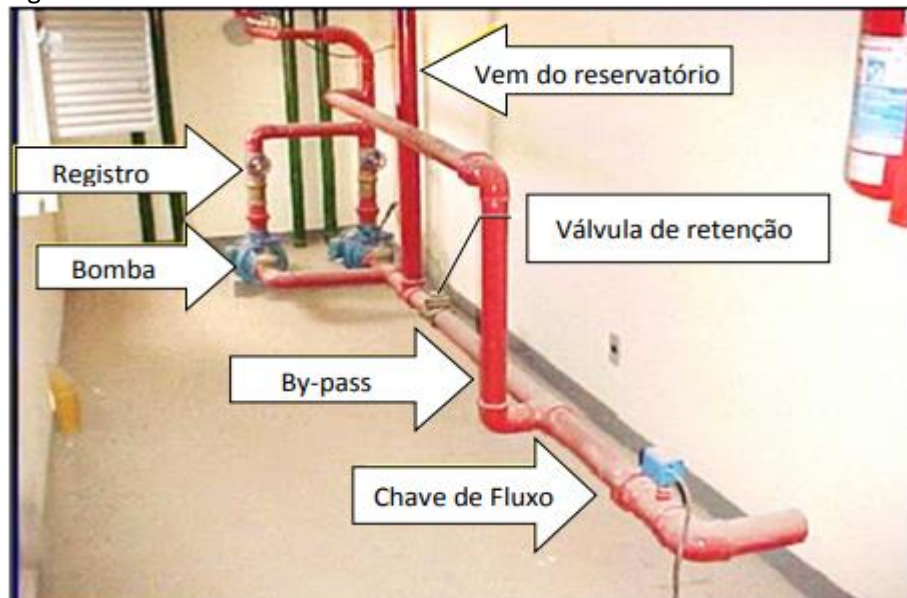
Fonte: Brentano ( 2004, p.82)

Os diâmetros podem ser de 25 ou 32 mm para os mangotinhos e para os hidrantes de 40 ou 65 mm. Já o diâmetro para o tipo 3 vem ser de 65 mm para vazão estimada em 900l/min.

#### 2.4.2.1.3 Tubulações hidráulicas para sistema de hidrantes e mangotinhos

De acordo com a norma NBR 13714 (2000) permite o diâmetro mínimo de 50 mm, entretanto em muitos casos usa-se o diâmetro mínimo de 65 mm visando o cuidado com a pressão e vazão da água para que a mesma não ultrapasse a velocidade máxima instituída pela norma que é de 5 m/s. Para Brentano (2008), as tubulações vem ser constituídas de barrilete e colunas, onde a função do barrilete é alimentar as colunas com a água que sai do reservatório superior. Já as colunas têm como função conduzir a água do reservatório seja ele superior ou inferior ate o ponto de hidrantes ou mangotinhos. As tubulações podem ser de ferro fundido, cobre ou aço galvanizado, sempre levando em consideração os componentes de um sistema hidráulico de incêndio. A figura a seguir retrata sistema hidráulico de combate a incêndio.

Figura 14 - Sistema hidráulico de combate a incêndio.



Fonte: Melo (2014).

- Chave de fluxo: função do controle da água, funcionando como dispositivo de segurança para ligar ou desligar alarme, bombas e motores.
- By- pass: garante o funcionamento do sistema de hidrante por gravidade
- Válvula de retenção: permite o fluxo da água em apenas um sentido

- Registro: conexão coma função de impedir o fluxo da água de canalização do sistema de hidrante, e fica geralmente localizado próximo ao reservatório de água.
- Bomba de pressurização: Destinado a fornecer ao sistema de hidrante de parede a pressão necessária para acabar com o foco de incêndio.

#### 2.4.3 Sistemas automáticos

Para Melo (2014) o sistema automático é aquele que funciona de forma automática no momento do incêndio, sem a necessidade de interferência humana, sendo assim acionados simplesmente pelo excesso de calor e presença de fumaça. Os dois mais conhecidos vêm ser os chuveiros automáticos ou sprinklers.

O sistema de chuveiros automático vem ser um sistema fixo que se caracteriza por uma operação quando ativado por um alarme de incêndio.

A eficácia do sistema de sprinklers é reconhecida devido a rápida ação para controlar e extinguir um foco de incêndio em seu estágio inicial. Em grandes áreas industriais sem compartimentação, os sprinklers funcionam como tal agindo na área específica do foco de incêndio e evitando sua propagação.

(OLIVEIRA; GONÇALVES; GUIMARÃES, 2008, p. 239),

O modelo mais recente de chuveiro automático que segue os padrões da ABNT, é o modelo RTR FR, cuja característica é apresentar sensibilidade na diminuição na propagação de fumaça tendo assim um acionamento de 3 a 5 vezes mais rápido por conter um bulbo de 3mm, diferente assim dos modelos padrões que seguem o bulbo de 5mm.

Na Figura 15 a seguir verifica-se as cores das ampolas referente as temperaturas de acordo com o acionamento dos chuveiros automáticos indicados pela norma 10897/2013.

Figura 15 - Limites de temperatura, classificação e código de cores dos chuveiros automáticos

Máxima Temperatura no Teto (°C)	Limites de Temperatura (°C)	Classificação da Temperatura	Código de Cores	Cor do Líquido do Bulbo de Vidro
38	57 – 77	ORDINÁRIO	INCOLOR OU PRETO	VERMELHO OU LARANJA
66	79 – 107	INTERMEDIÁRIO	BRANCO	AMARELO OU VERDE
107	121 – 149	ALTO	AZUL	AZUL
149	163 – 191	EXTRA ALTO	VERMELHO	ROXO
191	204 – 246	EXTRA EXTRA ALTO	VERDE	PRETO
246	260 – 302	ULTRA ALTO	LARANJA	PRETO
329	343	ULTRA ALTO	LARANJA	PRETO

Fonte: ABNT,(2003).

Existe ainda outro tipo de sistema automático, que vem ser compostos por agentes limpos, halogenados ou substâncias inertes, que tem como função atuar diretamente no incêndio e com uma ação combinada conseguir reduzir a temperatura, diminuindo as chances de causar problemas graves a camada de ozônio e as pessoas que estão próximos ao foco de incêndio.

Para Brentano (2015), os erros mais comuns nos sistemas de chuveiros automáticos encontrados pelo corpo de bombeiros de São Paulo vêm ser: Falta de chuveiros automáticos de reserva; o gongo hidráulico não funciona; chuveiros automáticos distantes do teto além do limite de norma; falta de drenos e falta de conexões remotas de teste do sistema; falta de sinalização no registro de recalque; falta de conexão de ensaio da bomba; falta de pessoal treinado, embora uma equipe tenha sido declarada no projeto sem saberem que tinham sido indicados.

#### 2.4.4 Sinalização de emergência

De acordo com Espanhol (2015) a sinalização de emergência tem como função diminuir as ocorrências de incêndio visando chamar a atenção das pessoas para determinados equipamentos ou locais que possam por alguma situação adversa ocasionar focos de incêndio. Além disso, as sinalizações têm como função indicar as saídas de emergência, facilitando assim os melhores caminhos para evacuação de um prédio que esteja em risco.

Para NPT 20 (2015), a sinalização faz uso de símbolos, cores e mensagens que podem ser colocados no interior da edificação em áreas de risco ou saídas de emergência. Ela pode ser dividida em: sinalizações básicas, que se caracteriza como conjunto mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar.

- **Proibição:** tem como função coibir ações que possibilite o início de um incêndio ou seu agravamento. A placa possui cor de contraste, podendo ser branca com faixa circular vermelha, cor de símbolo preto.
- **Alerta:** visa alertar áreas ou materiais com grandes riscos de explosões, choques elétricos, contaminação por produtos químicos e etc.
- **Orientação e salvamento:** Tem como função a indicação de rotas de saída e ações para acesso e uso da edificação
- **Equipamentos:** Visa indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndios.

Ainda existem outros tipos de sinalizações que apresentam o sistema hidráulico de incêndio, áreas para assegurar corredores de circulação, chuveiros automáticos, entre outros. Ainda segundo Espanhol (2015), a sinalização de emergência é um dos principais elementos de proteção do usuário da edificação principalmente na questão de evacuação do prédio, tendo em vista que esse tipo de sinalização irá orientar as rotas de fuga para pessoas que estão emocionalmente alteradas e precisam de componentes que façam aliviar a tensão de pânico.

Mesmo com tais características retratadas na norma, ainda existem muitos erros na sinalização de segurança. Para Brentano (2015) os principais erros vêm ser: falta de indicação da chave de proteção da bomba de incêndio no quadro geral de energia; falta de sinalização de solo em depósitos ou locais de fácil obstrução dos equipamentos; falta de indicação da porta de saída e da rota a ser tomada; falta de indicação nas escadas do número do andar.

#### 2.4.5 Iluminação de emergência

De acordo com a NBR 10898 (1999) a Iluminação de emergência deve “clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal”.

Para a IT n°18/SP (2011), a distância máxima entre os pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15 m e entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 m. Outro distanciamento entre pontos pode ser adotado, desde que atenda aos parâmetros da NBR 10898/99. Além disso, deve-se garantir um nível mínimo de iluminação de 3 lux para corredores, halls e áreas de refugio; e de 5 lux para escadas ou obstáculos, considerados como locais em desnível. Ainda segundo a IT n°18/SP (2011), recomenda-se a instalação de uma tomada externa à edificação, compatível com a potência da iluminação, para ligação de um gerador móvel. Esta tomada deve ser acessível, protegida adequadamente contra intempéries e devidamente identificada.

De acordo com Espanhol (2015) O sistema de iluminação deve possuir autonomia própria, que forneça energia, mesmo quando a fonte normal do edifício esteja comprometida. Essa função pode ser efetuada por blocos autônomos, sistema centralizado com baterias ou sistema centralizado com grupo moto gerador.

Vale ressaltar que esses equipamentos, além das regras exigidas pela norma são certificados tanto pelo corpo de bombeiros do estado quanto pelo sistema brasileiro de certificação.

De acordo com Brentano (2015) o corpo de bombeiros do estado de São Paulo retrata os erros mais comuns encontrados em relação a iluminação de emergência que vem ser: Pontos de luz ou todo o sistema desativado; falta, parcial ou total, de solução nos acumuladores; pontos de luz com luminosidade insuficiente para o local, decorrente de potência da central, fiação ou lâmpada subdimensionadas.

#### 2.4.6 Detecção e Alarme de incêndio

Para Araújo e Silva (2008) a função sistema de detecção e alarme de incêndio é detectar o fogo e início do incêndio, permitindo assim a saída rápida de todos os ocupantes da edificação e iniciar dessa forma o combate ao fogo de maneira adequada.

Para a IT n°19/SP (2011) que trata de detecção e alarme de incêndios para a cidade de São Paulo, As centrais de detecção e alarme devem ter dispositivo de teste dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos. Além disso, o painel repetidor deve ficar em local que haja vigilância humana e de fácil visualização. A central deve acionar o alarme geral para a edificação, onde todos devem ter a capacidade de ouvir.

Ainda segundo a IT n°19/SP (2011), o sistema deve possuir sempre duas fontes de alimentação, cuja primária vem ser formada por um sistema elétrico da edificação, já o secundário por auxílio de baterias, nobreak ou ate geradores. Quando a fonte for alimentada por bateria ou nobreak, este deve ter por norma autonomia mínima de 24 horas, e o regime de alarme deve ser no mínimo de 15 minutos para indicações sonoras ou visuais quando necessário para o abandono da edificação. Esses avisadores sonoros e/ou visuais devem ser instalados a uma altura entre 2,20 m e 3,50 m de forma embutida ou sobreposta, de preferência na parede. Os botões de acionamento devem estar em um local visível em que a pessoa esteja a uma distancia máxima de 30 metros para poder aciona-la e devem estar protegidas por alguma caixa lacrada com o intuito de não ocorrer um falso alarme de incêndio.

A NPT 19 (2015) prevê que em edifícios residenciais com altura até 30 metros, o sistema de alarme pode ser substituído pelo sistema de interfone, desde que cada apartamento possua um ramal ligado à central que deve ficar em portaria com vigilância humana de 24 horas, e tenha fonte autônoma com duração mínima de 60 minutos.

### **2.5A importância da inspeção predial nos componentes de prevenção ao fogo e combate a incêndio**

Conforme a norma de inspeção predial do IBAPE/SP (2012), pode-se dizer que a inspeção predial relacionado a prevenção e combate a incêndios tem como função monitorar e controlar o sistema da edificação, identificando eventuais falhas, ajustando-as para evitar possíveis acidentes.

Ainda segunda a IBAPE/SP (2012) existe um sequencia descritiva das etapas para realização da inspeção predial, composta por 9 etapas.

- 1º Etapa: fazer o levantamento de dados e documentos do edifício, como os documentos administrativos e de manutenção técnica.
- 2º Etapa: averiguar com o síndico ou proprietário do edifício informações que dizem a respeito do uso da edificação, intervenções realizadas nela, histórico de reformas e etc.
- 3º Etapa: definir após vistorias na edificação, o número de profissionais envolvidos com a inspeção predial, para que isso ocorra, deve-se saber qual a característica do edifício a ser analisado. Estes podem ser classificados em: Nível 1, composto por edificações mais simples, sendo assim casas, edifícios com até três pavimentos, galpões e etc. não necessitando assim de uma equipe multidisciplinar; Nível 2, composto por edificações multifamiliares, comerciais, sem sistema estrutural muito complexo. Nesses casos necessita de uma equipe multidisciplinar composta basicamente por engenheiros e/ou arquitetos; Nível 3, composto por edificações bastantes complexas, sendo avaliados de acordo com a NBR 5674 (ABNT, 2012), envolvendo uma equipe composta por engenheiro civil e/ou arquiteto, engenheiro mecânico e engenheiro eletricitista.
- 4º Etapa: após realização das vistorias, deve-se fazer uma análise das anomalias existentes no prédio, sendo classificadas em: Anomalias construtivas ou endógenas, caracterizada por problemas na construção predial; Anomalias funcionais, caracterizadas pelo envelhecimento natural, ou seja, pela perda da funcionalidade do edifício com o decorrer do tempo; Falhas de uso e manutenção, caracterizadas pela perda do desempenho funcional precoce devido ao má uso da edificação e de problemas envolvendo a manutenção técnica.
- 5º Etapa: Após a determinação das anomalias presentes na edificação, existira uma classificação para essa anomalia de acordo com o grau de risco que ela pode oferecer para a estrutura e segurança das pessoas. Esses graus de risco são conhecidos como crítico, regular e mínimo.
- 6º Etapa: Elaboração de prioridades com ênfase na questão técnica, relatando a ordem do grau de risco mais crítico até o grau de risco mínimo.



- 7º Etapa: Elaborar as recomendações e os planos de recuperação e manutenção das anomalias detectadas.
- 8º Etapa: Avaliar a qualidade do plano de recuperação e da manutenção, podendo ser classificada em: atende, não atende e atende parcialmente. Onde os critérios para essa classificação estão relacionados as falhas detectadas no edifício, execução da manutenção, taxas de sucesso, entre outros fatores.
- 9º Etapa: Classificar a edificação em regular ou irregular, avaliando as condições de uso do edifício, e seu sistema construtivo.

Ainda segundo a IBAPE/SP (2012) para que haja a prevenção de acidentes relacionado a incêndio em edificações, necessita que haja para esse edifício um plano de manutenção, e um treinamento adequado de moradores e funcionários. Esse treinamento deve conter informações importantes, como normas técnicas e código do corpo de bombeiros, afim de que todos conheçam os cuidados que devem tomar para evitar possíveis transtornos e garantir sua segurança.

Uma das principais causas de incêndio em edificações é o curto-circuito nas instalações elétricas, tendo como causa a falta de dimensionamento adequado para o imóvel, sobrecargas, e deficiências dos componentes devido ao seu envelhecimento. Vale ressaltar que todo sistema construtivo apresenta indícios que possa ter algo de errado, como é o caso de queda de energia, choques elétricos, desarme dos disjuntores, etc. Nesse sentido, “toda edificação coletiva deve possuir plano de emergência elaborado por profissional habilitado. Esse plano deve conter o dimensionamento da brigada contra incêndio” (IBAPE/SP, 2012, p.13). Esse plano deve seguir os seguintes critérios básicos, conforme a Figura 16.

Figura 16 - Composição de Brigada

<b>Coordenador Geral de Brigada</b>	Responsável pela coordenação e a execução das ações de emergência
<b>Chefe de Edificação/Líder</b>	Brigadista responsável pela edificação. Deve ser um chefe de edificação por torre do empreendimento
<b>Brigadista</b>	Pessoa treinada em prevenção e combate inicial a incêndio e primeiros socorros

Fonte: NBR 14.276 (ABNT, 2006).

## 2.6 Legislação

Para Freire (2009), existe um conjunto de leis, decretos, normas, portarias e resoluções que visam garantir a segurança contra os riscos de incêndio. No tópico anterior, foi abordado um pouco sobre a lei de nº 6.546/95 que trata sobre as medidas de proteção e prevenção contra incêndios dentro do estado do Maranhão.

“As regulamentações deveriam refletir e acompanhar todo e qualquer tipo de evolução que viesse a ser introduzido, tanto no processo produtivo como no uso do edifício, contribuindo para a segurança contra incêndio” (MITIDIERI, 1991, p.1).

A seguir serão relatadas algumas normas do corpo de bombeiro do estado do Maranhão com o intuito do estudo da temática e de sua aplicabilidade para com a prática.

- Norma Técnica – Nº 003/97

Essa norma diz respeito a classificação das edificações quanto aos riscos de incêndio, e foi fixada com a intenção de reforçar a lei de nº 6.546/95 e requisitos para que haja a aplicação no art. 104 da citada legislação, em função da omissão do assunto perante ao código de segurança contra incêndio e pânico.

A aplicação dessa norma se fundamenta na classificação dos edifícios perante aos riscos, podem ser: riscos pequenos, médio e grande.

Ainda de acordo com a norma Nº003/97 para que haja essa classificação dos edifícios, deve existir parâmetros fundamentados em critérios de natureza estrutural, humana e ocupacional.

- a) Fator de natureza estrutural: Os principais aspectos levados em consideração vem ser, situação da edificação; escape ordinários e alternativos; os materiais que são usados na concepção estrutural; cota de edificação e formas de compartimentação.
- b) Fator de natureza humana: leva os aspectos em consideração de população fixa e transitória; características pertinentes ao público; exercício das atividades.
- c) Fator de natureza ocupacional: formas de estocagem; combustibilidade do material contido; densidade da carga de incêndio que vem ser dado pela relação entre a massa de combustível pela área.

Tendo em vista essas informações acima, a norma Nº003/97, classifica os edifícios em:

- a) Edifício de pequeno risco: composto por edifícios multifamiliares que não contem restaurantes, lavandarias e etc.; unifamiliares; edificações multifamiliares com garagem; e mistas, tendo comercio apenas no térreo do edifício.
- b) Edifício de médio risco: composto por hotéis, hospitais, orfanatos, asilos, museus, edifícios de reunião em público, garagem em estabelecimentos comerciais, entre outros.
- c) Edifício de grande risco: fabricas de produtos inflamáveis, estúdios de televisão, moinhos de cereais, hangares de avião, torrefação de café, entre outros.

- Norma Técnica – N° 004/97

De acordo com a norma técnica nº 004/97 que vem complementar os Cap. VI e VII do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Maranhão (COSICIP), as diretrizes para esta norma está relacionado ao estabelecimento de requisitos técnicos mínimos para pressão e vazão de hidrantes em sistema de combate ao fogo.

Essa norma visa o dimensionamento de mangueira, requintes, visando a aplicação dos regulamentos estabelecidos de acordo com a rede preventiva de setores comerciais e industriais. Esse parâmetro técnico pode ser representado pelo Quadro 3.

Quadro 3 - Parâmetros Técnicos para Elaboração de Projetos de Prevenção Contra Incêndio

Risco	Pequeno	Médio		Grande
		Canalização	Rede	
Sistema fixo	Canalização	Canalização	Rede	Rede
Diâmetro da mangueira em “	1 ½”	1 ½”	1 ½”	2 ½”
Diâmetro do requinte mm	13	13	13	19
Tipo de requinte	Fixo	Fixo	Regulável	Regulável
Pressão mínima em KPa	100	350	400	400
Vazão do hidrante em L/min	100	200	200	500
Número de hidrantes	1	1	2	2
Vazão do sistema em L/min	100	200	400	1000

Fonte: Norma Técnica nº 004/97.

- Norma Técnica – N° 005/00

Essa norma dispõe que deve existir condições mínimas para que ocorra eventos temporários no interior das edificações e também na parte externa. Eventos estes com públicos superior a 200 pessoas.

De acordo com a norma técnica – N° 005 (2000) pode se classificar os eventos em eventos no interior das edificações e eventos no exterior das edificações.

- a) Eventos no interior das edificações: A norma salienta as condições mínimas para que ocorra eventos dentro das edificações, como no caso de saídas de emergência segundo a NBR 9077 (ABNT, 1993), que busca dimensionar as saídas de emergência de acordo com o público máximo do evento. Outras exigências podem ser encontradas na norma técnica – N° 005/00, sendo comum o dimensionamento do sistema de iluminação em eventos noturnos; instalações elétricas devem ser dimensionadas conforme a NBR 5410 (ABNT, 2004) existência de guarda-corpo em desníveis de 19 cm que tende a impedir a queda de altura, assim como os materiais de vedação abaixo da altura máxima dos guarda – corpo ter que resistir a carga horizontal de até 1,20 KPa.
- b) Eventos no exterior das edificações: as condições mínimas desses eventos se apresentam em grande maioria as mesmas dos eventos no interior do edifício, tendo algumas exigências como, o dimensionamento das saídas de emergência devem acontecer na proporção de portas de 1 metro de largura para cada 200 pessoas que estejam na festa; Deve existir pelo menos uma saída de emergência, que não seja a mesma da entrada do público; exigência de placas sinalizadoras acima da porta da saída de emergência coma função de orientar o público em caso de incêndios, devendo ser fixadas entre 2,10 metros de altura e 4 metros; As dimensões das placas devem ter alturas e larguras mínimas de 1 metro e 1,25 metros, sempre nesta proporção, além disso estas placas devem ser lisas e com proteção contra a ação de intempéries.

A norma diz também que todas estas medidas devem ser atestadas por um laudo técnico fornecido pelo corpo de bombeiros do estado do Maranhão com o intuito de verificar todas as condições de prevenção contra incêndios e acidentes durante a realização do evento. Na norma consta o modelo do laudo técnico com as informações necessárias para realização de eventos temporários em edificações

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo de Pesquisa

Trata-se de um estudo de caso, uma vez que serão analisados locais pré-definidos, levando em consideração o levantamento de dados e informações, tal como os problemas existentes e soluções que podem ser obtidas, uma vez que muitas variáveis serão analisadas e serão escolhidas por características das edificações.

Também será utilizada a pesquisa descritiva, uma vez que é de suma importância determinar todas as características que cercam o problema de forma a garantir que o estudo de campo seja o mais correto possível, podendo ser implantado num futuro para a resolução do problema em questão, caso ocorra.

Será levada em consideração também a pesquisa bibliográfica que vai buscar o embasamento teórico para que o estudo de campo possa seguir todas as normas necessárias de forma a trazer o êxito da pesquisa.

#### 3.2 Local de Estudo

O estudo de caso será realizado em três edificações de uso multifamiliar situadas em São Luís-MA.

Quadro 4 - Locais a serem estudados

<b>Nome</b>	<b>Endereço</b>	<b>Bairro</b>
Edifício Buena Vista	Rua Buena vista, bloco B	Bequimão
Condomínio Jardins de Provence	Av. Deputado Luís Eduardo Magalhães	Altos do Calhau
Edifício Lausanne	Rua das Mitras, nº2	Renascença

Fonte: Autor (2020)

#### 3.3 Coleta de Dados

A coleta de dados se dará por meio de informações pertinentes de bibliografias sobre o tema apresentado e também na coleta de informações por meio de roteiro de entrevista e lista de conformidades do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Maranhão (CBMMA) nas edificações multifamiliar.

### **3.4 Análise dos Dados**

A análise dos dados será feita de forma teórica obtendo os valores de acordo com dados históricos registrados e prática com visitas nos locais em questão, visando sempre obter as informações e respostas mais condizentes com a realidade, e que possam num futuro ser implementadas, caso necessário.

### **3.5 Aspectos Éticos**

Será entregue um ofício para que seja, de forma legal, autorizado o desenvolvimento deste estudo, deixando claro que todos os dados contidos neste trabalho, visam trazer benefícios e vantagens para todos os envolvidos.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1 Inspeção do sistema de combate a incêndios em edificações multifamiliares**

#### **4.1.1 Inspeção no Residencial Buena Vista – Bequimão**

A primeira edificação a ser estudada e inspecionada vem ser no Residencial Buena Vista localizada no bairro Bequimão. De acordo com o IBAPE (2019) trata-se de uma edificação de cunho multifamiliar por apresentar características de condomínios de casas térreas ou assobradados não isolados, edifícios de apartamentos em geral e/ou condomínios verticais e assemelhados. A inspeção predial ira consistir em avaliar quais elementos foram encontrados que constituem o sistema de combate a incêndio

Pode-se dizer também que de acordo com a visita realizada, trata-se de um edifício de pequeno porte, por apresentar características como área total inferior ou igual a 750 m<sup>2</sup> ou altura menor ou igual a 12 metros. Os elementos encontrados foram:

- Extintores
- Iluminação de emergência
- Sinalização de emergência
- Saída de emergência
- Hidrantes e Mangotinhos

Foi realizada uma documentação fotográfica do residencial com o intuito de fazer um levantamento de possíveis irregularidades para se adequar as normas vigentes de prevenção contra incêndio. A Figura 17 mostra o edifício em estudo.

Figura 17 - Edifício Buena Vista



Fonte: Autor (2020)

#### 4.1.1.1 Extintores

A capacidade dos extintores está baseada na classe de incêndio que o extintor tende a combater e na altura das chamas e não em seu peso ou volume como constava no código de 2001 (FERREIRA, 2014). A NR 23 que vem ser a norma que rege a proteção contra incêndios, retrata que a capacidade extintora está ligada de acordo com a classe de fogo que o edifício tende a oferecer. Foi identificado no edifício Buena Vista extintores da classe B:C. Porém, a proteção das edificações do tipo Buena Vista deve ser realizada por pelo menos uma unidade extintora de classe A e outra B:C , ou então por duas do tipo pó ABC, com sua devida sinalização. A Figura 18 mostra a identificação dos extintores B:C.



Figura 18 - Capacidade extintora



Fonte: Autor (2020)

Outra análise necessário e de extrema importância está ligada na questão da manutenção dos extintores, onde segundo a NBR 12962 (ABNT, 1998), a recarga e manutenção deve ser realizada num período anual (12 meses). Através da Figura 19 nota-se que nos extintores do edifício foi realizada a manutenção devida em agosto de 2020, estando assim de acordo com a norma técnica mencionada.

Figura 19 - Prazo de manutenção dos extintores



Fonte: Autor (2020)

Outro fato importante pode ser visto na Figura 20, onde retrata que o lacre não está rompido, entretanto não mostra o selo que garante que foi realizado o processo de manutenção de terceiro nível, ou seja, testado hidrostaticamente.

Figura 20 - Extintores com lacre preservado



Fonte: Autor (2020)

O checklist feito a seguir, elaborado pelo IBAPE (2019) será onde poderemos verificar quais fatores do elemento extintor será verificado na inspeção.

Quadro 5 - Exigências para verificação em inspeção de extintores

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
Os extintores estão desobstruídos?			
Os extintores estão fixados em parede/divisória (parte superior na altura máxima de 1,60 m e parte inferior a no mínimo 0,10 m do piso), ou apoiados em suportes apropriados?			
Os extintores estão sinalizados (sinalização fotoluminescente)?			
Os extintores estão disponíveis em local apropriado, conforme projeto aprovado?			
Os extintores estão carregados e com a carga dentro do prazo de validade (observar o manômetro, quando houver)?			
Os extintores possuem lacre intacto, selo de conformidade (INMETRO) e anel de identificação dentro da validade?			
Os recipientes não apresentam sinais de danos mecânicos ou corrosão?			
Os extintores possuem teste hidrostático válido?			
Há sinalização de piso (áreas de estacionamento e movimentação de mercadorias)?			

Fonte : Adaptado de IBAPE (2019)

#### 4.1.1.2 Iluminação de emergência

Quando se trata de iluminação de emergência, a NTP 18 rege os quesitos como distância entre luminárias, vida útil, materiais e composição de baterias. Além disso, a iluminação de emergência deve atender a NBR 10898.

Em relação a edificação Buena Vista, notou-se algumas irregularidades como a disposição das luminárias no teto sendo de difícil acesso para possíveis manutenções caso o mesmo esteja com defeito. Além disso, notou-se que a luminária não acende após a passagem do pedestre, caracterizando o seu mal funcionamento. Essas informações podem ser visualizadas na Figura 21.

Figura 21 - Luminária fluorescente com defeito e localizada no teto



Fonte: Autor (2020)

Em outro pavimento é possível verificar um erro importante que mostra o risco de possíveis choques elétricos, além de uma instalação clandestina de uma luminária na parede não sendo da mesma forma nos outros pavimentos como foi retratado na Figura 21. Essa instalação mostra que os fios condutores e suas derivações estão expostos, e de acordo com a NBR 15465 (ABNT,2008) não devem ser propagantes de chama e devem estar embutidos em eletrodutos rígidos. A Figura 22 mostra esse erro na iluminação.

Figura 22 - Erros na instalação da luminária



Fonte: Autor (2020)

O quadro elaborado seguindo o mesmo critério para verificação de conformidades para ser verificada também foi elaborado para a inspeção nas iluminações de emergências.

Quadro 6 – Exigências para inspeção em sistema de iluminação de emergência

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
Todas as rotas de fuga (verticais e horizontais) possuem luminárias de emergência, observando-se as escadas de segurança (acesso e patamares), halls, corredores?			
Há luminárias de emergência nos salões de festa, auditórios e demais locais de reunião de público (lotação superior a 50 pessoas)?			
Há luminárias de emergência nas áreas de controle de acesso, casa de máquinas de elevadores, casa de bomba de incêndio, subestações?			
As luminárias do tipo bloco autônomo estão conectadas a uma tomada, em carga permanente?			
Ao testar o funcionamento do sistema de iluminação de emergência, simulando-se o corte de energia, ele opera normalmente?			
No caso do grupo moto gerador, a comutação ocorre em menos de 12 segundos?			
Durante o teste de funcionamento do sistema, foram observadas lâmpadas queimadas nas luminárias de emergência?			
Os eletrodutos aparentes para os circuitos de sistema alimentado por baterias ou grupo moto gerador são metálicos ou PVC não propagante de chama (ABNT NBR 15465)?			
Foi conferido se a autonomia do sistema é assegurada por período mínimo de 1 hora? (anual)			
No caso de sistema centralizado ou alimentado por grupo moto gerador o circuito da iluminação de emergência está independente do consumo geral?			
No caso de sistema centralizado ou alimentado por grupo moto gerador o circuito da iluminação de emergência está em eletroduto exclusivo?			

Fonte : Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.1.3 Sinalização de emergência

A NPT 020/PR (2014) tem a função de verificar informações de diversos tipos ligados a sinalização de emergência, entre eles destaca-se o posicionamento, simbologia, material de composição e cor. Pode ser retratados através da Figura 23 e 24 dois tipos de sinalização que vem ser de orientação e salvamento e na Figura 25 uma sinalização de equipamento de combate a incêndio, no caso as sinalizações estão relacionadas aos extintores ocorrendo de forma correta

Figura 23 - Sinalização de orientação e salvamento ( descida das escadas )



Fonte: Autor (2020)

Figura 24 - Sinalização de orientação e salvamento ( Saída de emergência )



Fonte: Autor (2020)

Figura 25 - Sinalização de equipamento contra incêndio (extintores)



Fonte: Autor (2020)

Vale ressaltar que mesmo com essas sinalizações, não foram identificadas em todos os pavimentos as sinalização de orientação e salvamento, além de não constar também a sinalização de proibição de fumar ou de obstrução de local de acesso a uma fonte extintora. Segue através de o quadro a seguir o checklist para se verificar as exigências na inspeção.

Quadro 7 – Exigencias para a inspeção em sistema de sinalização de emergência

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
A sinalização está instalada à altura mínima de 1,80 m, medindo-se do piso acabado até a base da sinalização?			
A sinalização de emergência está instalada em local onde não exista outro tipo de comunicação visual (poluição visual)?			
A sinalização está instalada de forma a se destacar da cor da parede ou do acabamento onde se encontra?			
A sinalização de emergência está instalada perpendicularmente aos corredores de circulação de pessoas e veículos?			
Existem expressões escritas nas sinalizações de emergência em língua estrangeira?			
As sinalizações de emergência destinadas à orientação e salvamento, alarme de incêndio e equipamentos de combate a incêndio possuem efeito fotoluminescente?			
As sinalizações de indicação continuada das rotas de saída e de indicação de obstáculos possuem efeito fotoluminescente?			

A sinalização de emergência instalada nas edificações e áreas de risco possui marcação e rotulagem conforme a ABNT NBR 13434-3 e estão identificados de forma legível?			
A sinalização possui identificação o nome do fabricante, marca registrada ou número do CNPJ da Pessoa Jurídica?			

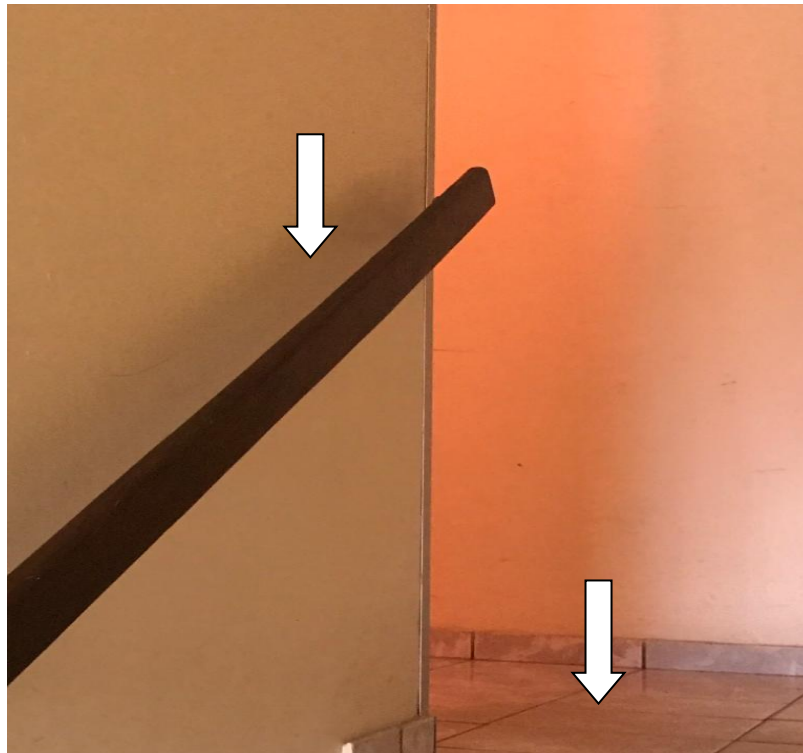
Fonte: Elaborado do IBAPE (2019)

#### 4.1.1.4 Saída de emergência

De acordo com a NT 01/GO (2014), as saídas de emergência devem constar em uma edificação que apresenta mais de dois pavimentos. Em relação ao edifício Buena Vista que possui 5 pavimentos, essa exigência deveria ser atendida. Segundo a NPT 011, os corrimãos devem ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, devendo estar situados entre 80 cm e 92 cm acima do nível do piso, sendo em escadas, esta medida tomada verticalmente.

Além disso, esses corrimãos devem estar dispostos de forma contínua. No edifício em questão consta apenas corrimão de um lado da escada, sendo classificado como descontínuo. Além disso, o piso utilizado nas escadas não são antiderrapantes. Em relação a altura do corrimão está adequada de acordo com a norma. A Figura 26 mostra o corrimão descontínuo e o piso a ser utilizado nas escadas do edifício.

Figura 26 - Corrimão descontínuo e piso deparante



Fonte: Autor (2020)

Segue o checklist elaborado para o sistema de saída de emergência, para verificar na



inspeção predial.

Quadro 8 – Exigencias para inspeção em sistema de saídas de emergência.

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
A rota de fuga está desobstruída?			
A rota de fuga possui sinalização fotoluminescente?			
As saídas de emergência possuem luminárias de emergência?			
Os corrimãos se encontram firmes, sem pontas vivas (observe-se seu suporte preferencialmente no formato “L”)?			
O piso está íntegro e em boas condições para acessibilidade?			
Há interação com demais sistemas (sinalização, iluminação, ventilação, portas corta-fogo)?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.1.5 Sistema de Hidrante

No edifício Buena Vista foram verificados em alguns pavimentos o sistema de hidrante e suas características.

- Mangueira de incêndio

Na questão da mangueira para incêndio foi verificado o seu comprimento que no caso são de 15 metros sendo suficiente para proteger a área devida para aquele pavimento analisado; Possui também a etiqueta de inspeção da mangueira para possível vistoria, entretanto a última vistoria ocorreu em agosto de 2016. Logo uma irregularidade gravíssima que necessita ser adequada. A Figura 27 e 28 mostra o que foi relatado acima.

Figura 27 - Mangueira e boca de incêndio



Fonte: Autor (2020)

Figura 28 - Informações (comprimento e manutenção ) na etiqueta da mangueira

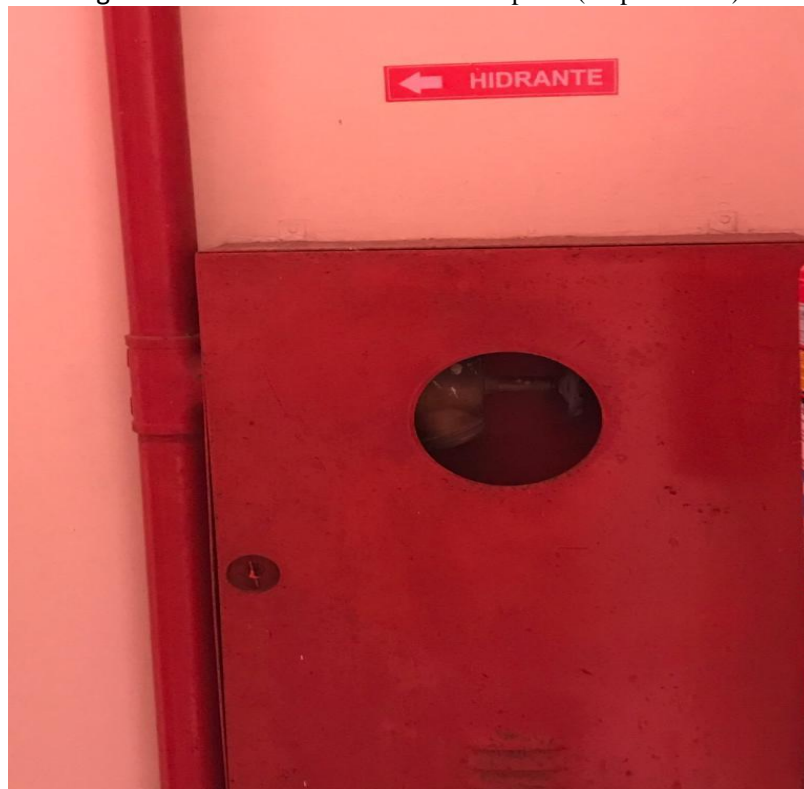


Fonte: Autor (2020)

- Cor e diâmetro da coluna

A cor da tubulação regular vem ser caracterizada pela cor vermelha segundo a norma. Além disso, como já dito o comprimento de mangueira no mínimo 15 metros para área interna, e em relação à coluna do hidrante deve apresentar um diâmetro de no mínimo 50 mm. Estando assim de acordo com as normas técnicas. Entretanto no segundo pavimento foi relatada uma irregularidade, onde apenas foi observado uma coluna sem a presença da caixa para que a boca de incêndio seja acoplada a coluna e assim posteriormente ser acoplada a mangueira. A Figura 29 e 30 relatam essas documentações fotográficas.

Figura 29 - caixa de hidrante coluna acoplada ( 1º pavimento)



Fonte: Autor (2020)

Figura 30 - Coluna sem a presença da caixa de hidrante (2º pavimento)



Fonte: Autor (2020)

Segue o quadro elaborado para verificação das exigências como feito anteriormente, elaborado pelo IBAPE.

Quadro 9 - Exigências para inspeção do sistema de hidrantes e mangotinhos

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) apresenta algum aspecto que indique vazamento de óleo?			
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) passa por vistorias periódicas?			
O sistema de hidrante está presente em cada pavimento do edifício?			
A Mangueira tem comprimento suficiente para chegar a certos locais?			
Boca de incêndio devidamente desobstruída?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.2 Inspeção no Edifício Lausanne

O edifício Lausanne vem ser classificado como edifício tipo IV por apresentar altura que varia entre 12 m e 24 m, sendo caracterizado ainda como edificação de média altura. Para que se obedeça às normas, a avaliação de prevenção contra incêndio vem estar relacionado aos seguintes aspectos, que foram os elementos encontrados na edificação na hora da visita técnica

- Extintores
- Iluminação de emergência
- Sinalização de emergência
- Saída de emergência
- Alarme de incêndio
- Hidrantes e Mangotinhos
- Central de gás
- Chuveiros automáticos

A Figura 31 mostra a seguir o edifício em estudo localizado na Rua Mitras no bairro do Renascença na cidade de São Luís – M A.

Figura 31 - Edifício Lausanne



Fonte: Autor (2020)

#### 4.1.2.1 Extintores

Assim como na análise do prédio anterior, a verificação dos extintores seguem as regras da NBR 12962 (ABNT, 1998) que trata da manutenção e inspeção, onde deve-se verificar questões como período de manutenção que são a cada 12 meses, capacidade extintora e violação de lacre. A Figura 32 mostra a capacidade extintora usada nesse prédio sendo caracterizada principalmente pelo risco de ambiente B:C (líquidos inflamáveis e equipamentos energizados). Entretanto também foi utilizado em situações especiais o extintor a pó ABC cuja função principal é de ter a capacidade apagar as três classes de fogo, sendo consideradas mais eficazes que o sistema B:C. Nas Figuras 32 e 33 mostram os extintores relatados.

Figura 32 - Extintor Classe B:C



Fonte: Autor (2020)

Figura 33 - Extintor Classe A:B:C



Fonte: Autor (2020)

Outra análise está em relação aos extintores, onde segundo a NPT 021/PR (2014) deve ter altura máxima de até 1,6 metros do piso. A Figura 34 mostra que em cada pavimento está sendo respeitada a instalação dos extintores em relação à altura. Entretanto foi observado apenas um extintor por pavimento, sendo caracterizado uma irregularidade pois deve constar pelo menos dois extintores sendo um composto por água e outro composto por pó químico ou gás carbônico

Figura 34 - Altura dos extintores em cada pavimento



Fonte: Autor (2020)

A outra parte a ser analisada nos extintores vem ser a verificação do seu lacre e o período de manutenção, verificando a ultima inspeção pela empresa responsável. Nos extintores, todos apresentam o selo de verificação mostrando que a ultima inspeção foi em novembro de 2020, sendo realizada uma avaliação em segundo nível que pode está relacionado ao extintor parcialmente carregado ou totalmente descarregado, ou defeito na mangueira de descarrega ou ausência dela. Logo pode-se dizer que o período de manutenção está em dias. A Figura 35 e 36 mostra respectivamente o lacre dos extintores preservados e o período de manutenção do mesmo.

Figura 35 - Lacre preservado



Fonte: Autor (2020)

Figura 36 - Período de manutenção



Fonte: Autor (2020)



Segue o quadro para realização do checklist elaborado pelo IBAPE, para verificar as exigências na inspeção do sistema de extintores.

Quadro 10 - Exigências para verificação em inspeção de extintores

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
Os extintores estão desobstruídos?			
Os extintores estão fixados em parede/divisória (parte superior na altura máxima de 1,60 m e parte inferior a no mínimo 0,10 m do piso), ou apoiados em suportes apropriados?			
Os extintores estão sinalizados (sinalização fotoluminescente)?			
Os extintores estão disponíveis em local apropriado, conforme projeto aprovado?			
Os extintores estão carregados e com a carga dentro do prazo de validade (observar o manômetro, quando houver)?			
Os extintores possuem lacre intacto, selo de conformidade (INMETRO) e anel de identificação dentro da validade?			
Os recipientes não apresentam sinais de danos mecânicos ou corrosão?			
Os extintores possuem teste hidrostático válido?			
Há sinalização de piso (áreas de estacionamento e movimentação de mercadorias)?			

Fonte : Adaptado de IBAPE (2019)

#### 4.1.2.2 Sinalização de emergência

Para a NPT 020/PR (2014), as sinalizações devem estar de acordo em função de características específicas de uso e dos riscos, bem como em função de necessidades básicas para a garantia da segurança contra incêndio e pânico na edificação. Placas de sinalização como as de orientação e salvamento que estão direcionadas a indicar as rotas de saída foram localizadas, entretanto placas que mostram a indicação de locais como porta cortam fogo e acesso ao barrilete por não foram localizadas. As placas documentadas fotograficamente foram:

- Placa de Proibição: Visa a proibir e coibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio ou ao seu agravamento. A Figura 37 relata a placa de proibição em relação aos cuidados em se aproximar ou manusear a central de gás do edifício. Entretanto nota-se

também a ausência da placa que indicada que ali é uma central de gás sendo realizado apenas um aviso escrito na parede de forma improvisada.

Figura 37 - Placa de proibição a central do gás



Fonte: Autor (2020)

- Placa de sinalização de equipamentos: Tem como função indicar o tipo de equipamento que está sendo utilizado e sua respectiva localização. A Figura 38 retrata esse tipo de placa encontrada no edifício Lausanne em relação aos extintores, que deve vim sempre em cima do equipamento.

Figura 38 - Placa de sinalização de extintor



Fonte: Autor (2020)

Entretanto, existem alguns outros equipamentos que necessitavam de sinalização também, é o caso dos Hidrantes do prédio e o acesso ao barrilete. A Figura 39 e 40 mostra a falta de sinalização do hidrante no Térreo do prédio e do acesso ao barrilete.

Figura 39 - Falta de sinalização do hidrante



Fonte: Autor (2020)

Figura 40 - Sem placa de acesso ao barrilete



Fonte: Autor (2020)

Segue o checklist para verificar as exigências, segundo o IBAPE que são necessárias para realizar a inspeção no sistema de sinalização de emergência

Quadro 11 – Exigências para a inspeção em sistema de sinalização de emergência

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
A sinalização está instalada à altura mínima de 1,80 m, medindo-se do piso acabado até a base da sinalização?			
A sinalização de emergência está instalada em local onde não exista outro tipo de comunicação visual (poluição visual)?			
A sinalização está instalada de forma a se destacar da cor da parede ou do acabamento onde se encontra?			
A sinalização de emergência está instalada perpendicularmente aos corredores de circulação de pessoas e veículos?			
Existem expressões escritas nas sinalizações de emergência em língua estrangeira?			
As sinalizações de emergência destinadas à orientação e salvamento, alarme de incêndio e equipamentos de combate a incêndio possuem efeito fotoluminescente?			
As sinalizações de indicação continuada das rotas de saída e de indicação de obstáculos possuem efeito fotoluminescente?			
A sinalização de emergência instalada nas edificações e áreas de risco possui marcação e rotulagem conforme a ABNT NBR 13434-3 e estão identificados de forma legível?			
A sinalização possui identificação o nome do fabricante, marca registrada ou número do CNPJ da Pessoa Jurídica?			

Fonte: Elaborado do IBAPE (2019)

#### 4.1.2.3 Iluminação de emergência

Assim como no outro estudo, a questão de iluminação de emergência está relacionada com a NPT 018 que rege as características e como deve estar disposto a iluminação em caso de um possível incêndio. No caso do edifício Lausanne foram avaliados as luminárias que ficam localizadas ao longo das escadas, fazendo assim os devidos testes para verificar seu funcionamento. Na Figura 41 mostra um exemplo no edifício do local das luminárias sendo de difícil acesso.

Figura 41 - Local das luminárias



Fonte: Autor (2020)

Existem alguns pavimentos que estão sem a presença das luminárias, isso se torna um risco para as pessoas que tiverem que usar as escadas em uma possível causa de incêndio. A Figura 42 ilustra esse fato.

Figura 42 - Ausência de luminária (2º pavimento)



Fonte: Autor (2020)

Como feito anteriormente, será realizado o checklist de verificação de exigências para a inspeção do sistema de iluminação de emergência

Quadro 12 – Exigências para inspeção em sistema de iluminação de emergência

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
Todas as rotas de fuga (verticais e horizontais) possuem luminárias de emergência, observando-se as escadas de segurança (acesso e patamares), halls, corredores?			
Há luminárias de emergência nos salões de festa, auditórios e demais locais de reunião de público (lotação superior a 50 pessoas)?			
Há luminárias de emergência nas áreas de controle de acesso, casa de máquinas de elevadores, casa de bomba de incêndio, subestações?			
As luminárias do tipo bloco autônomo estão conectadas a uma tomada, em carga permanente?			
Ao testar o funcionamento do sistema de iluminação de emergência, simulando-se o corte de energia, ele opera normalmente?			
No caso do grupo moto gerador, a comutação ocorre em menos de 12 segundos?			
Durante o teste de funcionamento do sistema, foram observadas lâmpadas queimadas nas luminárias de emergência?			
Os eletrodutos aparentes para os circuitos de sistema alimentado por baterias ou grupo moto gerador são metálicos ou PVC não propagante de chama (ABNT NBR 15465)?			
Foi conferido se a autonomia do sistema é assegurada por período mínimo de 1 hora? (anual)			

No caso de sistema centralizado ou alimentado por grupo moto gerador o circuito da iluminação de emergência está independente do consumo geral?			
No caso de sistema centralizado ou alimentado por grupo moto gerador o circuito da iluminação de emergência está em eletroduto exclusivo?			

Fonte : Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.2.4 Saída de emergência

Em relação à saída de emergência, A NPT 011 diz que os pisos devem estar em condições antiderrapantes, e os corrimãos devem ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, situados entre 80 cm e 92 cm acima do nível do piso, sendo em escadas. Em relação aos corrimãos foi notada uma infração grave que é a ausência em toda a extensão do prédio Lausanne de corrimão nas escadas. A Figura 43 mostra em um dos pavimentos esse fato.

Figura 43 - Ausência de corrimão nas escadas



Fonte: Autor (2020)

Nota-se pela mesma Figura que existem condições antiderrapantes nas escadas, sendo considerado algo que está previsto em norma. Existe também a presença de portas corta fogo em todos os acessos aos pavimentos do prédio. Apresenta a pintura adequada, entretanto não existe placa de sinalização que identifique que ali é uma cesso a saída de emergência. Foi realizado apenas uma descrição improvisada acima da porta como pode ser vista pela Figura 44.

Figura 44 - Porta Corta-Fogo



Fonte: Autor (2020)

Como realizado anteriormente segue o checklist do item anterior para realização da inspeção do sistema de saída de emergência.

Quadro 13 – Exigências para inspeção do sistema de Saída de emergência

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
A rota de fuga está desobstruída?			
A rota de fuga possui sinalização fotoluminescente?			
As saídas de emergência possuem luminárias de emergência?			
Os corrimãos se encontram firmes, sem pontas vivas (observe-se seu suporte preferencialmente no formato "L")?			
O piso está íntegro e em boas condições para acessibilidade?			
Há interação com demais sistemas (sinalização, iluminação, ventilação, portas corta-fogo)?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.2.5 Hidrantes e Mangotinhos

Assim como no estudo realizado anteriormente, as análises em relação aos hidrantes estão relacionadas com a questão de avaliar as condições da mangueira, da tubulação, etiqueta que relata a vistoria do sistema, e a sinalização indicando que ali possui um sistema de hidrantes. A norma que rege o sistema de hidrante diz que deve evitar a permanência da mangueira acoplada na boca de incêndio, onde depois de usá-la deve ser retirada e enrolada para



acondicionamento dentro do abrigo em que se encontrava. Essa irregularidade não se encontra no prédio Lausanne como pode ser visto na Figura 45, onde foi verificado também que possui uma mangueira nova para realizar substituição, assim como em todos os outros locais, porém a antiga permanece no local e acoplada como não se recomenda na norma.

Figura 45 - Mangueira enrolada e boca de incêndio



Fonte: Autor (2020)

Foi vistoriada também a caixa de hidrante que não apresenta a devida sinalização como confere a norma. A Figura 46 relata essa irregularidade

Figura 46 - Ausência de sinalização adequada do hidrante



Fonte: Autor (2020)

Segue o checklist como feito anteriormente, para realizar as verificações no sistema de hidrante e mangotinho.

Quadro 14 – Exigencias para o sistema de hidrante e mangotinhos

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) apresenta algum aspecto que indique vazamento de óleo?			
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) passa por vistorias periódicas?			
O sistema de hidrante está presente em cada pavimento do edifício?			
A Mangueira tem comprimento suficiente para chegar a certos locais?			
Boca de incêndio devidamente desobstruída?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.2.6 Central de gás

A central de gás vem ser regida pela norma NPT 028, onde a delimitação da área de armazenamento deve ser por meio de pintura no piso ou cerca de tela metálica, gradil metálico. Além disso, a estrutura que contém os botijões de gás devem estar a uma certa distância do prédio. O edifício Florença vem ser classificado como tipo I de edifício por apresentar como numero de botijões apenas dois como pode ser relatado na Figura 47.

Figura 47 - Botijões de gás



Fonte: Autor (2020)

Segundo NPT 028/ PR (2014), para a classe I, que foi a classe Do edifício Lausanne, deve existir pelo menos dois extintores perto da central de gás para possível acidente. No caso do edifício Lausanne foi identificado apenas um extintor da proximidade da central de gás.

Figura 48 - Extintor próximo da central de gás



Fonte: Autor (2020)

O quadro a seguir também foi elaborado a partir do IBAPE para realização da verificação na central de gás.

Quadro 15 – Exigências para a inspeção da central de gás

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
Os produtos combustíveis estão colocados em local seguro?			
Existem extintores próximo a central de gás?			
A inspeção da central de gás é feita periodicamente?			
A central de gás é protegida por grades metálicas e apresenta sinalização compatível?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.2.7 SPDA

O edifício Lausanne por se tratar de uma estrutura acima de 12 metros deve conter um SPDA ( Sistema de proteção contra descargas atmosféricas) de acordo com a norma. Foi feita uma tentativa de verificar a procedência desse sistema, no entanto nossa análise foi vedada pela administração do condomínio, não sendo possível fazer as devidas documentações fotográficas do sistema.

#### 4.1.3 Inspeção no Edifício Jardins de Provença

O terceiro edifício vem ser o edifício Provença que faz parte do condomínio Jardins e fica situação no Bairro Alto do Calhau na cidade de São Luís-Ma.A Figura 49 mostra o edifício em estudo.

Figura 49 - Edifício Provença no condomínio Jardins



Fonte: Autor (2020)

Esse edifício trata-se de um edifício residencial multifamiliar com 15 pavimentos e dois apartamentos por pavimento, e por 60 possuir uma altura superior a 30 metros e área superior a 750 m<sup>2</sup>, vem ser classificada como edifício tipo V caracterizada por ser edificação alta. Além disso, de acordo com a mesma norma técnica, consta-se que através dessa classificação e por ser tratar de um edifício multifamiliar, a avaliação de requisitos obrigatórios na inspeção contra incêndio pode ser dado pelos seguintes itens, que foram verificados na visita técnica nas edificações:

- Extintores
- Iluminação de emergência
- Sinalização de emergência
- Saída de emergência
- Alarme de incêndio
- Hidrantes e Mangotinhos
- Central de gás
- Chuveiros automáticos

#### 4.1.3.1 Extintores

De acordo com a NBR 12962 (ABNT, 1998), a frequência de manutenção dos extintores devem ser de 6 meses para aqueles constituído com carga de gás carbônico ou gás expelente, e de 12 meses para os demais extintores. A primeira análise feita no edifício do Jardins foi os extintores em pelo menos 4 andares do prédio onde em relação a manutenção a primeira análise se diz respeito a capacidade extintora de acordo com o risco que o ambiente pode proporcionar. A Figura 50 mostra um dos dois tipos de extintores encontrado no edifício sendo caracterizado pelo extintor a pó ABC, ou seja, atua nas três classes de fogo sendo considerado mais eficiente que o extintor BC. Diferente dos outros prédios que utilizam em sua maioria o extintor BC, o Provença usa em sua grande parte o extintor ABC,. Vale ressaltar que o custo desse extintor é mais elevado que os demais.

Figura 50 - Extintor ABC ( térreo)



Fonte: Autor (2020)

Os extintores estão de acordo com a NPT 021/PR (2014), na questão da instalação em paredes com altura máxima de até 1,6 metros do piso e de forma que a parte inferior do extintor permaneça no mínimo a 0,2 metros do piso acabado, além disso, deve se apresentar dois extintores por andar sendo um composto por água ou que agregue as três classes e outro por gás carbônico. Entretanto em todos os pavimentos analisados notou-se a presença de somente um extintor, seja ele a pó químico ABC ou de gás carbônico. A Figuras 51 mostra essa análise

Figura 51 - Pavimento com um extintor (1º andar)



Fonte: Autor (2020)

Nota-se que tem a mensagem que foi removido para recarregar, entretanto em conversa com moradores, os mesmos afirmam que essa mensagem já está a muito tempo no local e nunca fizeram a reposição do extintor devido.

Em relação à manutenção como já citado anteriormente deve ser feito a cada 12 meses. A Figura 52 mostra que a última manutenção ocorreu em novembro de 2020, está assim de acordo com as normas. Além disso, a manutenção é realizada em segundo nível, onde pode estar relacionado ao extintor parcialmente carregado ou totalmente descarregado, ou defeito na mangueira de descarrega ou ausência dela.

Figura 52 - Manutenção do extintor no edifício Provença



Fonte: Autor (2020)

Segue o checklist ser verificado no sistema de extintores como feito anteriormente, adaptado do IBAPE (2019)

Quadro 16 – Exigências para Inspeção do sistema de extintores

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
Os extintores estão desobstruídos?			
Os extintores estão fixados em parede/divisória (parte superior na altura máxima de 1,60 m e parte inferior a no mínimo 0,10 m do piso), ou apoiados em suportes apropriados?			
Os extintores estão sinalizados (sinalização fotoluminescente)?			
Os extintores estão disponíveis em local apropriado, conforme projeto aprovado?			
Os extintores estão carregados e com a carga dentro do prazo de validade (observar o manômetro, quando houver)?			
Os extintores possuem lacre intacto, selo de conformidade (INMETRO) e anel de identificação dentro da validade?			
Os recipientes não apresentam sinais de danos mecânicos ou corrosão?			
Os extintores possuem teste hidrostático válido?			
Há sinalização de piso (áreas de estacionamento e movimentação de mercadorias)?			

Fonte: Adaptado do IBAPE.

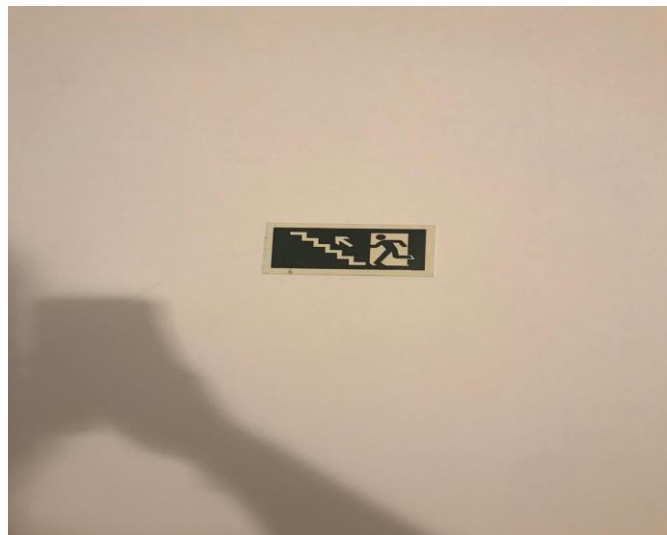
#### 4.1.3.2 Sinalização de emergência

De acordo com a NPT 020/PR (2014), as sinalizações devem estar de acordo em função de características específicas de uso e dos riscos, bem como em função de necessidades básicas para a garantia da segurança contra incêndio e pânico na edificação. Além disso, as simbologias e figuras geométricas devem estar de acordo com a norma estabelecida.

- *Sinalização de orientação e salvamento*

De acordo com a NPT 020/PR (2014) a sinalização de saída de emergência apropriada deve assinalar todas as mudanças de direção, saídas, escadas etc., e ser instalada segundo sua função. No edifício Provença nota-se que todas as sinalizações de orientação e salvamento estão de acordo com a norma, no que se diz respeito a localização, altura e cor da placa. A Figura 53 e 54 mostram exemplos dessas placas no edifício.

Figura 53 - Placa da escada de emergência



Fonte: Autor (202



Figura 54 - Placa de saída de emergência



Fonte: Autor (2020)

- *Sinalização de equipamentos de combate a incêndio*

A sinalização apropriada de equipamentos de combate a incêndio deve estar a uma altura de 1,8 m, medida do piso acabado à base da sinalização, e imediatamente acima do equipamento sinalizado. A Figura 55 e 56 mostram a correta instalação das placas com altura de 1,80 metros e com as cores e formas de acordo com a norma.

Figura 55 - Placa do equipamento extintor



Fonte: Autor (2020)

Figura 56 - Placa do equipamento hidrante



Fonte: Autor (2020)

- *Placa de proibição*

Foram identificadas placas de proibições principalmente em setores que podem acarretar acidentes graves como nas proximidades da central de gás. Além disso, em todos os elevadores consta uma placa que fica proibido a utilização dos mesmo em caso de incêndio. As Figuras 57 e 58 ilustram o que foi mencionado.

Figura 57 - Placa proibição (central de gás)



Fonte: Autor (2020)

Figura 58 - Placa de proibição (elevador)



Fonte: Autor (2020)

Segue o checklist para verificação do sistema de sinalização de emergência

Quadro 17 – Exigências para inspeção do sistema de sinalização de emergência.

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
A sinalização está instalada à altura mínima de 1,80 m, medindo-se do piso acabado até a base da sinalização?			
A sinalização de emergência está instalada em local onde não exista outro tipo de comunicação visual (poluição visual)?			
A sinalização está instalada de forma a se destacar da cor da parede ou do acabamento onde se encontra?			
A sinalização de emergência está instalada perpendicularmente aos corredores de circulação de pessoas e veículos?			
Existem expressões escritas nas sinalizações de emergência em língua estrangeira?			
As sinalizações de emergência destinadas à orientação e salvamento, alarme de incêndio e equipamentos de combate a incêndio possuem efeito fotoluminescente?			
As sinalizações de indicação continuada das rotas de saída e de indicação de obstáculos possuem efeito fotoluminescente?			
A sinalização de emergência instalada nas edificações e áreas de risco possui marcação e rotulagem conforme a ABNT NBR 13434-3 e estão identificados de forma legível?			
A sinalização possui identificação o nome do fabricante, marca registrada ou número do CNPJ da Pessoa Jurídica?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.3.3 Iluminação de emergência

De acordo com NPT 018/PR (2011), O sistema de iluminação de emergência tem por característica apresentar uma bateria que é acionada em caso de falta de energia elétrica. Isso é necessário para em caso de incêndios que acaba por danificar a estrutura elétrica do edifício. Deve-se usar distância entre os pontos de iluminação que não ultrapassem os 15 m, e em relação a ponto de iluminação e parede que não ultrapassem os 7,5 m.. Além disso, Deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de 3 lux em locais planos (corredores, halls, áreas de refúgio) e 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos).

No caso da iluminação do edifício Provença, notou-se que todas as luminárias apresentam um nível adequado de iluminamento estando assim de acordo com as normas previstas.

Figura 59 - Iluminação do edifício Provença



Fonte: Autor (2020)

O checklist a seguir foi feito como os anteriores baseado no IBAPE para verificar o que ser inspecionado no sistema de iluminação de emergência

Quadro 18 – Exigências para a inspeção do sistema de iluminação de emergência

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
Todas as rotas de fuga (verticais e horizontais) possuem luminárias de emergência, observando-se as escadas de segurança (acesso e patamares), halls, corredores?			
Há luminárias de emergência nos salões de festa, auditórios e demais locais de reunião de público (lotação superior a 50 pessoas)?			
Há luminárias de emergência nas áreas de controle de acesso, casa de máquinas de elevadores, casa de bomba de incêndio, subestações?			
As luminárias do tipo bloco autônomo estão conectadas a uma tomada, em carga permanente?			
Ao testar o funcionamento do sistema de iluminação de emergência, simulando-se o corte de energia, ele opera normalmente?			
No caso do grupo moto gerador, a comutação ocorre em menos de 12 segundos?			
Durante o teste de funcionamento do sistema, foram observadas lâmpadas queimadas nas luminárias de emergência?			
Os eletrodutos aparentes para os circuitos de sistema alimentado por baterias ou grupo moto gerador são metálicos ou PVC não propagante de chama (ABNT NBR 15465)?			
Foi conferido se a autonomia do sistema é assegurada por período mínimo de 1 hora? (anual)			
No caso de sistema centralizado ou alimentado por grupo moto gerador o circuito da iluminação de emergência está independente do consumo geral?			
No caso de sistema centralizado ou alimentado por grupo moto gerador o circuito da iluminação de emergência está em eletroduto exclusivo?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.3.4 Saída de emergência

Em relação a saída de emergência, de acordo com a NPT 011 que trata sobre esse caso, existem algumas características fundamentais que podem ser relacionados na questão da inspeção do prédio Provença no condomínio Jardins. Segundo essa norma técnica, os pisos devem estar em condições antiderrapantes, e os corrimãos devem ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, situados entre 80 cm e 92 cm acima do nível do piso, sendo em escadas. Vale ressaltar que os corrimãos devem estar afastados 40 mm no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados, e que para auxílio dos deficientes visuais, deverão ser contínuos, sem interrupção os patamares, prolongando-se.

As Figuras 60 e 61 retratam a continuidade do corrimão e o piso antiderrapante, além de retratar o seu afastamento da parede de 40 mm como é relatado na figura e situado à

distância mínima de 80 cm acima do nível do piso. Além disso, vale ressaltar que existe o respeito da norma por apresentar o corrimão contínuo em ambos os lados.

Figura 60 - corrimão lado esquerdo



Fonte: Autor (2020)

Figura 61 - Corrimão lado direito



Fonte: Autor (2020)

Outro item que deve ser observado é a porta corta-fogo, aonde segundo a NBR 11742 ( ABNT, 1997), Ela vem ser caracterizada como porta do tipo de abrir com eixo vertical, constituída por folha(s), batente ou marco, ferragens e, eventualmente, mata juntas e bandeira, que atende as características desta Norma, impedindo ou retardando a propagação do fogo, calor e gases, de um ambiente para o outro. Ela deve apresentar características como resistência a fumaça, dispositivo de fechamento automático que propicia o fechamento da(s) folha(s) da porta, sem intervenção humana, a partir de qualquer ângulo de abertura, resistência ao próprio fogo, entre outras funções. A Figura 62 mostra a porta corta- fogo com a sua respectiva placa,

retratando também a orientação de sua abertura, que por norma deve ser no sentido da evasão, logo a porta corta-fogo do edifício Água Viva está de acordo.

Figura 62 - Porta corta fogo



Fonte: Autor (2020)

O checklist a seguir mostra as exigências para realização da inspeção como feito anteriormente

Quadro 19- Exigência do sistema de saída de emergência

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
A rota de fuga está desobstruída?			
A rota de fuga possui sinalização fotoluminescente?			
As saídas de emergência possuem luminárias de emergência?			
Os corrimãos se encontram firmes, sem pontas vivas (observe-se seu suporte preferencialmente no formato "L")?			
O piso está íntegro e em boas condições para acessibilidade?			
Há interação com demais sistemas (sinalização, iluminação, ventilação, portas corta-fogo)?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.3.5 Alarme de incêndio

Segundo a NPT 019/PR (2014) que trata sobre a norma de alarme de incêndio, deve-se apresentar 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. Foi constatado na torre água viva que existe um acionador de alarme de incêndio para cada pavimento com distancia inferior a 30 metros estando assim de acordo coma norma. Preferencialmente, os acionadores manuais devem ser localizados junto aos hidrantes, e na inspeção foi detectado que extintores, hidrantes, porta corta fogo e alarmes de incêndio estão todos em um mesmo pavimento com distâncias relativamente pequenas e que se enquadram na norma. A Figura 63 mostra um dos acionadores de alarme de incêndio da torre Provença, vale ressaltar que em todos os pavimentos em análise consta um acionador por pavimento. A única questão que envolve uma possivel irregularidade é a inexistência de uma placa de sinalização indicando que ali possui um acionador de alarme contra incêndio.

Figura 63 - Alarme de incêndio



Fonte: Autor (2020)

Segue o quadro elaborado para o checklist no sistema de alarme de incêndio

Quadro 20 – Exigencias para o sistema de alarme de incêndio

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
O sistema elétrico é verificado periodicamente?			
O sistema de alarme está funcionando corretamente e passa por vistorias periódicas?			
O sistema de alarme está devidamente sinalizado?			
O sistema de alarme está em local de fácil acesso ?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019)



#### 4.1.3.6 Hidrantes e Mangotinhos

Assim como nos dois prédios analisados, foi verificado também:

- Cor de tubulação regular, sendo caracterizado pela cor vermelha segundo a norma.
- Sinalização devida da caixa de hidrante;
- Mangueira de incêndio devidamente testada com última verificação em outubro de 2018.
- Mangueira suficiente para proteger a área devida daquele pavimento.
- Etiqueta de inspeção da mangueira devidamente preenchida para possível vistoria

Além disso, Deve ser disposto um conjunto em cada pavimento, disposto não mais que 5 metros do acesso ao pavimento, distribuídos de forma que a mangueira alcance qualquer ponto a área a ser protegida como mostra a Figura 65.

Figura 64 - Hidrante em cada andar do edifício



Fonte: Autor (2020)

As Figuras 66 e 67 mostra a seguir a disposição da mangueira do hidrante dentro da caixa, e a sua etiqueta de manutenção verificando assim que desde outubro de 2019 não existe uma manutenção adequada na mangueira, isso tende a ser considerado muito grave por conta de um possível incêndio e o sistema de hidrante pode não atender as expectativas do usuário.

Figura 65 - mangueira do sistema de hidrante



Fonte: Autor (2020)

Figura 66 - etiqueta de manutenção da mangueira



Fonte: Autor (2020)

O Checklist a seguir foi elaborado como os anteriores para verificar os itens a serem inspecionados na visita técnica

Quadro 21– Exigências para inspeção no sistema de hidrante e mangotinho

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) apresenta algum aspecto que indique vazamento de óleo?			
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) passa por vistorias periódicas?			
O sistema de hidrante está presente em cada pavimento do edifício?			
A Mangueira tem comprimento suficiente para chegar a certos locais?			
Boca de incêndio devidamente desobstruída?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019).

#### 4.1.3.7 Chuveiro automático

Em relação à presença de chuveiros automáticos, na torre água viva nota-se a presença de automáticos no subsolo, no térreo e em cada pavimento, sendo do tipo tubo molhado, onde segundo a NBR 10897 (ABNT, 1990), compreende uma rede de tubulação fixa, permanentemente com água sob pressão, em cujos ramais são instalados os chuveiros automáticos. Este sistema é controlado por válvula de alarme tendo como função soar de forma automática o alarme, quando da abertura de um ou mais chuveiros sendo atuado por um incêndio. Os chuveiros automáticos desempenham o papel simultâneo de detectar e combater o fogo. No sistema de tubo molhado, a água somente é descarregada pelos chuveiros que forem acionados pelo fogo. A Figura 68 mostra chuveiros automáticos no estacionamento do edifício Provença.

Figura 67 - chuveiros automáticos



Fonte: Autor (2020)

Segue o checklist feito a partir do IBAPE como os anteriores para a inspeção no sistema de chuveiros automáticos no Jardins.

Quadro 22 – Exigências para inspeção no sistema de chuveiros automáticos

ITENS PARA INSPEÇÃO VISUAL E/OU ENSAIO?	SIM	NÃO	N/A
A instalação possui sistema de chuveiro automático?			
O sistema de chuveiro automático tubo molhado é o usado no edifício?			
Existem chuveiros automáticos em todos os pavimentos e no subsolo do edifício?			

Fonte: Adaptado do IBAPE (2019)

#### 4.1.3.8 SPDA

O SPDA é a sigla dada ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas, tem como função proteger a estrutura contra qualquer tipo de descarga proveniente de fenômenos atmosféricos. De acordo com a NBR 5419 (ABNT, 2001), no topo dos edifícios, principalmente aqueles com altura superior a 10 m, sugere-se a instalação de um captor cuja a forma é parecida com um anel e que não deve estar situado a mais de 0,5 m da borda superior do perímetro da edificação. Vale ressaltar que a necessidade do captor é suplementar e não se exclui a necessidade de outros, quando demandadas pelo projeto. A torre Provença condomínio

por se tratar de uma estrutura acima de 30 metros deve conter um SPDA de acordo com a norma. Foi feita uma tentativa de verificar a procedência desse sistema, no entanto nossa análise foi vedada pela administração do condomínio, não sendo possível fazer as devidas documentações fotográficas do sistema.

## **5 CONCLUSÃO**

A abordagem sobre questionamentos referentes à inspeção de sistema de combate a incêndio em edifícios multifamiliares tem como objetivo certificar e impor de uma forma reflexiva o quão os usuários e responsáveis do edifício são importantes para prevenção de incêndios.

Sabe-se que avaliar as classes de fogo é de suma importância para combatê-los de forma eficaz, pois para cada caso existe uma forma ou equipamento a ser utilizado de forma adequada. Para isso, existem normas, leis e instruções técnicas que regem a segurança do ambiente contra a possibilidade de incêndio. Neste trabalho, através de pesquisas, estudos, visitas técnicas e documentações fotográficas conseguiu-se reunir informações suficientes sobre três edifícios localizados em São Luís, Maranhão, em relação à inspeção do sistema de combate a incêndio em edifício multifamiliares. As análises ocorrem de forma clara, exaltando as qualidades e mostrando também as irregularidades.

A primeira análise foi no edifício Buena Vista, onde trata-se de um edifício de 4 andares com altura relativamente baixa, além de ter uma construção antiga. Por apresentar tais características, notou-se durante a inspeção que muito dos itens estavam pendentes, entretanto são itens que não chegam a ter grande influência. A segunda análise vem ser no edifício Lausanne considerada um edifício de media altura, entretanto de alto padrão por se localizar em um bairro nobre de São Luís. Houve irregularidades como ausência de corrimão e muita falta de sinalização de alguns equipamentos e de orientação e salvamento, podendo assim em um possível incêndio deixar muitas pessoas sem saber o que fazer ou até mesmo provocar acidentes na descida das escadas. Na terceira análise que aconteceu no edifício Provença do condomínio Jardins, foi a considerada mais completa por se tratar de um edifício de alto padrão localizado no alto do calhau, além disso, de acordo com a norma, a torre analisada do condomínio continha quase todos os requisitos do sistema de combate e prevenção a incêndio. Entre os edifícios analisados, esse foi o mais completo por raras irregularidades, entretanto a administração do prédio vetou a análise de itens importante como brigada de incêndio e SPDA.

Por fim, os resultados obtidos foram satisfatórios, pois no geral, as irregularidades foram mínimas e fáceis de solucionar, cabendo ao proprietário ações para equacionar esses problemas.

## REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077**: saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 1993.

ARAÚJO, C., SILVA, A. **Deteção e alarme de incêndio**. In: SEITO, A. I. (Org). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p.201-213.

\_\_\_\_\_. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 1999.

\_\_\_\_\_. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5010**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14.276**: Brigada de incêndios – Requisitos. Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: Manutenção de edificações: Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndio no projeto de edificações/Telmo Brentano**. 3ª edição. Porto Alegre: Rio grande do Sul, 2015.

BENTRANO, T. **Instalações Hidráulicas de combate a incêndio/Telmo Brentano**. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2004.

BRASIL. **Lei nº 6.546**. Maranhão, São Luís, 30 de dezembro de 1995. Disponível em:< <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=129412>>. Acesso em: novembro de 2018.

\_\_\_\_\_. **Norma técnica Nº 003 de 1997**. Classificação das edificações quanto aos riscos de incêndio. Maranhão, São Luís, 1997.

\_\_\_\_\_. **Norma técnica Nº 004 de 1997**. Estabelecimento de parâmetro mínimo de pressão e vazão para cálculo hidráulico dos hidrantes. Maranhão, São Luís, 1997.

\_\_\_\_\_. **Norma técnica Nº 005 de 2000**. Realização de ventos temporários. Maranhão, São Luís, 2000.

\_\_\_\_\_. **NBR 12779:2004**. Mangueiras de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados. Rio de Janeiro, 2004. (Confirmada em 28/07//2014).

\_\_\_\_\_. **NBR 11861:1998**. Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 1998. (Confirmada em 02/07//2014).

\_\_\_\_\_. **NBR 13714:2000**. Sistemas de hidrantes e de mangotinhos paracombate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000. (Confirmada em 02/07//2014).

\_\_\_\_\_. **NBR 10897:2003**. Glossário Proteção contra incêndios por chuveiros automáticos. Rio de Janeiro, 2003. (Corrigida pela NBR 10897/2013).

\_\_\_\_\_. **NBR 12962:1998**. Inspeção. Manutenção e recarga de extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 1998.

\_\_\_\_\_. **NBR 13485:1999**. Manutenção de terceiro nível em extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 1999.

\_\_\_\_\_. **Lei 14376 de 26 de dezembro de 2013**. Diário Oficial [do] Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 27 de dezembro de 2013. Disponível em: <<http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=263647>>. Acesso em: março de 2014.

CARLO, Ualfrido Del. **A segurança contra incêndio no Brasil**. In: SEITO, Alexandre Itiu; et al. (Coord.). A Segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

Corpo de Bombeiro do Paraná – CBPR. NPT034/2011. **Hidrante Urbano**. 2011. Disponível em: <[http://www.bombeiroscascavel.com.br/downloads/novocodigo/NPT\\_034-11-Hidrante\\_urbano.pdf](http://www.bombeiroscascavel.com.br/downloads/novocodigo/NPT_034-11-Hidrante_urbano.pdf)>. Acesso em: março de 2019.

ESPANHOL, Roger Alex. **Prevenção de incêndio em edificações acima de 6 pavimentos com mais de 20 anos na região central de apucarana**. Campos Mourão: Paraná, 2015.

FERIGOLO, Francisco Celestino. **Prevenção de incêndio**. Porto Alegre: Sulina, 1977.

FREIRE, Carlos Darci da Rocha. **Projeto de proteção contra incêndio (PPCI) de um prédio residencial do centro de Porto Alegre**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

FERREIRA, RODRIGO L. **Análise da evolução normativa e estatística para com a prevenção contra incêndios no estado do Paraná. Ponta Grossa**. IV Congresso brasileiro de engenharia de produção, 03 a 05 de dezembro de 2014.

GOMES, Taís. **Projeto de prevenção e combate à incêndio**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2014.

IBAPE. **Inspeção Predial: a Saúde dos Edifícios**. São Paulo, 2012.

INBEP. Instituto Brasileiro de Educação Profissional. **Os três métodos de extinção de fogo**. 2016. Disponível em: <<http://blog.inbep.com.br/os-3-metodos-de-extincao-de-fogo>>. Acesso em: 10 nov.2018. Florianópolis: Santa Catarina, 2015.

MELO, Júlio Cezar Souza. **Sistemas de hidrantes e mangotinhos em ambiente residencial multifamiliar**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade de Santa Cruz do Sul. Santa Cruz do Sul, 2014.



MITTIDIERI, Marcelo Luís. Os materiais incorporados aos sistemas construtivos e sua contribuição para o desenvolvimento de um incêndio- um panorama das regulamentações brasileiras - São Paulo, 1991.

Normas de Procedimento Técnico - NPT 019.**Sistema de detecção e alarme de incêndio.** Código do Corpo de Bombeiros do Paraná. Paraná, 2015.

Normas de Procedimento Técnico - NPT 020. **Sinalização de emergência.** Código do Corpo de Bombeiros do Paraná. Paraná, 2015.

Instruções Técnicas – IT 018.**Iluminação de emergência.**Código do Corpo de Bombeiros de São Paulo. São Paulo, 2011.

Instruções Técnicas – IT 019.**Sistema de detecção e alarme de incêndio.**Código do Corpo de Bombeiros de São Paulo. São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, Lúcia Helena de; GUIMARÃES, Áderson Pereira; GONÇALVES, Orestes M. **Sistemas de combate a incêndio com água.** In: SEITO, Alexandre Itiu et al. (Coord.). A Segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora,2008.

ONO, R. **Parâmetros de garantia de qualidade do projeto de segurança contra incêndios em edifícios altos.** Ambiente construído. Porto Alegre, v.7, n.1. p. 97-113. Jan/mar, 2007.

PPCIF. **Planos de proteções e combate à incêndios florestais.** Disponível em: <<http://protecaoincendiosunb.blogspot.com/2011/07/plano-de-combate.html>>. Acesso em: 10nov,2018.

SENAI. **Prevenção e combate ao incêndio.** Rio de janeiro, 2005.

UMINSKI, Alessandra S. de Carvalho. **Técnicas de prevenção e combate a sinistros.** Santa Maria, RS: Colégio Nossa senhora de Fátima, 2003.

## ANEXO A

<b>Local de inspeção:</b> <b>Condomínio Jardins de Provença</b>
--

<b>Endereço:</b> <b>Avenida do Vale, s/nº</b>
--

<b>ITENS A SEREM OBSERVADOS</b>	<i>S</i>	<i>N</i>	<i>P</i>	<i>NA</i>
<b>EXTINTORES</b>				
Os equipamentos de combate a incêndio estão nos lugares adequados de acordo com o projeto de prevenção e combate a incêndio?	X			
Existem extintores de água pressurizada em cada pavimento?	X			
Existem extintores de gás carbônico ou pó químico em cada pavimento ?	X			
Existem extintores nos locais adequados, a pelo menos 12 metros de distância?	X			
Os extintores estão visíveis e sinalizados?	X			
Os extintores estão desimpedidos?	X			
Os extintores são inspecionados periodicamente?	X			
Os extintores estão em bom estado de conservação?				
A empresa que presta serviço com os extintores é certificada no Corpo de Bombeiros?	X			
A empresa que presta serviço com os extintores é certificada no INMETRO?	X			
Em locais de riscos especiais estão instalados extintores que atenda o risco existente?	X			
<b>SAÍDA DE EMERGÊNCIA</b>				
As saídas de emergência estão desimpedidas e destravadas?	X			
O acesso permite o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação?	X			
Possuem acessos com pé direito mínimo de 2,50 metros?	X			
Possuem largura mínima de 1,20 metros na saída de emergência?	X			
Os corrimãos são adotados em ambos os lados das escadas devendo estar situado entre 80 e 92 centímetros acima do nível do piso ?	X			

As escadas possuem pisos antiderrapantes ?	X			
Existem a presença de porta corta fogo ?	X			
As portas corta fogo apresentam sua abertura no sentido da evasão?	X			
As portas corta fogo possuem dispositivo de fechamento automático?	X			
Possuem área de refúgio?	X			
Possuem elevador de emergência ?		X		
<b>ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>				
Existe iluminação de emergência nas partes internas da empresa?	X			
A sinalização de emergência está funcionando corretamente, baterias carregadas?			X	
As disposições das luminárias estão instaladas em posição e altura corretas?	X			
O sistema fluorescente é a base de acumulação de energia de luz ou ativados por energia elétrica externa?	X			
<b>SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>				
Existem sinalizações de orientação e salvamento?	X			
Existem sinalizações de tipo de equipamentos?	X			
Existem sinalizações de proibições?	X			
Identificação dos sistemas hidráulicos?	X			
As placas de sinalização são confeccionadas em chapa metálica ?	X			
<b>SISTEMA DE HIDRANTES E MANGOTINHO</b>				
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) apresenta algum aspecto que indique vazamento de óleo?		X		
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) passa por vistorias periódicas?	X			
O sistema de hidrante está presente em cada pavimento do edifício?	X			
A Mangueira tem comprimento suficiente para chegar a certos locais?	X			
Boca de incêndio devidamente desobstruída?	X			
<b>ALARME DE INCÊNDIO</b>				
O sistema elétrico é verificado periodicamente?	X			
O sistema de alarme está funcionando corretamente e passa por vistorias periódicas?	X			
O sistema de alarme está devidamente sinalizado?	X			
O sistema de alarme está em local de fácil acesso ?	X			

<b>CHUVEIROS AUTOMÁTICOS</b>				
A instalação possui sistema de chuveiro automático?	X			
O sistema de chuveiro automático tubo molhado é o usado no edifício?	X			
Existem chuveiros automáticos em todos os pavimentos e no subsolo do edifício?	X			

**Legenda:**

S - Sim

N – Não

P - Parcialmente

NA – Não se Aplica

## ANEXO B

<b>Local de inspeção:</b>				
<b>Condomínio Lausanne</b>				
<b>Endereço:</b>				
<b>Rua das Mitras Nº2, Jardim Renascença 2</b>				
<b>EXTINTORES</b>	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>P</b>	<b>N/A</b>
Os equipamentos de combate a incêndio estão nos lugares adequados de acordo com o projeto de prevenção e combate a incêndio?	X			
Existem extintores de água pressurizada em cada pavimento?	X			
Existem extintores de gás carbônico ou pó químico em cada pavimento ?	X			
Existem extintores nos locais adequados, a pelo menos 12 metros de distância?	X			
Os extintores estão visíveis e sinalizados?	X			
Os extintores estão desimpedidos?	X			
Os extintores são inspecionados periodicamente?	X			
Os extintores estão em bom estado de conservação?	X			
A empresa que presta serviço com os extintores é certificada no Corpo de Bombeiros?	X			
A empresa que presta serviço com os extintores é certificada no INMETRO?	X			
Em locais de riscos especiais estão instalados extintores que atenda o risco existente?		X		
<b>SAÍDA DE EMERGÊNCIA</b>				
As saídas de emergência estão desimpedidas e destravadas?	X			
O acesso permite o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação?	X			
Possuem acessos com pé direito mínimo de 2,50 metros?			X	
Possuem largura mínima de 1,20 metros na saída de emergência?	X			
Os corrimãos são adotados em ambos os lados das escadas devendo estar situado entre 80 e 92 centímetros acima do nível do piso ?		X		
As escadas possuem pisos antiderrapantes ?	X			
Existem a presença de porta corta fogo ?	X			
As portas corta fogo apresentam sua abertura no sentido da evasão?	X			

As portas corta fogo possuem dispositivo de fechamento automático?	X			
Possuem área de refúgio?		X		
Possuem elevador de emergência ?		X		
<b>ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>				
Existe iluminação de emergência nas partes internas da empresa?	X			
A sinalização de emergência está funcionando corretamente, baterias carregadas?			X	
As disposições das luminárias estão instaladas em posição e altura corretas?	X			
O sistema fluorescente é a base de acumulação de energia de luz ou ativados por energia elétrica externa?	X			
<b>SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>				
Existem sinalizações de orientação e salvamento?	X			
Existem sinalizações de tipo de equipamentos?			X	
Existem sinalizações de proibições?	X			
Identificação dos sistemas hidráulicos?	X			
As placas de sinalização são confeccionadas em chapa metálica ?		X		
<b>SISTEMA DE HIDRANTES E MANGOTINHO</b>				
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) apresenta algum aspecto que indique vazamento de óleo?		X		
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) passa por vistorias periódicas?	X			
O sistema de hidrante está presente em cada pavimento do edifício?	X			
A Mangueira tem comprimento suficiente para chegar a certos locais?	X			
Boca de incêndio devidamente desobstruída?		X		
<b>CENTRAL DE GÁS</b>				
Os produtos combustíveis estão colocados em local seguro?	X			
Existem extintores próximo a central de gás?	X			
A inspeção da central de gás é feita periodicamente?	X			
A central de gás é protegida por grades metálicas e apresenta sinalização compatível?	X			

**Legenda:** S - Sim N - Não P - Parcialmente NA - Não se Aplica

### ANEXO C

**Local de inspeção:**

<b>Condomínio Buena Vista</b>				
<b>Endereço:</b>				
<b>Alameda 6 , Bequimão, Bloco C</b>				
<b>EXTINTORES</b>				
Os equipamentos de combate a incêndio estão nos lugares adequados de acordo com o projeto de prevenção e combate a incêndio?	X			
Existem extintores de água pressurizada em cada pavimento?	X			
Existem extintores de gás carbônico ou pó químico em cada pavimento ?		X		
Existem extintores nos locais adequados, a pelo menos 12 metros de distância?		X		
Os extintores estão visíveis e sinalizados?		X		
Os extintores estão desimpedidos?	X			
Os extintores são inspecionados periodicamente?	X			
Os extintores estão em bom estado de conservação?	X			
A empresa que presta serviço com os extintores é certificada no Corpo de Bombeiros?	X			
A empresa que presta serviço com os extintores é certificada no INMETRO?	X			
Em locais de riscos especiais estão instalados extintores que atenda o risco existente?		X		
<b>SAÍDA DE EMERGÊNCIA</b>				
As saídas de emergência estão desimpedidas e destravadas?	X			
O acesso permite o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação?	X			
Possuem acessos com pé direito mínimo de 2,50 metros?		X		
Possuem largura mínima de 1,20 metros na saída de emergência?	X			
Os corrimãos são adotados em ambos os lados das escadas devendo estar situado entre 80 e 92 centímetros acima do nível do piso ?		X		
As escadas possuem pisos antiderrapantes ?		X		
Existem a presença de porta corta fogo ?		X		
As portas corta fogo apresentam sua abertura no sentido da evasão?		X		
As portas corta fogo possuem dispositivo de fechamento automático?		X		
Possuem área de refúgio?		X		

Possuem elevador de emergência ?		X		
<b>ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>				
Existe iluminação de emergência nas partes internas da empresa?	X			
A sinalização de emergência está funcionando corretamente, baterias carregadas?		X		
As disposições das luminárias estão instaladas em posição e altura corretas?		X		
O sistema fluorescente é a base de acumulação de energia de luz ou ativados por energia elétrica externa?		X		
<b>SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>				
Existem sinalizações de orientação e salvamento?	X			
Existem sinalizações de tipo de equipamentos?	X			
Existem sinalizações de proibições?		X		
Identificação dos sistemas hidráulicos?	X			
As placas de sinalização são confeccionadas em chapa metálica ?		X		
<b>SISTEMA DE HIDRANTES E MANGOTINHO</b>				
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) apresenta algum aspecto que indique vazamento de óleo?		X		
O sistema hidráulico de combate a incêndio (mangueiras e bomba) passa por vistorias periódicas?		X		
O sistema de hidrante está presente em cada pavimento do edifício?		X		
A Mangueira tem comprimento suficiente para chegar a certos locais?	X			
Boca de incêndio devidamente desobstruída?	X			

**Legenda:**

S - Sim

N – Não

P - Parcialmente

NA – Não se Aplica