



UNIVERSIDADE TIRADENTES
PRÓ-REITORIA ADJUNTA DE GRADUAÇÃO PRESENCIAL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ARTHUR DE SOUZA MENDES
FELIPE ALMEIDA ANDRADE
IGOR DE OLIVEIRA AQUINO

**ANÁLISE DA OPERACIONALIDADE DOS SISTEMAS PREVENTIVOS DE
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO EM EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES**

ARACAJU/SE

2018

ARTHUR DE SOUZA MENDES
FELIPE ALMEIDA ANDRADE
IGOR DE OLIVEIRA AQUINO

ANÁLISE DA OPERACIONALIDADE DOS SISTEMAS PREVENTIVOS DE
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO EM EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade
Tiradentes como um dos pré-
requisitos a obtenção do grau de
bacharel em Engenharia Civil.

ORIENTADOR:

Me. ROBSON RABELO DE SANTANA

ARACAJU/SE

2018

ARTHUR DE SOUZA MENDES
FELIPE ALMEIDA ANDRADE
IGOR DE OLIVEIRA AQUINO

ANÁLISE DA OPERACIONALIDADE DOS SISTEMAS PREVENTIVOS DE
COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO EM EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade
Tiradentes como requisito parcial para
obtenção do grau de bacharel em
Engenharia Civil.

Aprovado em: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Me. Robson Rabelo de Santana

Orientador

Universidade Tiradentes – UNIT

Me. Diego Faro Alves

Avaliador Interno

Universidade Tiradentes – UNIT

TC QOBM. Israel Wesley dos Santos Araújo

Avaliador Externo

Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe

RESUMO

Com a migração da população do meio rural para o meio urbano, houve o surgimento de concentrações de pessoas em edificações verticais. Tal fato, aliado a falta de normatização e aplicação das mesmas, permitiram a ocorrência de incidentes no que concerne a incêndios, muitas vezes com danos humanos, materiais e psicológicos. Diante de tal ponto, o objetivo deste trabalho foi analisar de forma crítica a situação das edificações, bem como as normas que envolvem o tema. A metodologia foi desenvolvida através da análise de questionários, consultas e análise dos dados obtidos no sistema de acompanhamento de projetos de segurança do corpo de bombeiros, e vistorias realizadas em edificações na cidade de Aracaju juntamente a profissionais responsáveis por tal atividade. A partir desses resultados, chegou-se à conclusão que as normas vigentes, em geral, têm boa aceitabilidade pelos profissionais envolvidos. Porém alguns pontos necessitam ser discutidos, no que concerne a operacionalidade dos Sistemas de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico, constata-se frequentemente que a mesma apresenta falta de documentações (ART, certificado de brigada e laudos) e deficiências no funcionamento de bombas de incêndio e atualização de projetos. Ainda se observa que muitas destas edificações não concluíram o processo de regularização, tornando essa situação preocupante.

Palavras-chaves: segurança, incêndio, edificações.

ABSTRACT

With the migration of the population from the countryside to the big cities, the big concentrations of people in vertical edifications started. This fact along with the lack of rules and the applications of them, permitted the occurrence of incidents involving fire, causing human, material and psychological damage. With this information in mind, the objective of this work is to analyze the situation of the edifications, as well as the rules that involve them. The methodology was developed through the analysis of questionnaires, consultations, data (obtained on the system that follows up the security projects from the firefighters), and surveys that occurred in the edifications with professionals responsible for this activity. From these results we concluded that the actual rules, in general, are accepted by the professionals involved, although some points need to be discussed, especially about the operability of the systems to prevent and combat fires and panic, and these frequently present lack of documentation and deficiency on the working of the fire pumps and projects update. We can still observe that many of these edifications didn't conclude the regularization process, making this a preoccupating situation.

Key-words: security, fire, buildings.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVOS	8
1.1.1 Objetivo Geral	8
1.1.2 Objetivos Específicos	8
2 REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1 ELEMENTOS ENVOLVIDOS NA ORIGEM E PROPAGAÇÃO DO FOGO	10
2.2 INCÊNDIO	12
2.2.1 Fases do Incêndio	12
2.2.2 Classes do Incêndio	13
2.3 PRINCIPAIS INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES NO BRASIL E EM SERGIPE	14
2.3.1 Gran Circus Norte Americano	14
2.3.2 Edifício Andraus	14
2.3.3 Edifício Joelma	15
2.3.4 Boate Kiss	15
2.3.5 Incêndio na Loja “Casa Celeste” Em 1920 e a Criação do Corpo de Bombeiros de Sergipe	15
2.3.6 Explosão na Avenida Cotinguiba em Aracaju	16
2.4 HISTÓRICO DAS LEGISLAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO NO BRASIL	16
2.5 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO	18
2.5.1 Classificação das Edificações Quanto à Sua Ocupação	19
2.5.2 Classificação das Edificações Quanto à Sua Altura	20
2.5.3 Classificação das Edificações Quanto a Carga de Incêndio	22
2.5.4 Classificação das Edificações Quanto às Suas Dimensões em Planta	23
2.5.5 Classificação das Edificações Quanto às Suas Características Construtivas ..	24
2.6 MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO	24
2.6.1 Medidas de Proteção Passivas de Combate a Incêndio e Pânico	25
2.6.1.1 <i>Segurança Estrutural das Edificações</i>	25
2.6.1.2 <i>Compartimentação Vertical</i>	26
2.6.1.3 <i>Controle De Materiais de Acabamento e de Revestimento</i>	26
2.6.1.4 <i>Saídas de Emergência</i>	28

2.6.2 Medidas de Proteção Ativa de Combate a Incêndio e Pânico.....	30
2.6.2.1 Sistema de Hidrantes	31
2.6.2.2 Iluminação de Emergência.....	32
2.6.2.3 Sinalização de Emergência	33
2.6.2.4 Extintores Portáteis e Extintores Sobre Rodas.....	34
2.6.2.5 Sistema de Detecção e Alarme	35
2.6.2.6 Brigada de Incêndio	37
2.6.2.7 Acesso de Viaturas na Edificação	38
3 METODOLOGIA	39
3.1 ANÁLISE DAS NORMAS E LEGISLAÇÕES VIGENTES NO QUE TANGE AOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO E PÂNICO	39
3.2 AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE IRREGULARIDADES OBSERVADAS DURANTE VISTORIAS	40
3.3 ESCOLHA E AVALIAÇÃO PRÁTICA DO SISTEMA PREVENTIVO DE DUAS EDIFICAÇÕES.....	40
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	42
4.1 QUESTIONÁRIO	42
4.2 PESQUISA NO BANCO DE DADOS DO SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS DE SEGURANÇA (SAPS).....	56
4.3 VISTORIAS REALIZADAS	58
5 CONCLUSÃO	63
BIBLIOGRAFIA	65
ANEXO A - AUTORIZAÇÃO CEDIDA PELA DIRETORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SERGIPE PARA A CONSULTA NO BANCO DE DADOS DO SAPS.....	69
APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO ANALISTAS E PROJETISTAS	
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO VISTORIANTE	
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO COMBATENTES	

1 INTRODUÇÃO

Com a descoberta do fogo na pré-história o homem passou a utilizá-lo das mais diferentes formas, como no preparo de alimentos, aquecimento próprio em dias frios, afugentar animais ferozes, iluminação de cavernas, têmpera de metais, etc. Entretanto, o mesmo fogo que tanto auxilia e se tornou imprescindível para o homem até os dias atuais é o mesmo que, quando fora de controle, é capaz de promover grandes desastres, causando danos patrimoniais e à vida humana. Nessa temática, os meios e técnicas para a prevenção, controle e/ou extinção do fogo são almejados pelo homem desde os primórdios da sua descoberta até a contemporaneidade (BRENTANO, 2010).

Atualmente, diversas são as normas e leis federais, estaduais e até mesmo municipais em vigor, com o propósito de prevenir ou minimizar danos materiais e essencialmente à vida humana em casos de fogo sem controle. Porém, para tais medidas estarem inseridas da maneira que estão na sociedade, infelizmente, diversos foram os casos de sinistros (incêndios) que tiveram que ocorrer e lamentavelmente ainda ocorrem no Brasil e no mundo. Demonstrando o quanto ainda temos a aprender para entender o fogo, em sua origem e propagação (BRENTANO, 2010).

A história recente do Brasil denota a necessidade de cuidados e fiscalização rigorosa a respeito das medidas de prevenção e combate a incêndio e pânico. Nas últimas décadas, incêndios amedrontaram e paralisaram o país, muitas vidas perdidas, patrimônios materiais destruídos, documentos importantes reduzidos a cinzas, como nos casos do Gran Circus Norte Americano na cidade de Niterói, Rio de Janeiro, no ano de 1961, onde morreram mais de 500 pessoas. Na década seguinte, mais precisamente em fevereiro de 1974, foi a vez da capital paulista passar por momentos de pânico com o incêndio do edifício Joelma, onde quase 200 pessoas morreram. Em 1972 mais um caso de incêndio em uma grande edificação, com o caso do edifício Andraus e na década seguinte nas torres da CESPI no ano de 1987, ambos em São Paulo (SEITO *et al.*, 2008).

Recentemente nos anos 2000, mais um caso de grande repercussão, como os citados, chocou o país. O incêndio da Boate Kiss (2013), em Santa Maria, Rio grande do Sul, onde mais de 340 jovens perderam a vida enquanto se divertiam. Tais fatos narrados comoveram o país e deixaram como legado, uma maior exigência

em relação as competências dos órgãos responsáveis atuantes e uma maior importância às medidas de prevenção em todo o país (SEITO *et al.*, 2008).

Com o intuito de garantir uma prevenção e combate eficiente ao fogo, as leis e normas vigentes passam por constantes implementações, especialmente e infelizmente, sempre após novos casos de incêndios. Entretanto, novos sinistros continuam a acontecer, o que demonstra possíveis falhas nas resoluções ou nos sistemas implantados (GOMES, 2014).

O presente trabalho faz uma abordagem crítica às normas e sistemas considerados essenciais para a proteção e combate a focos de incêndios em habitações multifamiliares, acima de 9 metros de altura e área superior a 750 metros quadrados, a fim de detectar e analisar falhas recorrentes, desde a concepção do Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) até a situação de uso em um possível caso de emergência.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Aprofundar os conhecimentos referentes às normas que regem a segurança e combate a incêndio e analisar a operacionalidade dos sistemas de combate na prática de vistorias, tomando como base os desastres ocorridos ao longo da história recente do Brasil.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar as exigências impostas pelas instruções técnicas para edificações residenciais multifamiliares com área acima de 750 m² e altura superior a 9m;
- Verificar as pendências que mais acontecem durante as realizações das vistorias, junto ao Corpo de Bombeiros Militar do estado de Sergipe;
- Verificar a operação do sistema de combate a incêndio e pânico em vistorias e em situações de sinistros;

- Propor soluções para otimizar o tempo de aprovação das vistorias, tornando mais rápida a obtenção do atestado de regularidade.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ELEMENTOS ENVOLVIDOS NA ORIGEM E PROPAGAÇÃO DO FOGO

O homem conhece o fogo desde a pré-história, o advento da técnica de produção do mesmo possibilitou o avanço da espécie humana, como por exemplo, técnicas no preparo de alimentos, no conforto térmico das pessoas, na construção de armas para a defesa, entre outros (BRENTANO, 2010).

O fogo é fundamental para o homem, contudo deve-se sempre estar sob controle, pois o descontrole do mesmo pode acarretar em desastres de grandes proporções, como por exemplo incêndios.

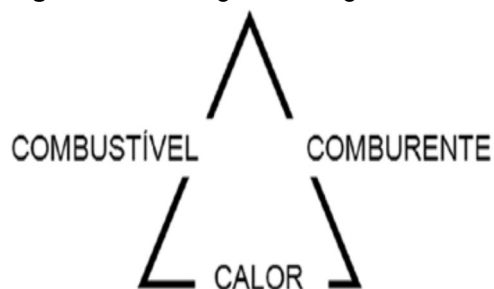
Seito *et al.* (2008) afirmam que mesmo com o avanço científico referente ao estudo do fogo, ainda não existe um consenso para defini-lo. Isso é notado pelas mais variadas definições nas normas adotadas por alguns países.

No Brasil, a ABNT (1997) define fogo como um processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz.

Seito *et al.* (2008) citam. como exemplo dessa falta de consenso de definição para definição do fogo, as normas da *National Fire Protection Association* – NFPA e a ISO 8421-1. Segundo a primeira, fogo é a oxidação rápida auto-sustentada, acompanhada de evolução variada da intensidade de calor e de luz. Já a segunda define o fogo como sendo o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor, acompanhado de fumaça, chama ou ambos.

Ainda segundo Seito e seus colaboradores (2008), inicialmente foi criada a teoria denominada triângulo do fogo (Figura 01), a qual explicava que, para o fogo se manter, todos os elementos (combustível, comburente e calor) devem coexistir interligados.

Com a adição da reação em cadeia, o antigo triângulo do fogo acabou se transformando em tetraedro (Figura 02), onde parte do calor produzido no processo de queima é utilizado como ignição, tornando o processo contínuo e gradual (CAMILLO JUNIOR, 2015).

Figura 01 – Triângulo do Fogo

Fonte: Seito *et al.* (2008, p. 35)

Figura 02 – Tetraedro do Fogo

Fonte: Seito *et al.* (2008, p. 36)

Para Seito *et al.* (2008), combustível é todo elemento capaz de queimar e propiciar a propagação do fogo quando aquecido. Os combustíveis podem se apresentar no estado sólido (madeira, papel, plástico), líquido (álcool, éter, óleo, graxa) ou gasoso (gás liquefeito de petróleo, propano, butano).

Ainda segundo Seito e seus colaboradores (2008), na maioria dos combustíveis, o elemento quando aquecido transforma-se em vapor antes de reagir com o oxigênio (comburente), para que se inicie a combustão. Existem outros sólidos como o ferro e a parafina, que passam ao estado líquido para só depois reagirem com o comburente e ocorrer a combustão.

Comburente é o elemento que durante a combustão, dá condições à existência do fogo. Além disso, a presença do mesmo permite a elevação da temperatura e a ocorrência do processo de combustão (FLORES; ORNELAS; DIAS, 2016).

Segundo Flores, Ornelas e Dias (2016), o principal comburente é o oxigênio, pois, a sua grande quantidade no ar permite que a queima se desenvolva com velocidade e de maneira completa. Em locais que não existe a presença do oxigênio a combustão não ocorre, reafirmando a teoria do tetraedro do fogo.

Segundo Brentano (2007), calor é a energia capaz de iniciar, manter e propagar a reação do fogo. A chama de um palito de fósforo, um ferro elétrico aquecido, um cigarro aceso, uma descarga atmosférica ou um curto circuito são elementos que introduzem calor à reação de combustão, possibilitando assim o surgimento de focos de incêndio.

O ciclo em que a queima se torna autossustentável e o calor irradiado das chamas promove a decomposição do combustível em partículas que combinadas com o comburente, queimam, irradiando calor novamente, reiniciando o processo, é chamado de reação em cadeia (FLORES; ORNELAS; DIAS, 2016).

Segundo esses mesmos autores, a reação trata-se do desencadeamento de reflexos que acontecem durante o fogo, que originarão novamente o calor e ativarão a queima do combustível na presença do comburente enquanto houver todos estes componentes à disposição.

Para que ocorra a reação em cadeia, e conseqüentemente, a queima do combustível, é necessário que o fogo atinja a temperatura de ignição que varia de acordo com o material. Outra condição para que ocorra a reação é a quantidade mínima de oxigênio que, caso a porcentagem esteja entre 0% e 8%, não irá ocorrer, entre 8% e 13% ocorrerá de forma lenta e entre 13% e 21% obteríamos a condição ideal para a preservação da chama (CAMILLO JUNIOR, 2015).

2.2 INCÊNDIO

Segundo Seito, *et al.* (2008), a ISO 8421-1 define incêndio como a combustão rápida disseminando-se de forma descontrolada no tempo e no espaço. Essa definição deixa claro que o incêndio não é medido pelo tamanho do fogo. No Brasil, quando o dano causado pelo fogo é pequeno, é tratado como um princípio de incêndio e não um incêndio propriamente dito.

2.2.1 Fases do Incêndio

O incêndio é dividido didaticamente em três etapas: fase inicial, queima livre e queima lenta. A fase inicial é onde a maior parte do calor está sendo consumido e a temperatura do ambiente, neste estágio, ainda não está elevada. O calor está sendo gerado e evoluirá com o aumento das chamas. A queima livre é a fase em que o ar, em virtude do consumo do oxigênio, é conduzido para dentro do ambiente pelo efeito da pressão negativa provocada pela convecção. Isto é, o ar quente é expulso do ambiente para que ocupe lugares mais altos, enquanto o ar frio é “puxado” para dentro, passando pelas aberturas nos pontos mais baixos do ambiente. A partir das

fases anteriores o comburente torna-se insuficiente para manter a combustão plena, então, caso não haja suprimento suficiente de ar (ou de aberturas para que ele entre), as chamas podem deixar de existir. Com a baixa concentração de oxigênio, o fogo é reduzido a brasas. Neste momento, a atenção deve ser redobrada, dado que uma abertura feita de maneira indiscriminada pode levar a um suprimento abrupto de oxigênio e uma retomada das chamas de forma explosiva, causando o *backdraft*, uma explosão de fumaça que pode ocorrer quando o ar adicional é introduzido em um incêndio em combustão incompleta (FLORES; ORNELAS; DIAS, 2016).

2.2.2 Classes do Incêndio

Os incêndios são classificados segundo seu material combustível, sendo este dividido em cinco classes. Essa classificação foi elaborada pela *National Fire Protection Association* – NFPA, citada pelos autores Flores, Ornelas e Dias (2016). As classes foram divididas da seguinte maneira:

- a)** Classe A: São incêndios provocados por combustíveis sólidos e comuns, tais como: madeira, papel, plástico, borracha, entre outros. O método indicado para a extinção deste tipo de incêndio é o resfriamento com a utilização de água;
- b)** Classe B: São incêndios provocados pelos combustíveis líquidos e gasosos, dado que todos eles queimam em superfície e não deixam resíduos provenientes de sua queima. Os métodos de extinção mais utilizados são o abafamento (espumas) e a quebra da reação em cadeia (pós), mas, quando se trata de gases combustíveis, o mais utilizado é o isolamento, ou seja, a retirada ou controle do material combustível;
- c)** Classe C: Incêndios provocados em equipamentos elétricos energizados. Os procedimentos de extinção são os pós químicos secos;
- d)** Classe D: Esta classe engloba os metais combustíveis, muitos deles queimam de forma violenta com elevada produção de luz e calor e, por ter características que extinguem o uso de água como material extintor, o fogo oriundo desta queima exige pós especiais para sua extinção, que atuarão por abafamento e a quebra da reação em cadeia;

- e) Classe K: esta classe engloba incêndios em óleo e gordura de cozinhas. O combate mais indicado é com extintores à base de solução especial de Acetato de Potássio diluída em água.

2.3 PRINCIPAIS INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÕES NO BRASIL E EM SERGIPE

A seguir, serão explanadas as principais tragédias relacionadas ao fogo no Brasil e no estado de Sergipe para posterior contextualização das suas consequências em relação à criação de normas e leis referentes ao combate a incêndio e pânico.

2.3.1 Gran Circus Norte Americano

No Rio de Janeiro, em 17 de dezembro de 1961 na cidade de Niterói, ocorreu o maior incêndio da história do Brasil, em número de vítimas fatais. O desastre aconteceu durante a apresentação do espetáculo do “Gran Circus Norte Americano”, onde foram contabilizadas cerca de 400 vítimas, sendo a maioria delas crianças. O incêndio iniciou às 15:35h, causado por um ex-funcionário, onde o mesmo resolveu atear fogo na lona que cobria o circo, que, por sua vez, era revestida com uma parafina inflamável. Em minutos o pânico se instalou dentro do circo, o fogo se espalhava muito rápido pela lona, e muitas pessoas desesperadas para sair pelas poucas e estreitas saídas, acabavam caindo e sendo pisoteadas, a grande maioria morreu asfixiada pela fumaça ou pisoteada. Foram apontadas pela imprensa, precariedades nas instalações elétricas, falta de extintores de incêndio, falta de saídas de emergência (KNAUSS, 2007).

2.3.2 Edifício Andraus

São Paulo, em 24 de fevereiro de 1972, o edifício Andraus se tornou um ambiente de pânico e desespero devido a um curto circuito em um sistema elétrico resultando em um incêndio que começou no 2º pavimento e, em pouco tempo, alastrou-se pelos demais. A tragédia só não foi mais significativa, em relação ao número de vítimas, por que existia um heliponto na cobertura da edificação possibilitando, assim, o resgate (NASCIMENTO, 2008).

2.3.3 Edifício Joelma

Conhecido por ter sido o mobilizador da regulamentação das normas de incêndio, o edifício Joelma foi totalmente devastado pelo fogo, apenas dois anos após o incêndio do edifício Andraus. Tal acontecimento ocorreu no primeiro dia de fevereiro de 1974, em São Paulo, vitimando 187 pessoas e deixando mais de 300 feridos. Segundo o jornal Estado de São Paulo, do ano de 1974, o início do incêndio ocorreu no décimo segundo pavimento devido a um curto circuito em um condicionador de ar, espalhando-se facilmente através da mobília dos apartamentos. Um dos fatores que ocasionou um número maior de mortes, se comparado ao edifício Andraus, foi que o edifício Joelma não possuía heliponto, resultando em um resgate mais demorado (SANTOS, 2014).

2.3.4 Boate Kiss

Santa Maria (RS), na madrugada de 27 de janeiro de 2013, ocorria um dos maiores incêndios da história do Brasil em número de vítimas (atrás apenas do Gran Circo Norte Americano em 1961). O incêndio teve início quando um dos integrantes da banda que se apresentava, realizou um show pirotécnico com um sinalizador que, ao ser acionado, originou o foco do incêndio atingindo a espuma de poliuretano. A espuma tinha a finalidade de isolar acusticamente o ambiente, porém, a mesma era altamente inflamável e exalava um gás tóxico, o cianeto, causando aproximadamente 90% das mortes das 241 vítimas segundo relatos da perícia que investigou o desastre. Além de todas essas irregularidades, segundo o corpo de bombeiros, o estabelecimento não tinha a quantidade de saídas de emergência estabelecidos em norma, e seus extintores estavam despressurizados (PIZZA, 2013).

2.3.5 Loja “Casa Celeste”

Os registros históricos relatam que um incêndio de grandes proporções ocorreu no centro da capital de Sergipe, em 1920, destruindo completamente a loja “Casa Celeste”, cujas chamas foram debeladas por policiais militares e populares que impediram a propagação do fogo para outros estabelecimentos. A partir desse

incêndio, enfatizou-se a necessidade de criação do corpo de bombeiros de Sergipe, surgindo inicialmente com a denominação de Seção de “Sapadores-Bombeiros”, sendo mais tarde o Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SERGIPE, 2018).

2.3.6 Explosão na Avenida Cotinguiba em Aracaju

Na noite de 13 de abril de 1980, segundo a Universidade Federal de Sergipe (2018), sete pessoas morreram e mais de 200 ficaram feridas em consequência da explosão de grandes proporções provocada por dinamites e fogos de artifício armazenados em uma fábrica clandestina que um subtenente do corpo de bombeiros mantinha nos fundos da sua residência. A explosão ocorreu por volta da meia noite e pôde ser ouvida num raio de, pelo menos, 20 quilômetros do local da fábrica. Segundo as estimativas, a explosão destruiu 60 casas e 20 automóveis, tendo ainda atingido parcialmente outras cinco mil edificações que tiveram telhados, forros, portas e vidraças danificados pelo deslocamento do ar provocado pela mesma.

2.4 HISTÓRICO DAS LEGISLAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO NO BRASIL

Até o início dos anos 60, o país passava por um processo de desenvolvimento gradual e, paralelo a isso, medidas deveriam ser adotadas em todos os setores da sociedade, como, por exemplo, na segurança pública. Com o aumento da população, cresceram os riscos de incêndio (ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 2010).

Para evidenciar a necessidade de tais medidas de segurança, segundo Pandanell (1947), ocorreu nos Estados Unidos em 1947 no estado do Texas um grande incêndio causado pela explosão de 2300 toneladas de nitrato de amônia, matando 468 pessoas.

Segundo Seito *et al.* (2008), o incêndio ocorrido no Gran Circo Norte Americano, na década de 60 não fez com que as autoridades brasileiras formassem leis e normas a serem seguidas para salvaguardar a vida da população, mesmo com um número elevado de vítimas fatais. Somente com os incêndios na década de 70,

no edifício Andraus (1972) e no edifício Joelma (1974), surgiu a preocupação de se desenvolver normas e leis que regulamentassem a segurança contra incêndio e pânico. A primeira regulamentação foi elaborada pela prefeitura municipal de São Paulo, a qual criou o decreto municipal nº 10.878 que aplicava normas no desenvolvimento do projeto e na sua execução.

No decorrer do tempo, as autoridades vêm editando regulamentações para reduzir os riscos de incêndio nas edificações. No Brasil, as grandes catástrofes citadas acima foram determinantes para o desenvolvimento de legislações mais técnicas e capazes de aumentar a segurança dos edifícios e, conseqüentemente, das pessoas. Vários estados brasileiros após as trágicas cenas vividas pelos paulistas (edifício Andraus e edifício Joelma) e pelos gaúchos (boate Kiss), também deram início às suas respectivas legislações (PEREIRA, 2009).

Segundo Seito *et al.* (2008) tratando-se de normas e leis, referente à prevenção de incêndios, o corpo de bombeiros foi a entidade mais atuante, baseando-se nos trágicos acontecimentos e na experiência adquirida no atendimento diário de ocorrências.

A prevenção de incêndio sempre esteve na pauta das autoridades do passado, conforme se observa no Decreto n.º 1714, de 18 de março de 1908, que propiciava regulamentação para os locais de diversão pública. Nesse decreto constam algumas medidas de prevenção de incêndio como, por exemplo, sinalização e iluminação de emergência, controle de público no local, e brigada de incêndio. Em 1955, o município de São Paulo, por meio da Lei nº 4615, de 13 de janeiro, incorporou ao Código de Obras “Arthur Saboya”, exigências de proteção e de equipamentos contra incêndio para alguns tipos de ocupações, tais como: hotéis, escolas, hospitais, entre outros (SEITO *et al.*, 2008).

Nessa época, o Governo do Estado de São Paulo aprovou o Decreto nº 35.332, de 11 de agosto de 1959, no qual incorporou a exigência de vistoria em edificações com mais de três pavimentos, com área de construção superior a 750 m² e que armazenasse produtos perigosos (DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1959).

Em 1963, foi aprovado o Decreto nº 42.141, no qual atribuía as seguintes competências para os bombeiros: planejar, coordenar, controlar, orientar e executar todas as atividades compreendidas como “Serviço de Bombeiros”, que se incluem a

prevenção e o combate de incêndios em geral, fiscalização de todos planos de prevenção e combate a incêndios e providenciar vistorias (DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1963).

Em 1993, foi criado o sistema de atividades técnicas que definia as atribuições de todos os órgãos do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo que atuavam na área de prevenção de incêndios. Em 2011 foi elaborado o decreto nº 56.819, que institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo. No ano de 2018, as instruções técnicas passaram por uma revisão, para uma melhor adequação dos sistemas preventivos de combate a incêndio e pânico (SEITO, *et al.*, 2008).

A maioria das legislações que se seguem no estado de Sergipe, no que diz respeito à segurança contra incêndio e pânico, são legislações do estado de São Paulo. Sendo justificado o seu uso, pela lei estadual 8.151 em seu artigo 3º, parágrafo único que diz:

O Estado, por intermédio do CBMSE, fica autorizado a celebrar convênios, ajustes ou outros instrumentos congêneres, com órgãos da Administração Direta e Indireta Federal, Estadual ou Municipal, bem como entidades privadas, em conformidade com o disposto na Lei (Federal) nº 8.666, de 21 de junho de 1993 (ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SERGIPE, 2016, p.1).

O Brasil apresentou muitos avanços relacionados a normatização. Porém, esses avanços vieram como consequência de grandes tragédias. Então, devem ser tomadas medidas para que catástrofes como as citadas, não venham ocorrer mais. Essas medidas visam à melhoria das legislações e um maior rigor nas fiscalizações por parte dos órgãos competentes, principalmente na manutenção dos sistemas de combate a incêndio e pânico das edificações (GOMES, 2014).

2.5 CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO

Visando obter diretrizes para um correto dimensionamento do plano de prevenção e proteção contra incêndios, o corpo de bombeiros classifica as edificações seguindo a lei complementar nº 1.257, da Assembléia Legislativa do Estado de São

Paulo (2015). A mesma indica as classificações das edificações e áreas de risco que serão de acordo com suas características arquitetônicas, da carga de incêndio e da natureza das ocupações. Fixando, assim, para cada ambiente, importantes requisitos mínimos de segurança, evitando o surgimento de sinistros e viabilizando a extinção ou controle do fogo caso ocorra.

2.5.1 Classificação das Edificações Quanto à Sua Ocupação

A ABNT (2001) define ocupação como o uso real ou previsto de uma edificação, ou parte dela, para abrigo e desempenho de atividades de pessoas ou proteção de animais e bens. A correta classificação é de extrema importância para um dimensionamento eficiente do plano de prevenção e proteção contra incêndios.

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe (2013), as ocupações podem ser caracterizadas como mistas ou principais. Definindo como mistas as edificações que tenham a finalidade de ter diferentes tipos de uso ou atividades desenvolvidas. Principais seriam as edificações destinadas a uma atividade predominante, mesmo que tenha ações secundárias para subsidiar a principal.

A ABNT (2001) traz ainda em seu anexo um quadro (Quadro 01) para a devida classificação da edificação em função da sua ocupação, o Corpo de Bombeiros tomou como base este quadro, para a criação da Orientação Técnica Normativa.

Quadro 01 – Adaptado da tabela de classificação das edificações quanto à sua ocupação

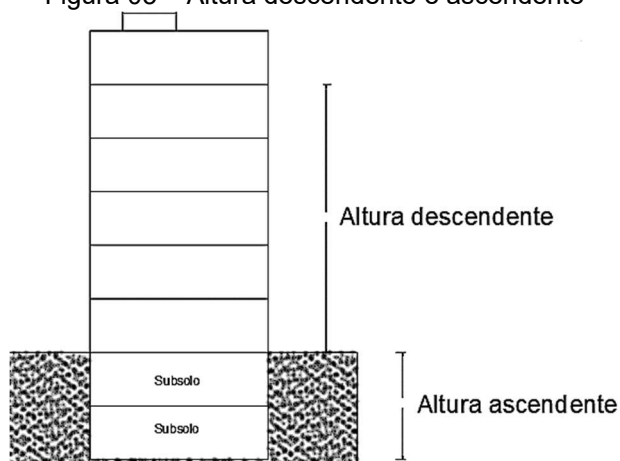
Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitações Unifamiliares	Casas Térreas ou assobradadas, isoladas ou não
		A-2	Habitações Multifamiliares	Edifícios de apartamentos em geral
		A-3	Habitações coletivas (grupos sociais equivalentes à família)	Pensionatos, internatos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos.
B	Serviços de Hospedagem	B1	Hotéis e assemelhados	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, albergues, casas de cômodos
		B2	Hotéis residenciais	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se apart-hotéis, hotéis residenciais)
C	Comercial Varejista	C1	Comércio em geral, de pequeno porte	Armarinhos, tabacarias, mercearias, fruteiras, butiques e outros
		C2	Comércio de grande e médio portes	Edifícios de lojas, lojas de departamentos, magazines, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros.
		C3	Centros Comerciais	Centro de compras em geral (shopping centers)

Fonte: ABNT (2001, p.25)

2.5.2 Classificação das Edificações Quanto à Sua Altura

A ABNT (2001) traz dois conceitos de altura. O primeiro é a altura da edificação, que é a medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída, ao nível de descarga sob a projeção do parâmetro externo da parede do prédio, ao ponto mais alto do piso do último pavimento, não considerando pavimentos superiores destinados exclusivamente a casas de máquinas, caixas d'água e outros. Já a segunda definição é de altura ascendente, que é a medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída ao nível da descarga, sob a projeção do parâmetro externo da parede da edificação, ao ponto mais baixo do nível do piso do pavimento mais baixo da edificação (subsolo). Essas definições estão demonstradas na Figura 03.

Figura 03 – Altura descendente e ascendente



Fonte: Adaptado Brentano (2010)

Com a altura definida, a edificação pode ser classificada seguindo o Quadro 02, retirado da ABNT (2001), que classifica os empreendimentos em edificações térreas, baixas, de média altura, medianamente altas e altas.

Quadro 02 – Adaptado da tabela de Classificação das edificações quanto à altura:

Tipo de Edificação		Alturas contadas da soleira de entrada ao piso do último pavimento, não consideradas edículas no ático destinadas a casas de máquinas e terraços descobertos (H)	
Código	Denominação		
K	Edificações térreas	Altura contada entre o terreno circundante e o piso da entrada igual ou inferior a 1,00 m	
L	Edificações baixas	$H \leq 6,00$ m	
M	Edificações de média altura	$6,00 \text{ m} < H \leq 12,00$ m	
N	Edificações medianamente altas	$12,00 \text{ m} < H - 30,00$ m	
O	Edificações altas	0 – 1	$H > 30,00$ m ou
		0 – 2	Edificações dotadas de pavimentos recuados em relação aos pavimentos inferiores, de tal forma que as escadas dos bombeiros não possam atingi-las, ou situadas em locais onde é impossível o acesso de viaturas de bombeiros, desde que sua altura seja $> 12,00$ m

Fonte: ABNT (2001, p.27)

2.5.3 Classificação das Edificações Quanto à Carga de Incêndio

Para classificar uma edificação ou área de risco de acordo com a sua carga de incêndio, deve-se conhecer a finalidade do local e os agentes combustíveis que farão parte do mesmo. A ABNT (2001) define carga de incêndio como o conteúdo combustível de uma edificação ou de parte dela, expressa em termos de massa média de materiais combustíveis por unidade de área. Esta carga é calculada a liberação de calor baseada no valor calorífico dos materiais, incluindo móveis e seu conteúdo, divisórias, acabamento de pisos, paredes, forros, tapetes, cortinas e outros. A carga de incêndio é expressa em MJ/m², ou kg/m², correspondendo à quantidade de madeira (kg de madeira por m²) que emite a mesma quantidade de calor que a combustão total dos materiais considerados nas dependências.

O Corpo de Bombeiros tem a responsabilidade de estabelecer o valor característico da carga de incêndio, para isso a corporação utiliza a instrução técnica de São Paulo nº 14/2018, que traz em seu conteúdo (Quadro 03) todas as medidas necessárias para a correta classificação.

Quadro 03 – Adaptado da tabela de cargas de incêndio específicas por ocupação

Ocupação/Usos	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio em MJ/m ²
Residencial	Alojamentos estudantis	A-3	300
	Apartamentos	A-2	300
	Casas térreas ou sobrados	A-1	300
	Pensionatos	A-3	300
Serviços de Hospedagem	Hotéis	B-1	500
	Motéis	B-1	500
	Apert-Hotéis	B-2	500
Comercial varejista, Loja Ver item 5.2	Açougue	C-1	40
	Animais ("pet shop")	C-2	600
	Antiquidades	C-2	700
	Aparelhos eletrodomésticos	C-1	300
	Aparelhos eletrônicos	C-2	400
	Armarinhos	C-2	700
	Armas	C-1	300
	Artigos de bijuteria, metal ou vidro	C-1	300
	Artigos de cera	C-2	2100
	Artigos de couro, borracha, esportivos	C-2	800
	Automóveis	C-1	200
Bebidas destiladas	C-2	500	

Ocupação/Usos	Descrição	Divisão	Carga de Incêndio em MJ/m ²
Comercial varejista, Loja Ver item 5.2	Brinquedos	C-2	500
	Calçados	C-2	500
	Couro, artigos de	C-2	700
	Drogarias (incluindo depósito)	C-2	1000
	Esportes, artigos de	C-2	800
	Ferragens	C-1	300
	Floricultura	C-1	80
	Galeria de quadros	C-1	200
	Joalheria	C-1	300
	Livraria	C-2	1000

Fonte: Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018a, p.3)

O decreto nº 56.819/11, do Governo do Estado de São Paulo (2011), possibilita classificar o risco de incêndio da edificação como baixo, médio ou alto, a partir da carga de incêndio (Quadro 04).

Quadro 04 – Quadro de Classificação das edificações e áreas de risco quanto à carga de incêndio

Risco	Carga de Incêndio MJ/m ²
Baixo	Até 300 MJ/m ²
Médio	Entre 300 e 1.200 MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200 MJ/m ²

Fonte: Governo do Estado de São Paulo (2011, p.16)

2.5.4 Classificação das Edificações Quanto às Suas Dimensões em Planta

Parâmetro importante para a determinação das medidas adequadas contra incêndio e pânico a serem utilizadas em uma edificação ou área de risco, a classificação quanto à área ou dimensões em planta se divide basicamente em dois grandes grupos: para edificações com área menor ou igual a 750m² e as com área maior que 750m² (BRENTANO, 2010).

A classificação quanto às dimensões em planta é regulamentada e assim prevista na ABNT (2001) como demonstrado no Quadro 05 abaixo.

Quadro 05 – Quadro de classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

Natureza do enfoque		Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
α	Quanto à área do maior pavimento (S _p)	P	De pequeno pavimento	S _p < 750 m ²
		Q	De grande pavimento	S _p ≥ 750 m ²
β	Quanto à área dos pavimentos atuados abaixo da soleira de entrada (S _s)	R	Com pequeno subsolo	S _s < 500 m ²
		S	Com grande subsolo	S _s ≥ 500 m ²

Natureza do enfoque		Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
Y	Quanto à área total S_t (soma das áreas de todos os pavimentos da edificação)	T	Edificações pequenas	$S_t < 750 \text{ m}^2$
		U	Edificações médias	$750 \text{ m}^2 \leq S_t < 1500 \text{ m}^2$
		V	Edificações grandes	$1500 \text{ m}^2 \leq S_t < 5000 \text{ m}^2$
		W	Edificações muito grandes	$A_t > 5000 \text{ m}^2$

Fonte: ABNT (2001, p28)

2.5.5 Classificação das Edificações Quanto às Suas Características Construtivas

A propagação do fogo em uma edificação pode ser facilitada, ou não, de acordo com o potencial calorífico dos elementos construtivos utilizados e da sua concepção arquitetônica. Sendo classificados pela ABNT (2001) como mostrado no Quadro 06.

Quadro 06 – Adaptado da tabela de classificação das edificações quanto às suas características construtivas

Código	Tipo	Especificação	Exemplos
X	Edificações em que a propagação do fogo é fácil	Edificações com estrutura e entrespisos combustíveis	Prédios estruturados em madeira, prédios com entrespisos de ferro e madeira, pavilhões em arcos de madeira laminada e outros.
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo	Edificações com estrutura resistente ao fogo, mas com fácil propagação de fogo entre os pavimentos	Edificações com paredes-cortinas de vidro ("cristaleiras"); edificações com janelas sem peitoris (distância entre vergas e peitoris das aberturas do andar seguinte menor que 1,00 m); lojas com galerias elevadas e vãos abertos e outros
Z	Edificações em que a propagação do fogo é difícil	Prédios com estrutura resistente ao fogo e isolamento entre pavimentos	Prédios com concreto armado calculado para resistir ao fogo, com divisórias incombustíveis, sem divisórias leves, com parapeitos de alvenaria sob as janelas ou com abas prolongando os entrespisos e outros

Fonte: ABNT (2001, p.28)

2.6 MEDIDAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

O Governo do Estado de São Paulo (2011) define as medidas de segurança contra incêndio como sendo o conjunto de dispositivos ou sistemas a serem instalados

nas edificações e áreas de risco. Necessário para evitar o surgimento de incêndios, limitar sua propagação, possibilitar sua extinção, proporcionando a proteção à vida humana, do meio ambiente e do patrimônio.

As medidas são ações voltadas à prevenção, controle e ou extinção de possíveis incêndios, priorizando, em ordem de importância, a vida das pessoas que habitam as edificações, o patrimônio e a continuidade das atividades produtivas já existentes nos locais onde, por ventura, tenha acontecido o sinistro. Tais medidas, para melhor entendimento e eficácia são divididas em duas categorias, medidas ativas e medidas passivas de proteção contra incêndio (BRENTANO, 2010).

2.6.1 Medidas de Proteção Passivas de Combate a Incêndio e Pânico

Segundo Brentano (2010), as medidas passivas ou preventivas de proteção e combate a incêndios são aquelas implantadas na fase de concepção da edificação, devendo ser consideradas desde o projeto arquitetônico até os complementares, afim de impossibilitar a eclosão de focos de incêndio e seu alastramento.

O Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018b), indica como medidas passivas: isolamento de risco; compartimentação vertical e horizontal; resistência ao fogo das estruturas; revestimento dos materiais; rotas de fuga; sistema de iluminação de emergência; elevador de segurança; acesso a viaturas do corpo de bombeiros; meios de aviso e alerta.

2.6.1.1 *Segurança Estrutural das Edificações*

Com o surgimento do incêndio em uma edificação, os elementos estruturais que a compõe estarão sujeitos a elevadíssimos níveis de temperatura decorrente do fluxo de energia térmica gerado pelo fogo, causando assim deformações nos elementos estruturais, podendo afetar a sua resistência mecânica, caso o mesmo não tenha sido dimensionado levando em conta uma possível situação de incêndio. Sendo assim, os danos causados pelo fogo podem comprometer toda a estrutura, fazendo com que esforço solicitante se iguale ou supere ao resistente, afetando assim todo o elemento estrutural do empreendimento, podendo ocorrer o colapso da edificação (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO, 2018b).

Para o dimensionamento de uma edificação é essencial que o projetista conheça para que fim se destinará a mesma, conhecendo o potencial calorífico a qual a estrutura estará sujeita, e o seu tempo necessário de resistência ao fogo, que é definido pela instrução técnica 08/2014 do corpo de bombeiros militar, de acordo com o tipo de edificação. Indispensável, também, conhecer os materiais de construção que serão utilizados, e o comportamento dos mesmos na presença do fogo, buscando assim, garantir padrões mínimos de desempenho em casos de incêndios, assegurando estabilidade à estrutura, mantendo a integridade dos locais de presença humana, fornecendo assim, tempo hábil para os ocupantes saírem do local de risco, como também a chegada das equipes de socorristas e combatentes (BRENTANO, 2010).

2.6.1.2 Compartimentação Vertical

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018b), a compartimentação vertical de um edifício objetiva impossibilitar a propagação do incêndio de forma vertical a pavimentos adjacentes, por meio de lajes, escadas enclausuradas, registros corta fogo, abas horizontais e verticais (parapeito), de modo a separar os pavimentos em compartimentos seguros.

A compartimentação de uma edificação visa dividir o edifício em células capazes de impedir que o fogo, calor e gases, provenientes do foco de incêndio, se alastrem para outro ambiente ou pavimento, formando uma barreira, geralmente constituída de elementos estruturais como paredes e lajes, que suportem a queima dos materiais combustíveis ali contidos (SEITO *et al.*, 2008).

2.6.1.3 Controle De Materiais de Acabamento e de Revestimento

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018c), o controle de materiais de acabamento e revestimento tem como objetivo estabelecer parâmetros nos materiais, de modo que os mesmos evitem o alastramento e a propagação do fogo ao longo da edificação em caso de incêndio.

Para a classificação dos materiais, são feitos ensaios conforme a ISO 1193, NBR 8660, EN ISO 11925-2 e ASTM E 662 para catalogar os materiais como; Classe

I, Classe II (A ou B), Classe III (A ou B), Classe IV (A ou B), Classe V (A ou B) ou Classe VI.

Tomando como exemplo a ABNT (2013a), os materiais, no que concerne a propagação do fogo, são classificados de acordo com o fluxo crítico, sendo este, o fluxo de energia radiante necessário a manutenção da frente de chama no corpo de prova. Quanto maior o fluxo crítico necessário para manter a chama, menor será a capacidade desse combustível propagar o fogo (Quadro 07).

Quadro 07 – Adaptado da tabela de classificação dos materiais de revestimento de piso

Método de ensaio		ISO 1182	NBR 8660
Classe			
I		Incombustível $\Delta T \leq 30^\circ \text{C}$ $\Delta m \leq 50 \%$ $t_r \leq 10 \text{ s}$	-
II	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 8 \text{ KW/m}^2$
	B	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 8 \text{ KW/m}^2$
III	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 4,5 \text{ KW/m}^2$
	B	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 4,5 \text{ KW/m}^2$
IV	A	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 3 \text{ KW/m}^2$
	B	Combustível	Fluxo Crítico $\geq 3 \text{ KW/m}^2$
V	A	Combustível	Fluxo Crítico $< 3 \text{ KW/m}^2$
	B	Combustível	Fluxo Crítico $< 3 \text{ KW/m}^2$
VI		Combustível	-

Fonte: Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018c, p.4)

A partir dos ensaios, o Quadro 08 define a classe dos materiais que devem ser utilizados em função da ocupação do local.

Quadro 08 – Adaptado da tabela de utilização dos materiais conforme classificação das ocupações

		Finalidade do Material			
		Piso	Parede e Divisória	Teto e forro	Fachada
Grupo/Divisão	A – 3 e Condomínios Residenciais	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A ou III-A	Classe I a II-B
	B, D, E, G, H, I-1, J-1. J-2, C-1, F-1, F-2, F-3. F-4, F-6, F-8, F-9, F-10	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A ou III-A	Classe I ou II-A	
	C-2, C-3, F-5, F-7, F-11, I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 e M-3	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I, II-A	Classe I, II-A	

Fonte: Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018c, p.6)

2.6.1.4 Saídas de Emergência

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2001), saída de emergência é um caminho contínuo que deve ser protegido, em sua construção conta-se com portas, corredores, halls, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos, esses elementos devem ser combinados de modo que o usuário possa sair com segurança da edificação durante um incêndio.

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018d), a largura mínima da saída é calculada pela multiplicação do número de unidades de passagem pela unidade de passagem que tem o valor mínimo de 0.55m, o resultado dessa operação será a largura mínima das saídas em metros. Caso a edificação opte por duas saídas, a soma das larguras deve atender à largura mínima que foi dimensionada, lembrando que o somatório deve ser múltiplo de 0.55m (1UP).

A largura mínima das saídas de emergência para acessos, escadas, rampas ou descargas deve ser de 1,20m, conforme o Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018d), porém, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2001), determina que a largura mínima deverá ser de 1,10m para ocupações em geral, salvo exceções. É importante observar que diante de dois valores diferentes estabelecidos, deve ser considerada a norma vigente do estado.

Para a largura de saídas, existem exigências adicionais referente a saliências, pilares, vigas, *shafts* ou portas que possam reduzir sua largura. Na concepção do projeto, estas situações devem ser analisadas cuidadosamente a fim de não diminuir a largura efetiva das saídas de emergência (CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO, 2018d).

Outra medida preventiva são os acessos, que têm como finalidade realizar o escoamento de forma rápida e fácil dos ocupantes da edificação. Para seu dimensionamento, devem ser observados alguns itens como distâncias a serem percorridas, saída nos pavimentos e portas de saída de emergência.

As distâncias máximas a serem percorridas são dimensionadas de acordo com a tabela 2 do anexo B da instrução técnica nº 11 do Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018d), onde devem ser considerados a metragem correspondente ao caminho da porta principal da unidade privativa até o acesso, desde que seu caminhar interno não seja maior que 10 metros.

A quantidade de saídas e de escadas vai depender do cálculo da população, da largura da escada, e do parâmetro da distância máxima a ser percorrida. Os tipos de escada são definidos pela tabela 3 do anexo C da instrução técnica nº 11 do corpo de bombeiros militar de São Paulo (2018d).

Portas Corta Fogo (P.C.F.) são constituídas por folha, batente ou contramarco, ferragens, e elementos de fixação, sua finalidade é proteger do fogo e da fumaça as áreas destinadas à fuga em um caso de incêndio.

Segundo Sobral (2011), as P.C.F. são classificadas em quatro classes de resistência ao fogo, que são definidos em ensaios de acordo com a ABNT (NBR 6479), P-30, P-60, P-90, P-120, onde os números representam, em minutos, o tempo de resistência mínimo ao fogo.

Cada P.C.F. deve receber uma identificação quanto à norma que rege a fabricação da mesma, identificação do fabricante, tempo mínimo de resistência ao fogo, número de ordem de fabricação, mês e ano de fabricação. Na folha da porta também deve conter a sinalização identificando com as seguintes mensagens “PORTA CORTA-FOGO” e “É OBRIGATÓRIO MANTER FECHADA”. Lembrando que essas placas de identificação devem estar localizadas entre 1,60 a 1,80m de altura em relação ao piso (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018).

Em relação ao seu funcionamento é importante ressaltar que a P.C.F. deve dotar de um mecanismo de fechamento automático e também deve-se atentar à abertura, que deve ser sempre no sentido da fuga (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2018).

As escadas são outros elementos de suma importância no combate passivo ao incêndio, sua utilização permite de forma segura deslocar verticalmente os usuários da edificação. Durante sua construção, existem diversos mecanismos que auxiliam na compartimentação e proteção contra o fogo e a fumaça, como por exemplo, portas corta-fogo, pressurizadores, corrimões, venezianas, iluminação de emergência e sinalização.

O anexo C da IT11 do Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018d), define tipos de escada de acordo com o grupo e a altura da edificação.

Segundo esses mesmos autores (2018d), as escadas são classificadas como escada não enclausurada (NE), escada enclausurada protegida (EP), escada à prova de fumaça (PF). Tomando como exemplo as edificações do grupo A2, as que

constam altura inferior a 12 metros a escada a ser utilizada é a NE, se a edificação tiver altura entre 12 e 30 metros, a escada será do tipo EP, caso a edificação tenha altura entre 30 e 50 metros será do tipo EP se possuir área do pavimento inferior ou igual a 750m², caso contrário, será do tipo PF, por fim, se a altura tiver mais de 50 metros, a escada utilizada deverá ser do tipo PF.

2.6.2 Medidas de Proteção Ativa de Combate a Incêndio e Pânico

Após o início do incêndio em uma edificação, o conjunto de medidas reativas posteriormente tomadas são denominadas de medidas ativas ou de combate, e tem como objetivo principal combater diretamente o fogo, desde a sua detecção até a sua extinção ou controle, até a chegada do corpo de bombeiros, por meio de equipamentos manuais ou automáticos (BRENTANO, 2010).

O Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018b), indica como medidas ativas os extintores portáteis e sobre rodas (carretas); sistema de hidrantes; sistema de mangotinhos; sistema de chuveiros automáticos “sprinklers”; sistema de espuma mecânica; espuma; sistema fixo de CO₂.

Segundo Rocha (2016), é importante ressaltar que, além de todos os sistemas funcionando em sua plenitude, a capacitação de pessoas para o correto manuseio dos equipamentos de segurança é de suma importância, sendo indispensável a formação de uma brigada de incêndio responsável pelas ações iniciais de combate ao fogo.

A ausência de manutenção ou a falta dos sistemas de combate a incêndios adequados ocasionam incêndios. Afirma se também, que é preciso melhorar a legislação na área de segurança contra incêndio, para permitir redução dos acidentes que estão ocorrendo com frequência. Para que ocorra a redução dos acidentes é preciso também treinar os poderes públicos, as escolas (em seus cursos regulares) e a população como um todo, no que tange ao combate e a prevenção a incêndio (SOUZA, 2012).

2.6.2.1 Sistema de Hidrantes

Segundo a ABNT (2003), hidrante é um ponto de tomada de água onde há uma saída (simples ou dupla), contendo válvulas angulares com seus respectivos adaptadores que utilizam a água como principal elemento para extinguir o fogo. O sistema de hidrantes é composto por reservatórios de água, quadro de automação, bombas, tubulações e conexões, registros de manobra, mangueiras, esguichos, engates, abrigo de mangueiras e registros de recalque.

Segundo Wagner (2015), o sistema de hidrantes pode contar com o auxílio de bombas centrífugas e seu acionamento deverá ser feito de forma automatizada, através de um quadro de automação, locado onde estão instaladas as bombas e podendo haver outros acionadores manuais dentro da edificação. Vale ressaltar que o sistema deve funcionar mesmo em caso de falha na rede de abastecimento de energia, ou seja, deverá haver uma alimentação de energia independente para todo o sistema de combate a incêndio e pânico. Geralmente se utiliza, na edificação, uma bomba elétrica e outra à combustão, isso se explica pelo fato de a bomba elétrica não funcionar em caso de falha na rede elétrica, fazendo com que a bomba à combustão funcione automaticamente. Existe também a possibilidade da utilização de duas bombas elétricas, para que isso ocorra a edificação deverá ser alimentada por geradores de energia, para que nunca ocorra a ausência do funcionamento dos sistemas de combate a incêndio e pânico.

A reserva técnica de incêndio é um compartimento destinado a reservar água para combater o incêndio, sua função é combater o fogo de forma imediata até o extinguir ou mantê-lo sobre controle até a chegada do corpo de bombeiros, deve ser localizada preferencialmente na parte superior da edificação, caso não seja possível, deverá ser feito ao nível do solo, semienterrados ou subterrâneos (BRENTANO, 2007).

Segundo a ABNT (2003), o tubo de descida do reservatório elevado para abastecer os sistemas de hidrantes ou de mangotinhos deve conter uma válvula de gaveta e uma válvula de retenção no sentido reservatório-sistema. A válvula de retenção deve ter passagem livre no sentido reservatório-sistema.

Os reservatórios podem ser feitos de concreto armado ou em estrutura metálica. Poderão ser utilizados outros materiais, contanto que atendam aos

requisitos de resistência ao fogo, resistência mecânica e as intempéries. Os reservatórios que são utilizados para abastecimento de água, devem conter a R.T.I. (Reserva Técnica de Incêndio), que será dimensionada em projeto, a R.T.I. é importante para garantir água para os hidrantes independente do consumo da edificação (BRENTANO, 2007).

As tubulações devem resistir ao calor e manter o funcionamento normal, geralmente são utilizados cobre, aço ou PVC. Caso sejam utilizados tubos em materiais termoplásticos, os mesmos devem estar localizados sob o solo e fora da projeção da edificação, e deverão resistir às pressões determinadas e aos esforços mecânicos (SEITO *et al.*, 2008).

Segundo a ABNT (2003), para testar a estanqueidade do sistema, deve-se pressurizar o sistema em uma pressão de 1,5 vezes a pressão máxima de trabalho, ou 1500 KPa no mínimo, por pelo menos 2 horas. Durante o teste não devem haver vazamentos no sistema. No funcionamento, devem ser observados o ponto mais desfavorável e o ponto mais favorável, que no caso de reservatórios superiores o ponto desfavorável seria o pavimento mais alto e o ponto favorável seria o pavimento térreo.

Os esguichos são dispositivos adaptados nas mangueiras, podendo ser reguláveis, onde há a possibilidade de ter jato compacto ou jato disperso, ou não reguláveis, onde só há a utilização do jato compacto.

2.6.2.2 Iluminação de Emergência

A ABNT (2013b), define iluminação de emergência como sendo a iluminação que deve iluminar as áreas com pessoas presentes, passagens horizontais, áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais na edificação na falta de energia elétrica.

Com a eclosão do incêndio em uma edificação, geralmente ocorre a interrupção da iluminação artificial normal do local, afim de minimizar possíveis riscos atrelados a eletricidade e o fogo. Entretanto, para possibilitar a saída com segurança e rapidez de possíveis ocupantes do local e o trabalho de intervenção dos bombeiros, ou socorrista, é preciso uma nova fonte de luz, com carga de energia própria, seja de baterias ou motogeradores, com acionamento automático e rápido, com boa

iluminância e tempo de funcionamento capaz de suprir a necessidade de luz no local em sinistro (UMINSKI, 2003).

O Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018b), divide a iluminação de emergência em dois tipos, iluminação de balizamento (Figura 04), e iluminação de aclaramento (Figura 05). A iluminação de balizamento tem a função de orientar e indicar os sentidos das rotas de fugas existentes, muitas vezes com símbolos e letras, auxiliando assim os ocupantes da edificação em casos de incêndio. A iluminação de aclaramento deve ser capaz de iluminar os locais de rotas de fugas, possibilitando o trânsito dos ocupantes.

Figura 04 – Bloco autônomo de balizamento



Fonte: Aueron Soluções Profissionais em Iluminação de Emergência (2018)

Figura 05 – Bloco autônomo de iluminação



Fonte: O Autor (2018)

2.6.2.3 Sinalização de Emergência

Com a funcionalidade de orientar pessoas em pânico provocado por um incêndio, a ABNT (2004), conceitua sinalização de segurança como sendo a sinalização que fornece uma mensagem de segurança, obtida por uma combinação

de cor e forma geométrica, à qual é atribuída uma mensagem específica de segurança pela adição de um símbolo gráfico. Sinalização de emergência contra incêndio e pânico, são placas que devem ser expostas, até que de uma maneira exaustiva, nos mais diferentes pontos de fácil visualização da edificação ou área de risco, de modo a orientar os ocupantes com clareza e objetividade, o correto trânsito para evacuarem o local. A sinalização deve ser de fácil compreensão por todos e pode se dar de diferentes formas, cores, símbolos, mensagens, formas geométricas (Figura 08), (EUZÉBIO, 2011).

Figura 06 - Exemplos de sinalização de emergência



Fonte: Euzébio (2011)

2.6.2.4 Extintores Portáteis e Extintores Sobre Rodas

Os extintores portáteis (Figura 07), fazem parte do sistema básico de segurança contra incêndio em edificações e devem ter como características principais: portabilidade, facilidade de uso, manejo e operação. Tem como objetivo o combate direto ao princípio de incêndio (SEITO *et al.*, 2008).

Figura 07 - Extintores de incêndio portáteis e sobre rodas



Fonte: Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018)

Dentre as medidas de segurança contra incêndio, os extintores são os mais comumente vistos no dia a dia. Utilizado para o combate direto ao fogo, afim de controlar ou extinguir, o extintor é um recipiente cilíndrico de metal, operado manualmente, capaz de armazenar, de acordo com o seu tamanho, uma certa quantidade de um agente extintor do fogo, onde os mais comuns são a água, dióxido de carbono e pó seco (CAMILLO JUNIOR, 2015).

Os extintores sobre rodas se diferem por sua capacidade de armazenagem do agente extintor, conseqüentemente o mesmo tem maior poder de extinção que o extintor portátil. Os extintores com massa acima de 196 N (20 kgf), se tornam pesados e de difícil manuseio, tornando assim, necessário à sua disposição sobre rodas. Os extintores se diferem ainda em relação ao seu uso de acordo com a classificação do incêndio (Quadro 09), tendo em vista que cada agente extintor será eficiente nas classes de incêndio específicas (CAMILLO JUNIOR, 2015).

Quadro 09 - Adaptada da tabela de seleção do agente extintor segundo a classificação do fogo

Classe de Fogo	Agente Extintor					
	Água	Espuma Mecânica	Dióxido de Carbono (CO ₂)	Pó BC	Pó ABC	Halogenados
A	(A)	(A)	(NR)	(NR)	(A)	(A)
B	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
C	(P)	(P)	(A)	(A)	(A)	(A)
D	Deve ser verificada a compatibilidade entre o metal combustível e o agente extintor					

(A) Adequado à classe de fogo, (NR) não recomendado à classe de fogo, (P) proibido à classe de fogo.

Fonte: SEITO *et al.* (2008)

2.6.2.5 Sistema de Detecção e Alarme

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018b), tem a função de alertar aos residentes da edificação o início de um foco de incêndio para possibilitar o combate do mesmo ou a evacuação das vítimas da forma mais rápida possível,

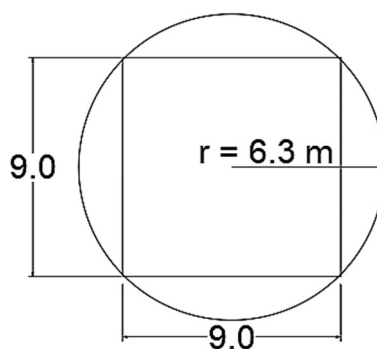
sendo assim de extrema importância. Tal sistema é composto por uma central de alarme, detectores de fumaça, acionadores manuais, sinalizadores, módulos de entrada e saída.

As centrais são classificadas em convencionais ou endereçadas. As convencionais são recomendadas para locais de pouca compartimentação, pois quando o alarme é acionado, ele identifica a área que está ocorrendo o incêndio, porém sem identificá-lo individualmente. As centrais endereçadas são recomendadas para locais onde há grande compartimentação, isso ocorre devido à sua precisão em identificar individualmente o local onde o sensor está sendo ativado. A exemplo de uma edificação com diversos blocos e pavimentos, onde a central, quando acionada, iria identificar o bloco e o pavimento que foi acionado (ABNT, 2010).

Segundo a ABNT (2010), a localização da central deve ser feita em áreas de fácil acesso, como em salas de controle, portaria principal, entrada de edifícios e guaritas, onde a mesma deve ser monitorada por operadores treinados. A disposição dos detectores deve ser feita de acordo com o local mais provável de haver um princípio de incêndio, onde são levados em consideração os fatores de aumento da temperatura, produção de fumaça, produção de chama, materiais existentes no local, altura e forma do teto, ventilação do ambiente, etc.

Da mesma norma, também são estabelecidos os alcances dos detectores de fumaça, considerando um ambiente livre e desobstruído, a uma altura de até 8 metros, com teto plano ou com vigas de até 20cm, a área de detecção é de 81m². Essa área pode ser descrita como um quadrado (Figura 08), de 9x9m ou de um círculo com raio de 6,3m (ABNT, 2010).

Figura 08 – Área máxima de cobertura do detector pontual de fumaça



Fonte: ABNT (2010)

2.6.2.6 Brigada de Incêndio

Segundo a ABNT (2006), brigada de incêndio é um grupo de colaboradores capacitados, por meio de curso, afim de atuarem na prevenção e combate a princípios de incêndios, abandono de área de risco e primeiros-socorros, dentro da área da edificação.

Segundo Seito, *et al.* (2008), existem três tipos de brigadas, a brigada de incêndio que tem o objetivo de combater os princípios de incêndios que venham acontecer na edificação, a brigada de abandono que são aquelas destinadas a retirada da população da edificação, e existe também a brigada de emergência a qual acumula as funções da brigada de incêndio e da brigada de abandono.

O Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018e), estabelece critérios para a seleção dos brigadistas, como por exemplo, possuir boas condições físicas e boa saúde, ser conhecedor de todas as instalações da edificação, ser maior de 18 anos, ser alfabetizado, e permanecer na edificação durante o turno de trabalho.

A quantidade de brigadistas para a edificação é determinada pelo Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018e), levando-se em consideração a população fixa por turno, o grau de risco e os grupos de ocupação da edificação ou área de risco. A partir da determinação da quantidade de brigadistas, é feita a distribuição destes, na edificação, de forma estratégica para que possam agir de forma rápida e eficaz diante de uma emergência.

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe (2015), a formação da brigada de incêndio deve ser feita por empresa devidamente credenciada junto a corporação.

Segundo Seito, *et al.* (2008), as brigadas devem possuir um treinamento mínimo estabelecido pelos órgãos responsáveis pela normatização e fiscalização, dentre eles o corpo de bombeiros. Esses treinamentos deverão estar especificados e detalhados no programa de treinamento da brigada e quando houver a realização das vistorias pelos órgãos competentes, deverão ser apresentados os certificados dos brigadistas, contendo todas as informações do curso, como por exemplo, carga horária e todos os conteúdos abordados em sala de aula como também da parte prática.

2.6.2.7 Acesso de Viaturas na Edificação

Um dos fatores mais importantes no combate ao incêndio é o acesso das viaturas na edificação, quanto mais fácil ele acontece mais rápido será o trabalho do corpo de bombeiros. O Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018f), estabelece as condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco. As condições estabelecidas são larguras mínimas das vias de 6 metros, acessos que suportem 25 toneladas distribuídas em dois eixos, altura mínima de entrada sendo de 4,5 metros e largura de 4 metros, e se caso o arruamento da edificação for maior que 45 metros, recomenda-se o uso de retornos de formato circular, em formato de “Y” ou formato de “T”.

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado com o objetivo de enfatizar a importância dos sistemas de prevenção contra incêndio e pânico, para tanto a pesquisa foi desenvolvida em três etapas, sendo elas: Análise das normas e legislações vigentes no que tange aos sistemas de prevenção de incêndio e pânico; Avaliação dos principais tipos de irregularidades observadas durante vistorias; Escolha e avaliação prática do sistema preventivo de duas edificações.

3.1 ANÁLISE DAS NORMAS E LEGISLAÇÕES VIGENTES NO QUE TANGE AOS SISTEMAS DE PREVENÇÃO DE INCÊNDIO E PÂNICO

Buscando analisar as normas vigentes do ponto de vista da operacionalidade do sistema preventivo, foram elaborados questionários específicos (Apêndices A, B e C) e aplicados junto a profissionais das que trabalham diretamente envolvidos na segurança contra incêndio e pânico nas edificações. Os questionários foram produzidos com a ferramenta “google forms” e disponibilizados via online para serem respondidos.

Para a formulação do questionário foi realizada a revisão bibliográfica dos itens das normas que regem o combate a incêndio e pânico de edificações multifamiliares com mais de 750 m² e com altura superior a 9 m.

Os questionários foram elaborados de forma específica para cada tipo de profissional envolvido, sendo estes:

- a) **Projetistas** – Tais profissionais, são responsáveis pela elaboração dos projetos, sendo estes, engenheiros ou arquitetos especialistas. O objetivo central do questionário foi identificar as principais críticas e sugestões no que concerne ao dimensionamento do sistema. Ao total existiram 12 respostas destes profissionais;
- b) **Analistas** - Essa atividade é exercida por militares oficiais do corpo de bombeiros, os quais tem a responsabilidade de analisar os projetos de segurança contra incêndio e pânico das edificações, afim de garantir que estes estejam de acordo com as leis e normas vigentes. A aplicação do questionário visou identificar os principais pontos de erros dos projetos, bem como a

identificação de possíveis pontos de otimização do sistema preventivo. Foram obtidas 8 respostas para este cargo;

- c)** Vistoriantes – Cargo exercido por militares do corpo de bombeiros, estes são responsáveis pela fiscalização de todos os sistemas de combate a incêndio nas edificações, avaliando se estão de acordo com o projeto previamente aprovado pelos oficiais analistas. Obteve-se 10 respostas destes profissionais;
- d)** Combatentes – São os responsáveis pelo trabalho diretamente ligado aos incêndios, com o combate direto ao fogo, buscando seu controle e extinção de modo seguro. Foram obtidas 31 respostas deste cargo.

3.2 AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS TIPOS DE IRREGULARIDADES OBSERVADAS DURANTE VISTORIAS

Esta etapa do trabalho se deu a partir de uma análise detalhada de resultados de vistorias feitas pelo corpo de bombeiros militar do estado de Sergipe em edificações do grupo A2. A obtenção dos dados foi feita por meio do Sistema de Acompanhamento de Projetos de Segurança (SAPS), esse sistema é responsável pelo controle de registros de entrada de projetos, e vistorias na diretoria de atividades técnicas do corpo de bombeiros. Para a busca de dados junto ao sistema, foi recebida a autorização (Anexo - A), cedida pela diretoria de atividades técnicas do corpo de bombeiros militar do estado de Sergipe.

Foram escolhidas aleatoriamente 22 edificações, para serem verificados a regularidade das mesmas. Verificou-se também, a quantidade de vistorias realizadas, as pendências que mais ocorrem nas edificações, e a situação das edificações junto ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe.

3.3 ESCOLHA E AVALIAÇÃO PRÁTICA DO SISTEMA PREVENTIVO DE DUAS EDIFICAÇÕES.

A terceira etapa consistiu na realização de duas vistorias a edificações do grupo A2, visando a comparação com os resultados das etapas anteriores e constatar as pendências mais comuns durante a realização das fiscalizações. As vistorias foram

feitas juntamente com o vistoriante escalado pelo corpo de bombeiros e tendo sido autorizada a divulgação dos resultados por todas as partes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

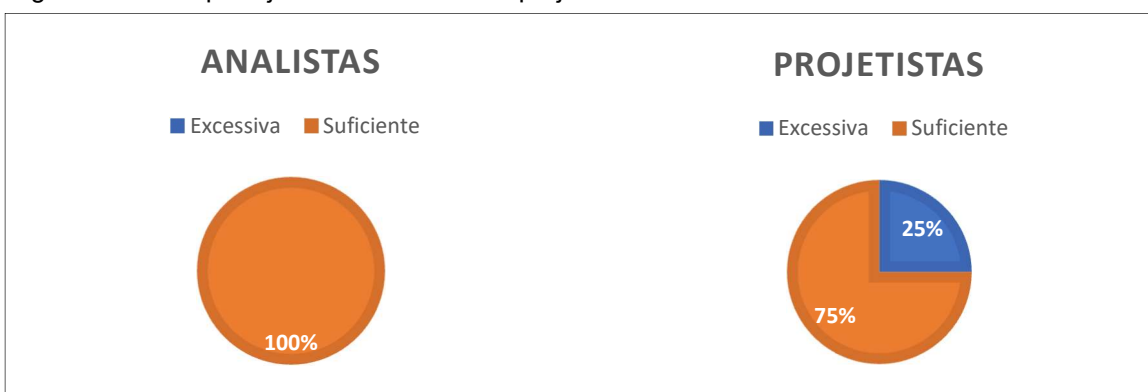
4.1 QUESTIONÁRIO

O objetivo da realização do questionário foi obter uma análise crítica de itens das normas e instruções técnicas referentes ao PSCIP, e também avaliar o funcionamento do sistema preventivo de combate a incêndio e pânico, desde a realização das vistorias até possíveis ocorrências.

Visando obter informações de diferentes áreas de atuação referentes ao combate a incêndio e pânico, foram elaborados 3 questionários. Responderam aos questionamentos um total de 31 combatentes, 12 projetistas, 10 vistoriantes e 8 analistas de PSCIP.

A pressão na linha dos hidrantes é um fator crucial no controle e extinção do fogo, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2003), recomenda que o sistema seja dimensionado de modo que a pressão de trabalho em qualquer ponto de hidrante do sistema não ultrapasse o valor de 1000 Kpa (ou 100 m.c.a), diante desta informação, analistas e projetistas avaliaram de forma positiva a pressão exigida, 100% dos analistas e 75% dos projetistas consideram a pressão suficiente (Figura 09).

Figura 09 – Pesquisa junto aos analistas e projetistas

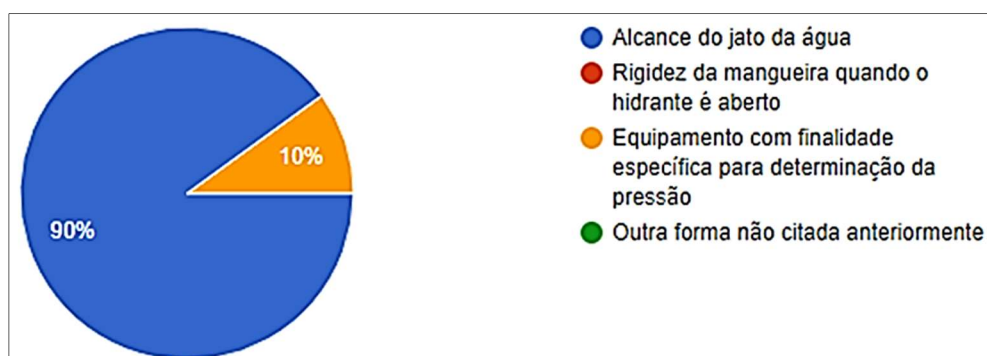


Fonte: Acervo Pessoal, 2018

Na realização das vistorias são observados vários fatores, um deles é referente a pressão no sistema de hidrantes, esta deve estar de acordo com o estabelecido pela ABNT (2003). Para a verificação desta pressão o Corpo de

Bombeiros Militar de São Paulo (2018g), afirma que a mangueira deve esguichar a água de modo que a mesma obtenha um alcance mínimo de 10 metros, apesar deste método não ser preciso, foi notado que 90% dos vistoriantes (Figura 10), o utilizam para aferir a pressão.

Figura 10 – Pesquisa junto aos vistoriantes



Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

Medida ativa de combate a incêndio, o hidrante é de extrema importância, pois, é um dos principais métodos de extinção do fogo, assim a operacionalidade deste, foi questionada junto aos combatentes, que são os responsáveis pela utilização direta deste equipamento de combate. Se tratando do funcionamento (Figura 11), e da pressão dos hidrantes (Figura 12), instalados nas edificações em situações de uso, e com as opiniões obtidas, pode-se observar que apesar das porcentagens de respostas positivas terem sido elevadas, observa-se que existiu uma quantidade preocupante de respostas negativas em relação a efetividade do hidrante no combate ao incêndio.

Figura 11 – Funcionamento dos hidrantes

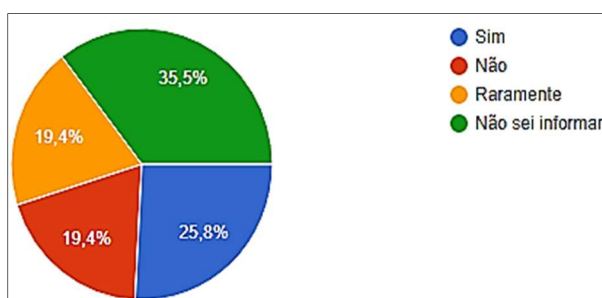
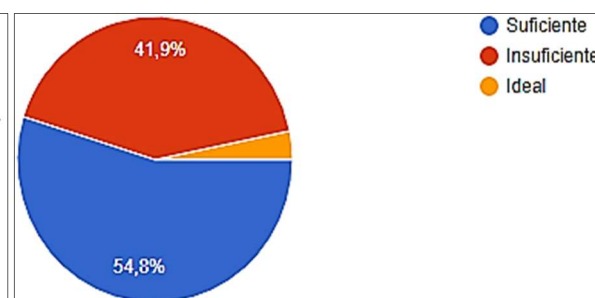


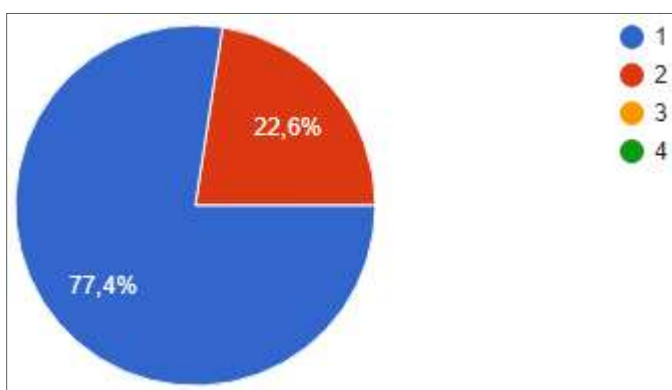
Figura 12 – Pressão nos hidrantes



Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

É importante avaliar o número de hidrantes utilizados simultaneamente, pois, quanto maior for a quantidade, menor será a pressão, havendo assim uma perda de carga elevada que conseqüentemente afetaria a eficiência do combate. Sendo assim, 77,4% dos combatentes (Figura 13), quando questionados sobre o número de hidrantes utilizados simultaneamente, afirmaram que usualmente é utilizado apenas um, possibilitando assim, teoricamente, uma pressão mais eficaz.

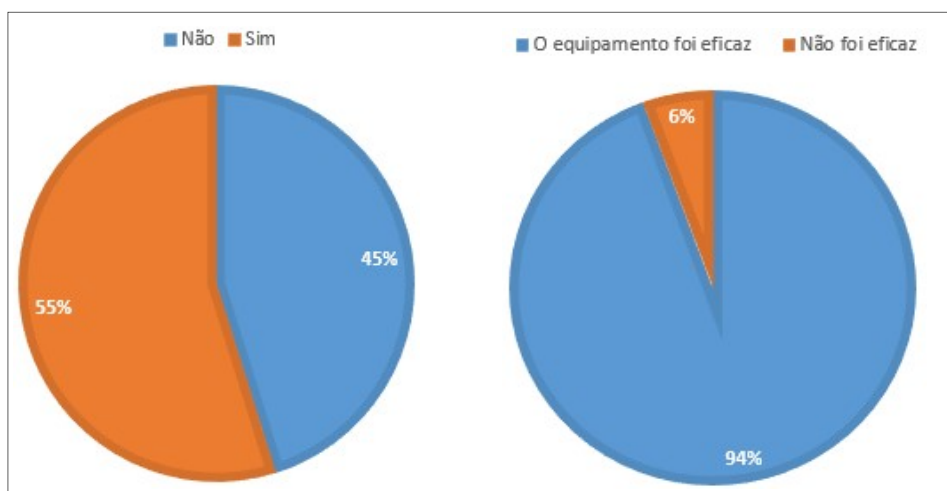
Figura 13 – Pesquisa junto aos combatentes



Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

Outro hidrante de extrema importância é o hidrante de recalque, o qual é utilizado para alimentar o sistema de incêndio de uma determinada edificação, garantindo água e pressão a todos os hidrantes deste sistema. Com relação ao hidrante de recalque, os combatentes responderam sobre a sua utilização e funcionamento durante o combate ao fogo. Em suas respostas 55% afirmaram já terem utilizado tal hidrante, desse total, 94% apontaram que o sistema foi eficaz, (Figura 14).

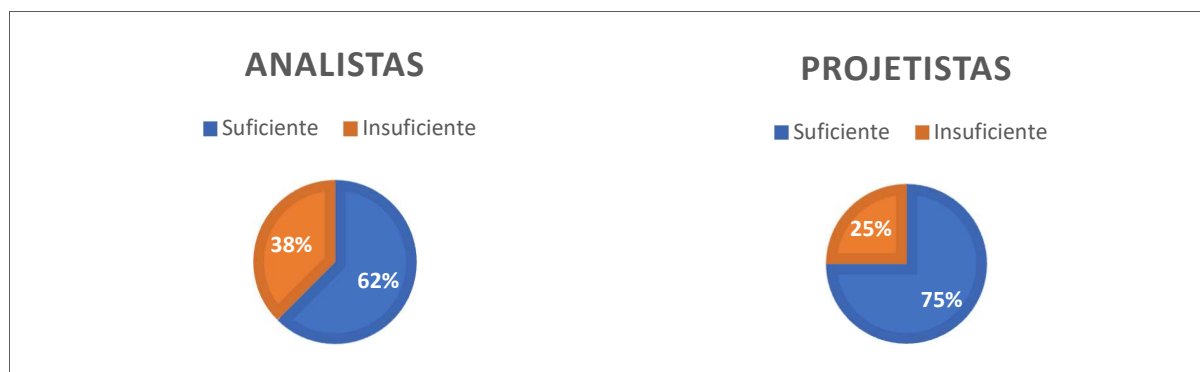
Figura 14 – Pesquisa junto aos combatentes



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

Quanto à utilização de bombas jockeys, que são responsáveis por deixar a linha dos hidrantes pressurizada, o Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018g), afirma que quando o sistema de hidrantes possuir mais de 6 saídas e não possuir um reservatório de incêndio elevado, este deverá ser pressurizado pela referida bomba. Analistas, projetistas e vistoriantes foram indagados sobre tal afirmação. Para 62% dos analistas e 75% dos projetistas, a utilização desta bomba apenas para edificações com mais de 6 hidrantes é suficiente (Figura 15).

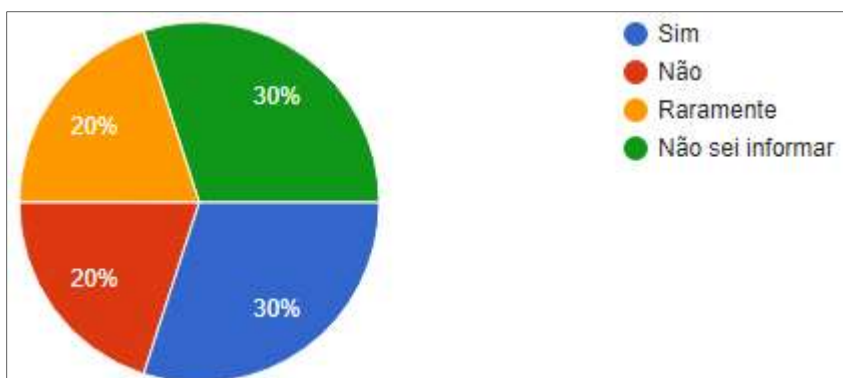
Figura 15 – Pesquisa junto aos analistas e projetistas



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

Entretanto 30% dos vistoriantes, afirmaram que a não utilização de bomba jockey para sistemas que possuem menos de 6 hidrantes afeta a operacionalidade do sistema (Figura 16), divergindo assim das respostas dos analistas e projetistas.

Figura 16 – Pesquisa junto aos vistoriantes

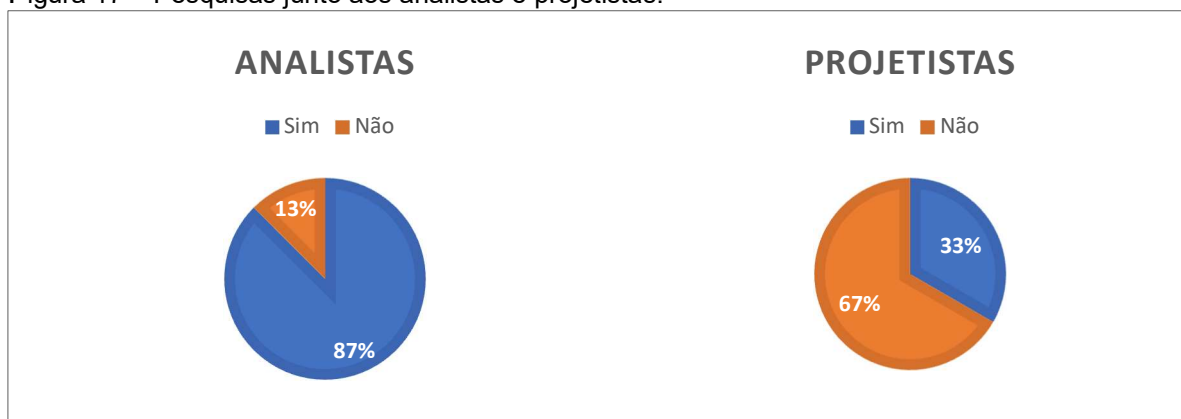


Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

As bombas à combustão e elétricas são utilizadas no combate ao incêndio para garantir água com pressão adequada. Sobre as bombas à combustão foi abordada a situação da utilização da bomba ser um problema, já que os usuários não dão a devida importância na sua manutenção, como por exemplo a substituição regular de combustível.

Observando os dados, nota-se uma discordância entre os analistas e projetistas, 87% dos analistas observaram que a utilização da bomba à combustão pode ser um problema a partir do momento que os usuários não dão a devida importância às manutenções preventivas. Já os que discordaram, em sua grande maioria, eram projetistas (67%), e apresentaram a justificativa que a bomba à combustão em perfeitas condições atende melhor por não precisar de alimentação elétrica entendendo que a manutenção é algo imprescindível para todos os sistemas de proteção contra incêndio e pânico (Figura 17).

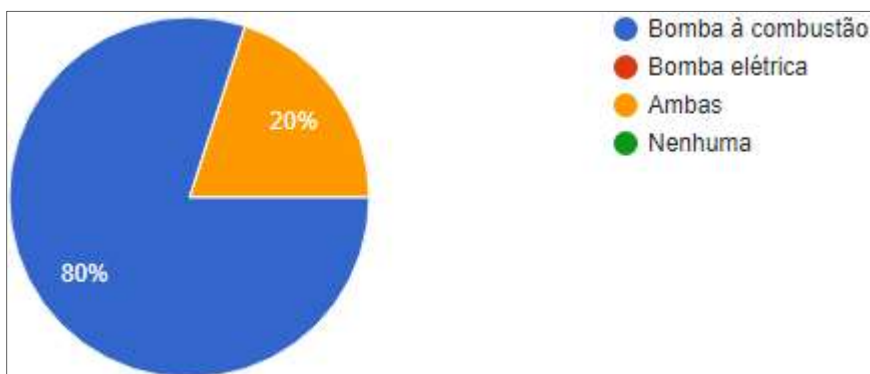
Figura 17 – Pesquisas junto aos analistas e projetistas.



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

A partir dos resultados obtidos anteriormente, 80% dos vistoriantes afirmaram que a bomba à combustão é a que mais apresenta falhas durante a realização das vistorias (Figura 18), fato esse que reafirma os resultados obtidos junto aos analistas.

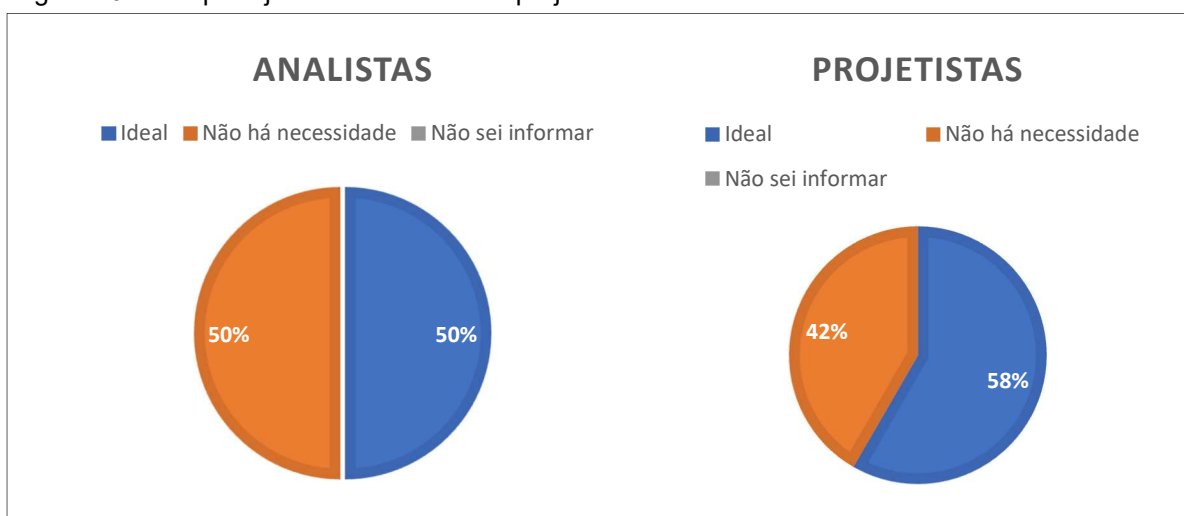
Figura 18 – Pesquisa junto aos vistoriantes



Fonte: Adaptado do Google Forms 2018

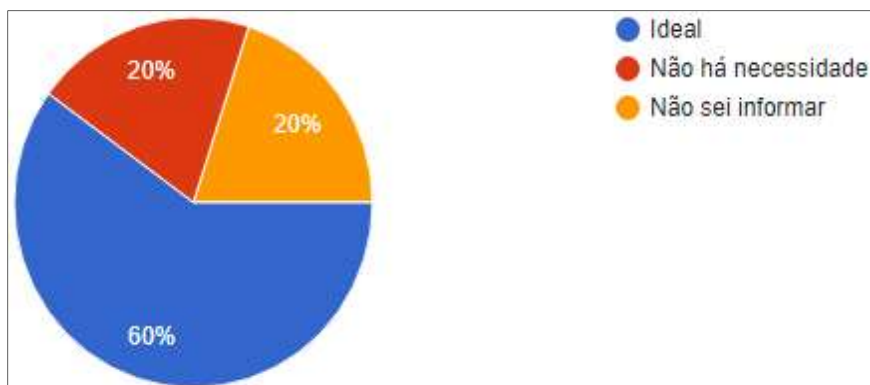
Segundo o Governo do Estado de São Paulo (2011), edificações do grupo “A” não necessitam da utilização de sistema de detecção, porém, essa situação é motivo de diferentes pontos de vistas entre analistas, projetistas e vistoriantes, acerca da implementação desse sistema para tais edificações. A partir disso os analistas se dividiram entre a necessidade ou não do uso, já 58% dos projetistas (Figura 19), e 60% dos vistoriantes (Figura 20), acham ideal a implantação deste sistema.

Figura 19 - Pesquisa junto aos analistas e projetistas



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

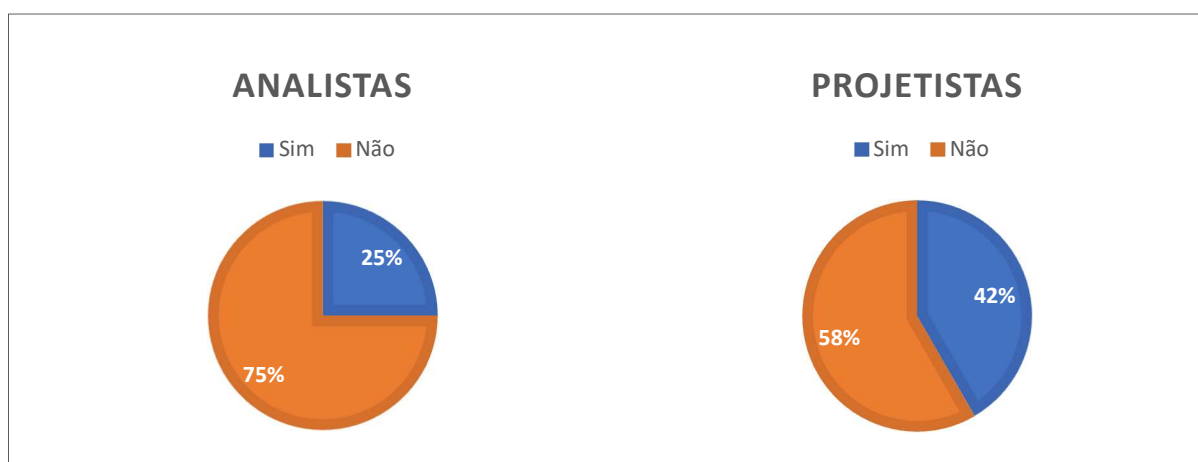
Figura 20 – Pesquisa junto aos vistoriantes



Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

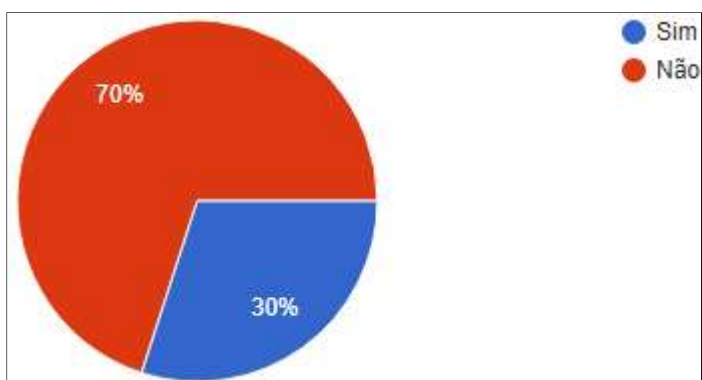
Relacionado aos alarmes de incêndio, o Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018h), por meio da IT 19, traz uma forma alternativa para o aviso de casos de sinistros. Pode-se observar que a maioria dos projetistas (58%), e analistas (75%), consideram que a utilização de interfones como único meio de aviso de sinistros, não supre tal necessidade. Alguns projetistas (42%), e analistas (25%), responderam que consideram viável a substituição do sistema de alarmes pelo interfone, desde que possua um ramal ligado à central que deve ficar em portaria na própria edificação com vigilância humana de 24 horas, e tenha fonte autônoma com duração mínima de 1 hora (Figura 21). Já 70% dos vistoriantes se posicionaram de forma contrária à utilização do mesmo (Figura 22).

Figura 21 – Pesquisa junto aos analistas e projetistas



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

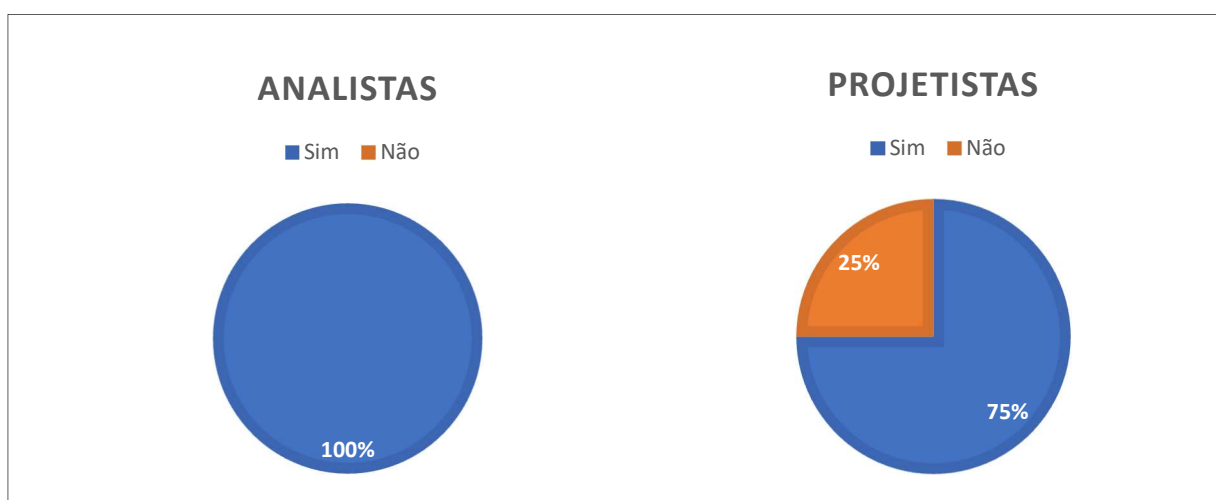
Figura 22 – Pesquisa junto aos vistoriantes



Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

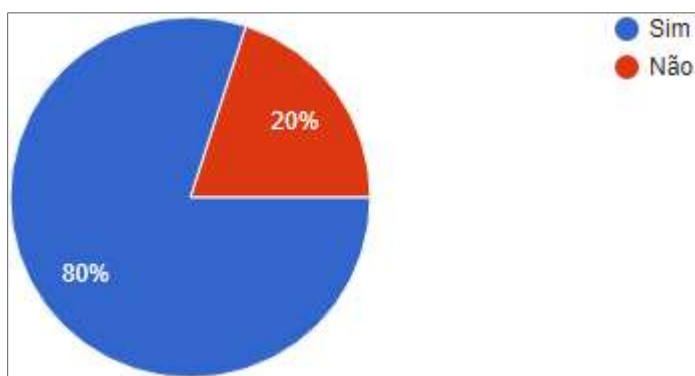
Entende-se distância de caminhada como sendo a medida entre o ponto mais distante do ambiente até um extintor, considerando os obstáculos percorridos pela pessoa que for utilizá-lo, é importante avaliar esta distância, pois ela proporciona um combate mais ágil e eficiente, com a utilização de extintores. O Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018i), define as distâncias de 15 metros para risco alto, 20 metros para risco médio e 25 metros para risco baixo, essas distâncias foram objetos de estudo junto aos analistas, projetistas e vistoriantes, onde 100% dos analistas e 75% dos projetistas (Figura 23), informam que estas distâncias atende as necessidades e 80% dos vistoriantes opinaram de forma condizente com os outros profissionais (Figura 24).

Figura 23 – Pesquisa junto aos analistas e projetistas



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

Figura 24 – Pesquisa junto aos vistoriantes

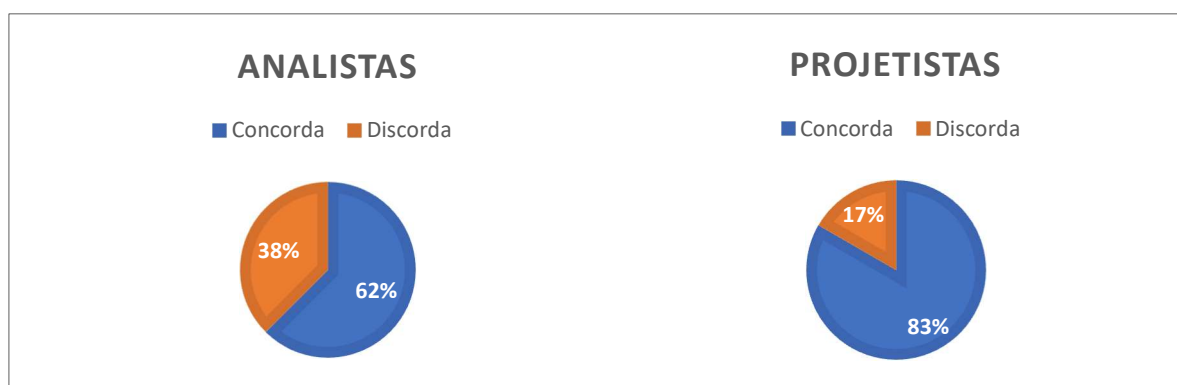


Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

O sistema de iluminação de emergência deve clarear os ambientes de passagem com iluminação suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das áreas de risco, cumprindo o objetivo de proteger a vida das pessoas e facilitar a ação dos bombeiros, permitindo assim o controle visual das áreas abandonadas para localização e remoção de feridos, iluminar o ambiente visando a segurança patrimonial e sinalizar as rotas de fuga utilizáveis para abandono do local independente da utilização do ambiente, da área construída e da quantidade de pessoas que ali estejam.

O Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018j), diz que não há a obrigatoriedade de instalação de iluminação de emergência para salas com menos de 50 m² de área e população inferior a 50 pessoas. Essa não obrigatoriedade é aceita tanto pelos analistas (62%), quanto pelos projetistas (83%), como pode ser observado na Figura 25.

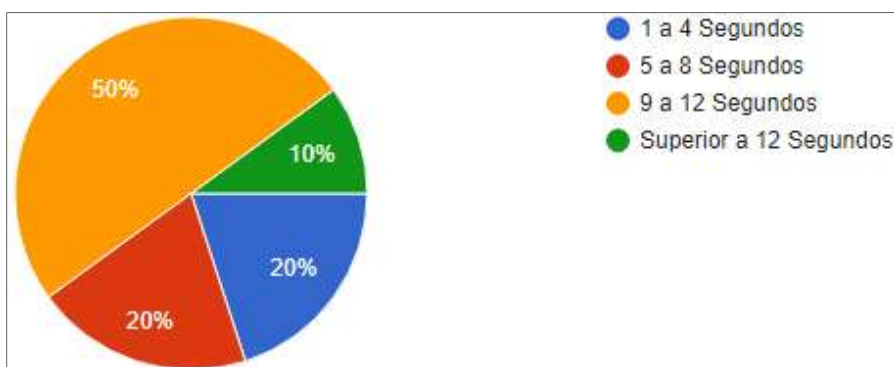
Figura 25 – Pesquisa junto aos analistas e projetistas



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

Com a função de manter o pleno funcionamento de todos os equipamentos movidos a energia elétrica durante um incêndio, quando da ocorrência de falhas na distribuição por parte da concessionária, o tempo de comutação entre a energia fornecida pela concessionária e a energia fornecida pelo grupo moto-gerador é de suma importância para o combate eficiente. Foi observado que a maioria dos vistoriantes (90%), afirmaram que o tempo de comutação foi inferior a 12 segundos (Figura 26), sendo, portanto, um tempo considerado ideal para tornar o combate a incêndio efetivo.

Figura 26 – Pesquisa junto aos vistoriantes



Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

Muitas vezes em situações de emergência, as equipes do corpo de bombeiros podem levar um longo tempo para chegar ao local, e em se tratando da devastação do fogo, esse tempo pode ser fatal. Diante de tal fato toda edificação do grupo “A2” deve despor de equipes previamente treinadas afim de realizarem as primeiras ações do combate. A norma estabelece um tempo de 4 horas para o curso básico de brigada de incêndio, porém esse tempo, na visão de 88% dos analistas (Figura 27), e 80% dos vistoriantes (Figura 29), é insuficiente para a assimilação dos conteúdos teóricos e práticos de combate a incêndio e primeiros socorros indicando um tempo mínimo de 8 a 10 horas para um bom treinamento (Figura 30), já a maioria dos projetistas (58%), se mostraram adeptos ao tempo estipulado de 4 horas para a formação da brigada de incêndio (Figura 28).

Figura 27 – Pesquisa junto aos analistas

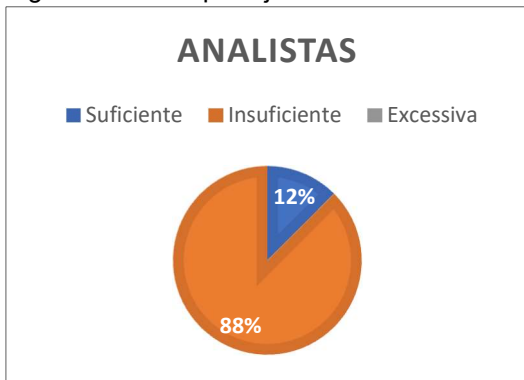
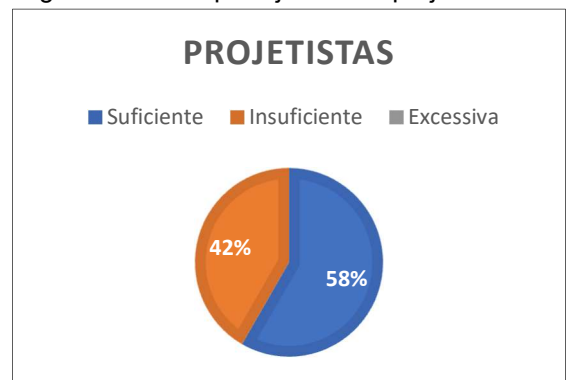
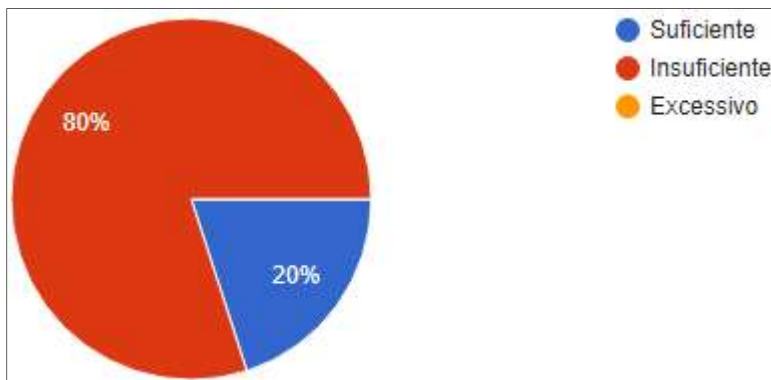


Figura 28 – Pesquisa junto aos projetistas



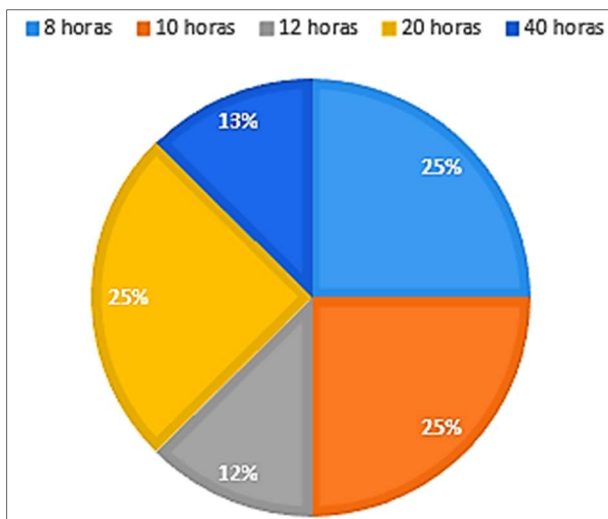
Fonte: Acervo Pessoal, 2018

Figura 29 – Pesquisa junto aos vistoriantes



Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

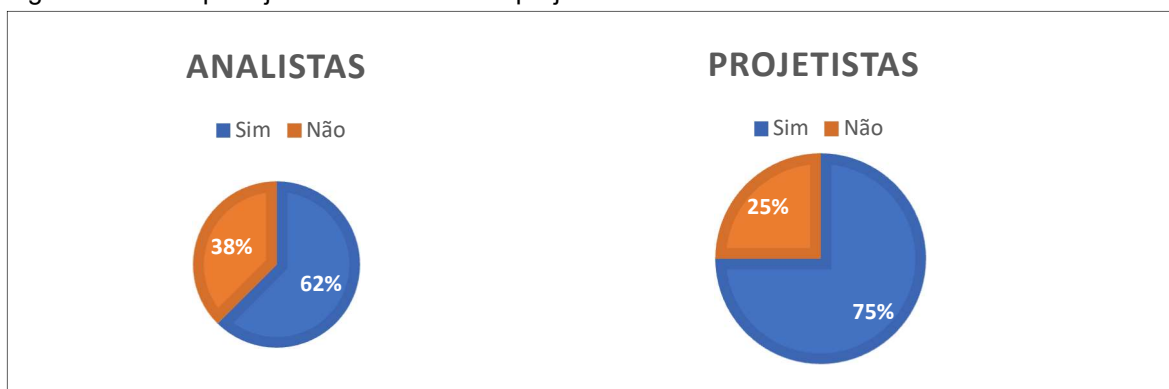
Figura 30 – Indicação do tempo mínimo para o curso de brigada de incêndio



Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

De acordo com a Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018k), é recomendada a utilização da placa M1 que informa todos os sistemas de proteção contra incêndio (ativos e passivos) instalados na edificação, bem como características estruturais (metálica, protendida, concreto armado, madeira etc). Observa-se através dos resultados obtidos, que a maioria dos projetistas e analistas acham necessária a instalação, visando um reconhecimento de forma clara e objetiva acerca dos sistemas dotados na edificação, tornando um futuro combate, por parte dos bombeiros, mais eficiente (Figura 31).

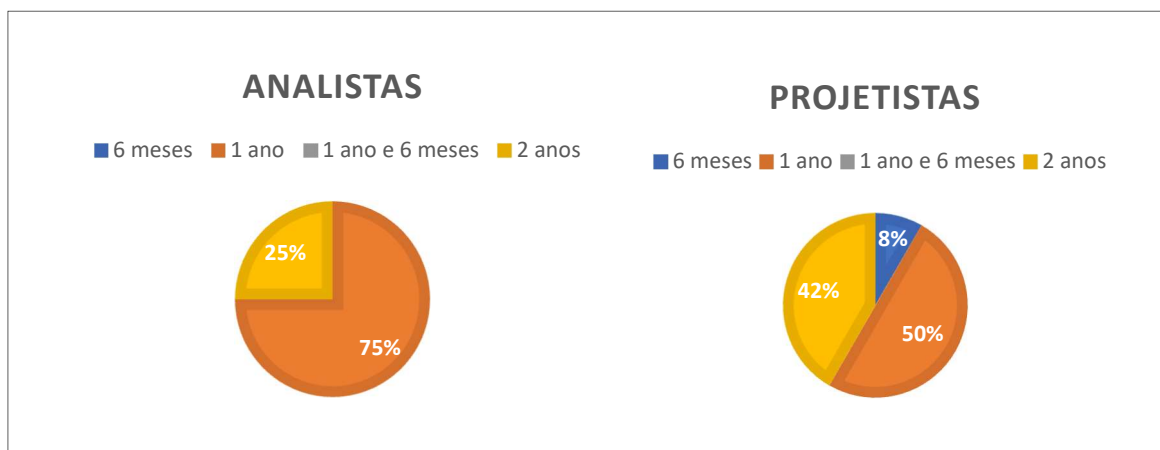
Figura 31 – Pesquisa junto aos analistas e projetistas



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

Todo equipamento tem uma vida útil. Considerando o tempo de deterioração dos equipamentos utilizados nos sistemas de combate a incêndio e pânico. O tempo entre vistorias nas edificações estabelecido pelo Governo do Estado de Sergipe (2016), é de 1 ano. Analistas e projetistas concordam entre si e com o previsto em norma, quando afirmam que o tempo ideal é de um ano (Figura 32).

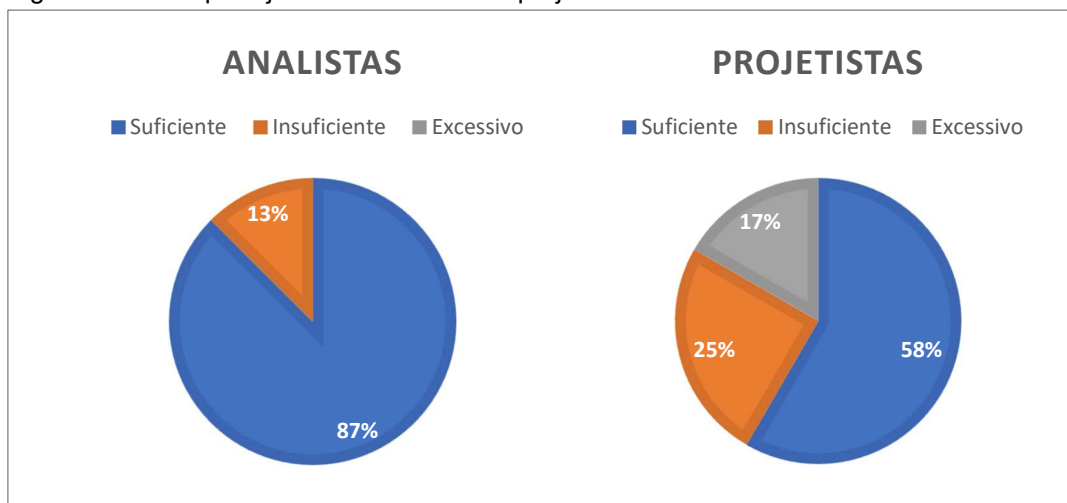
Figura 32 – Pesquisa junto aos analistas e projetistas



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

Segundo o Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo (2018I), o tempo mínimo de resistência ao fogo para edificações do grupo “A-2” e com altura entre 30 e 80 metros, é de 120 minutos. A partir desta informação foi observado que 87% dos analistas e 56% dos projetistas afirmaram que o tempo indicado é suficiente (Figura 33).

Figura 33 – Pesquisa junto aos analistas e projetistas

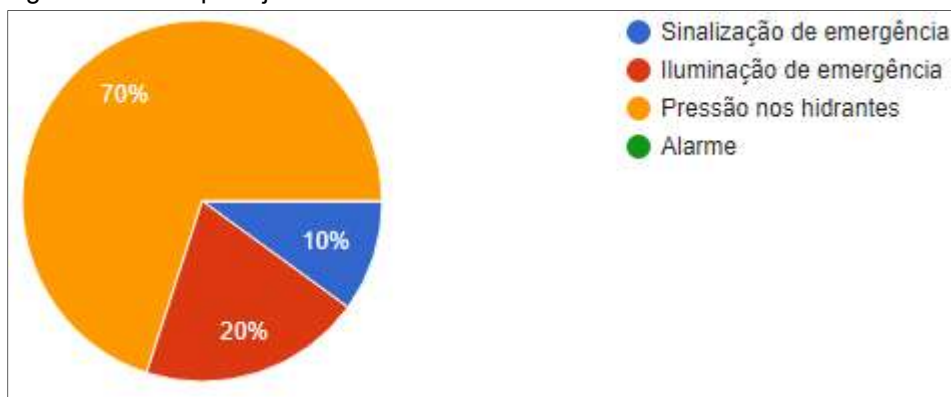


Fonte: Acervo Pessoal, 2018

As vistorias são procedimentos de verificação da conformidade de todos os sistemas preventivos de combate a incêndio e pânico, visando seguir o projeto previamente aprovado por um analista do corpo de bombeiros. Um total de 70% dos vistoriantes afirmaram que a maior parte das pendências estão relacionadas a

pressão dos hidrantes, seguido de iluminação e sinalização de emergência (Figura 34).

Figura 34 – Pesquisa junto aos vistoriantes



Fonte: Adaptado do Google Forms, 2018

Baseada nas informações coletadas, foi feita uma avaliação sobre qual seria a sugestão para que as pendências anteriores não ocorressem (Quadro 10).

Quadro 10 – Pesquisa junto aos vistoriantes

Sinalização de emergência	Pressão nos hidrantes	Iluminação de emergência	Alarme
Melhorar a divulgação das informações	Utilização de bombas à diesel	Substituição da luminária	-
-	Manutenção frequente no sistema	Atenção ao projeto	-
-	Mais fiscalizações e punições aos que não cumprirem o exigido em norma	-	-
-	Testes com frequência e manutenção do sistema	-	-
-	Testes no sistema antes da solicitação da vistoria	-	-
-	Contratação de profissionais especialistas para a avaliação do sistema	-	-
-	Teste do sistema após a sua execução	-	-

Fonte: Acervo Pessoal, 2018

4.2 PESQUISA NO BANCO DE DADOS DO SISTEMA DE ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS DE SEGURANÇA (SAPS)

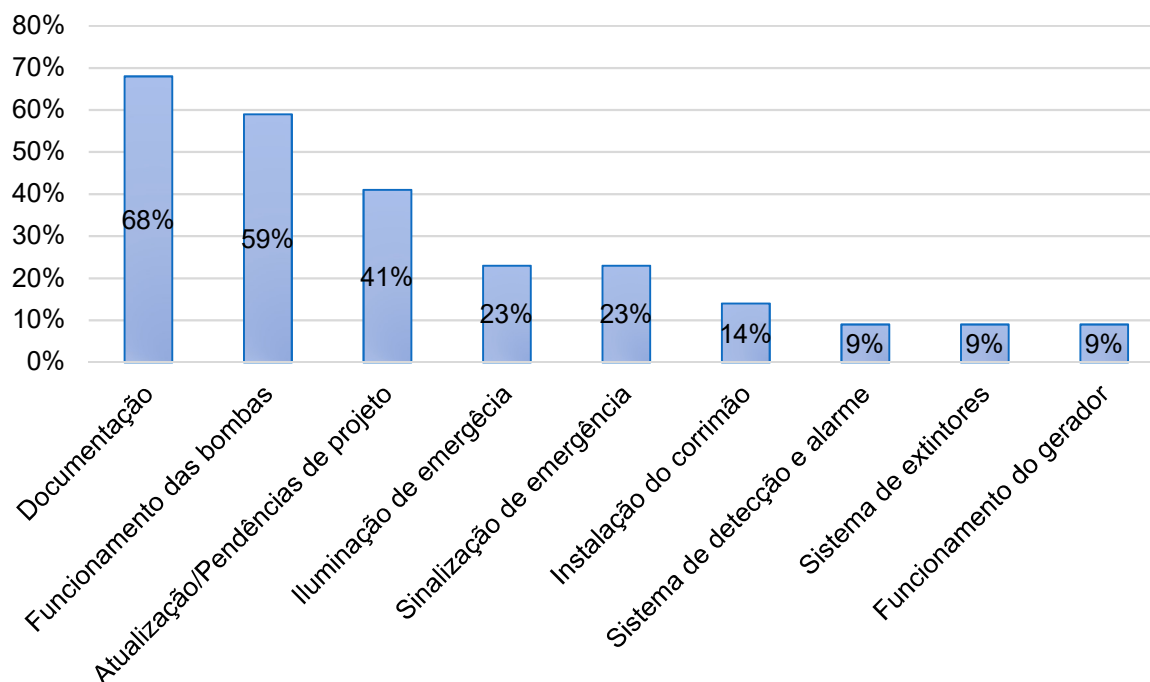
Quadro 11: Levantamento das pendências realizado junto ao banco de dados do CBMSE

Levantamento das pendências realizado junto ao banco de dados do CBMSE										
Edificação	Iluminação de emergência	Sinalização de emergência	Sistema de detecção e alarme	Funcionamento das bombas	Atualização /Pendência no projeto	Documentação (ART, Certificado de brigada e laudos)	Instalação do corrimão	Sistema de extintores	Funcionamento do gerador	Situação
1	X	X	X	X	X	X				Irregular ¹
2				X						Irregular ²
3						X				Regular
4					X					Irregular ¹
5				X		X			X	Irregular ²
6				X		X				Regular
7	X	X			X	X	X			Irregular ¹
8	X	X		X	X	X		X		Irregular ¹
9					X					Irregular ¹
10					X					Irregular ¹
11			X		X	X				Regular
12	X	X		X		X				Irregular ¹
13				X			X			Irregular ¹
14										Irregular ²
15					X	X				Irregular ¹
16				X						Regular
17						X				Irregular ¹
18		X		X		X	X	X		Regular
19				X		X			X	Irregular ²
20				X		X				Regular
21				X		X				Irregular ¹
22	X			X	X	X				Regular
Total	23%	23%	9%	59%	41%	68%	14%	9%	9%	

1- Não finalizou o processo junto ao CBMSE

2- Certificado vencido

LEVANTAMENTO DAS PENDÊNCIAS REALIZADO JUNTO AO BANCO DE DADOS DO CBMSE



Foi feito um levantamento no Sistema de Acompanhamento de Projetos de Segurança (SAPS), que é o sistema responsável por organizar a regularização das edificações junto ao corpo de bombeiros. O foco da pesquisa foi a busca por informações referentes à regularização das edificações multifamiliares pertencentes ao grupo “A2”. O estudo abordou a situação de 22 edificações, onde foram encontradas pendências que dificultaram e retardaram os processos de regularização.

Durante a pesquisa foram encontradas falhas nos sistemas de iluminação e sinalização de emergência; detecção e alarme; funcionamento das bombas; atualização ou pendências no projeto; documentação (ART, certificado de brigada e laudos); instalação do corrimão; sistema de extintores; funcionamento do gerador. Dentre as pendências citadas anteriormente, as mais recorrentes foram relacionadas às documentações (68%), funcionamento das bombas (59%), atualização ou pendência nos projetos (41%). Esse resultado, reitera algo já evidenciado no questionário realizado, no que diz respeito ao funcionamento das bombas, e destaca outros problemas não abordados como as pendências nas documentações. A situação preocupante é que as 22 edificações analisadas apresentaram diversas pendências durante o processo, 15 delas ainda se encontram irregulares junto ao corpo de bombeiros, e apenas 7 se adequaram ao exigido nas notificações.

4.3 VISTORIAS REALIZADAS

Foram realizadas duas vistorias com a finalidade de verificar a instalação e o funcionamento de todos os sistemas preventivos das edificações classificadas no grupo “A2”. As fiscalizações foram realizadas na cidade de Aracaju/SE nos dias 04 e 05 de outubro do corrente ano.

A vistoria realizada no dia 04 de outubro apresentou os seguintes resultados:

- a)** Sistema de hidrantes: A edificação é composta por duas bombas em cada torre (Figura 35 e 36), uma elétrica e uma à combustão, responsáveis por atender a todos os hidrantes distribuídos nos pavimentos. O funcionamento ocorreu de maneira correta, sendo que a única pendência foi a utilização de esguichos que não eram compatíveis com a mangueira utilizada;
- b)** Extintores: Os extintores da edificação em sua grande maioria eram do tipo ABC (Figura 37), e estavam distribuídos de acordo com o projeto, não havendo pendências para os mesmos;
- c)** Iluminação de emergência: Do mesmo modo dos extintores as luminárias de emergência estavam de acordo e não apresentaram nenhuma pendência;
- d)** Sinalização de emergência e corrimãos: Foram verificadas todas as sinalizações, e estavam devidamente instaladas, a fim de proporcionar a evacuação da edificação em caso de emergência, bem como a indicação de todos os sistemas presentes na mesma (Figura 38). Os corrimãos estavam instalados corretamente de forma continua e em ambos os lados da escada;
- e)** Saídas de emergência: As portas dos acessos a saídas de emergência estavam instaladas de maneira errada, pois não estavam abrindo no sentido do fluxo, foi solicitado para que fizesse a correção (Figura 39);
- f)** Documentos: Após a verificação de todos os sistemas se fez necessário a apresentação de alguns documentos, porém ficaram faltando a anotação de responsabilidade técnica (ART), de execução do sistema de proteção contra descargas atmosféricas com seu respectivo laudo e o laudo de manutenção dos elevadores com sua respectiva anotação de responsabilidade técnica (ART).

A seguir serão apresentadas as imagens referentes à realização da vistoria do dia 04 de outubro de 2018.

Figura 35 – Sistema de hidrantes



Figura 36 – Bombas de incêndio

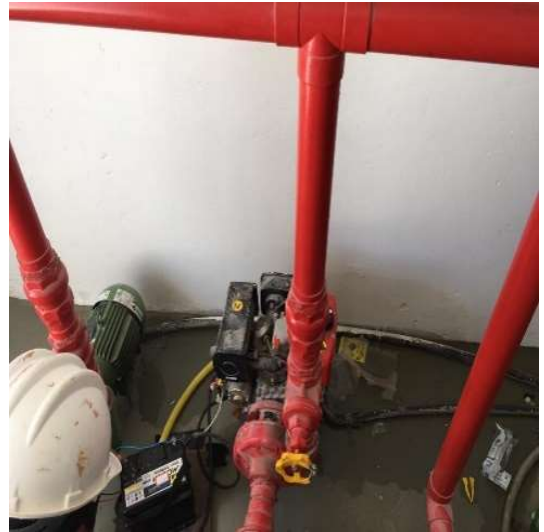


Figura 37 – Extintor de incêndio



Figura 39 – Saída de emergência



Figura 38 – Sinalização e corrimão



Fonte: Acervo Pessoal, 2018

A vistoria realizada no dia 05 de outubro apresentou os seguintes resultados:

- a) Sistema de hidrantes: A edificação é composta por duas bombas elétricas (Figura 40 e 41), em caso de falta de energia estas são alimentadas pelo grupo moto-gerador, estas são responsáveis por atender a todos os hidrantes distribuídos nos pavimentos. O funcionamento ocorreu de maneira correta, não havendo pendências para este sistema;
- b) Extintores: Os extintores da edificação estavam distribuídos de maneira correta, porém o agente extintor utilizado não estava de acordo com o indicado no projeto previamente aprovado, sendo assim foi solicitado a troca dos extintores BC por ABC (Figura 42);
- c) Iluminação de emergência: As luminárias de emergência estavam de acordo e não apresentaram nenhuma pendência.
- d) Sinalização de emergência e corrimãos: Foram verificadas todas as sinalizações, e estavam devidamente instaladas, a fim de proporcionar a evacuação da edificação em caso de emergência, bem como a indicação de todos os sistemas presentes na mesma. Os corrimãos estavam instalados corretamente de forma contínua e em ambos os lados da escada (Figura 43).

- e) Saídas de emergência: As saídas de emergência estavam todas de acordo com o projeto previamente aprovado;
- f) Sistema de pressurização: O sistema funcionou de maneira correta sendo acionado a partir do sistema de alarme (Figura 44).
- g) Sistema de detecção alarme: Foi feito o teste dos alarmes da edificação e este funcionou de maneira adequada tanto visual quanto sonoro (Figura 45);
- h) Documentos: Após a verificação de todos os sistemas se fez necessário a apresentação de alguns documentos, porém ficaram faltando os seguintes: memorial do projeto de incêndio aprovado pelo corpo de bombeiros; anotação de responsabilidade técnica (ART), de execução do sistema de proteção contra descargas atmosféricas com seu respectivo laudo; a ART de manutenção dos sistemas preventivos de combate a incêndio e pânico; e a anotação de responsabilidade técnica do sistema de detecção e alarme contra incêndios.

Após a realização das vistorias foi disponibilizado termos de notificação, o qual é um documento onde contém, de forma explícita, todas as pendências das edificações, além de estipular prazos para as devidas correções.

A seguir serão apresentadas as fotos referentes à realização da vistoria do dia 05 de outubro de 2018.

Figura 40 – Sistema de hidrantes



Figura 41 – Bombas de incêndio



Figura 42 – Extintores de incêndio



Figura 43 – Corrimão



Figura 44 – Sistema de pressurização



Figura 45 – Alarme de incêndio



Fonte: Acervo pessoal, 2018

Foi observado que todos os resultados obtidos nas metodologias anteriores, estão sendo reafirmados durante as vistorias, que por sua vez, apresentaram pendências nas documentações, extintores e saídas de emergência.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho objetivou-se analisar criticamente as normas e a operacionalidade dos sistemas de combate a incêndio e pânico em edificações residenciais multifamiliares, a fim de identificar e analisar possíveis falhas, desde a concepção do projeto até o controle do incêndio através da utilização dos sistemas.

No estudo realizado, foram levantados dados com o intuito de expor problemas que podem causar danos materiais, ou até mesmo ceifar vidas. Como prova da afirmação anterior, pode-se citar incêndios que ocorreram recentemente no Museu Nacional localizado no Rio de Janeiro, que teve como consequência a devastação de um grande patrimônio cultural, e outro incêndio ocorrido na cidade de São Paulo, no edifício Wilton Paes de Almeida, onde o aquecimento da estrutura levou ao seu colapso. Desastres como estes poderiam ter sido evitados caso não houvesse a negligência na execução das manutenções no sistema de combate a incêndio e pânico.

Mediante os resultados obtidos na realização do trabalho, ficou exposto que as pendências mais recorrentes nas edificações residenciais multifamiliares são relacionadas a documentações, funcionamento das bombas de incêndio, e atualizações de projetos, como consequência, os empreendimentos estão levando cada vez mais tempo para obter a regularização junto ao corpo de bombeiros, onde muitos desses nem chegam a finalizar todo o processo ficando assim irregulares. Essa situação é preocupante, pois mostra que os responsáveis pelas edificações não dão a devida importância aos sistemas de combate a incêndio e pânico.

Como melhoria para as situações citadas, pode-se destacar a necessidade de uma maior conscientização por parte dos responsáveis pelas edificações, através da contratação de profissionais capacitados para projetar e executar o sistema de combate a incêndio e pânico adequadamente.

Outra observação a ser feita é que, exista uma maior discussão por parte de todos os profissionais da área de segurança contra incêndio e pânico, no que tange as normas vigentes como por exemplo a utilização de detectores de fumaça nas edificações residenciais multifamiliares, tendo em vista que este sistema agrega, de forma significativa, a segurança da edificação e conseqüentemente dos seus habitantes, e segundo a opinião dos profissionais questionados, a utilização deste sistema deve ser implantada em tais edificações. Outro ponto a ser destacado na

realização dos questionamentos é a capacitação da brigada de incêndio, que por sua vez possui uma carga horária para a sua formação limitada, sendo um ponto reprovado por grande parte dos entrevistados, que defendem que o tempo do curso deve ser maior, com o objetivo de preparar melhor os brigadistas.

Como recomendação para trabalhos futuros, sugere-se a realização de estudos acerca da resistência das estruturas ao fogo.

BIBLIOGRAFIA

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Lei Complementar nº 1.257, de 06 de Janeiro de 2015. **Institui o Código estadual de proteção contra Incêndios e Emergências e dá providências correlatas**, São Paulo, 06 Janeiro 2015.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SERGIPE. Lei nº 8151 de 21 de novembro de 2016. **Estabelece e define critérios acerca de sistemas de segurança contra incêndio e pânico para edificações no Estado de Sergipe e revoga a Lei nº 4.183, de 22 de dezembro de 1999, e dá providências correlatas.**, Aracaju, 21 Novembro 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13860: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio**. Rio de Janeiro. 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077: Saída de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13714: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**. Rio de Janeiro. 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13434: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores**. Rio de Janeiro. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14276: Brigada de Incêndio - Requisitos**. Rio de Janeiro. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17240: Sistemas de detecção e alarme de incêndio - Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos**. Rio de Janeiro. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10898: Sistema de Iluminação de Emergência**. Rio de Janeiro. 2013b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8660: Ensaio de reação ao fogo em pisos — Determinação do comportamento com relação à queima utilizando uma fonte radiante de calor**. Rio de Janeiro. 2013a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11742: Porta corta-fogo para saída de emergência**. Rio de Janeiro. 2018.

AUREON SOLUÇÕES PROFISSIONAIS EM ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA. **Iluminação de Emergência**, 2018. Disponível em: < <http://www.aureon.com.br/>>. Acesso em: 25 setembro 2018.

BRENTANO, T. **Instalações Hidráulicas de Combate a Incêndios nas Edificações**. Porto Alegre: Edipucrs, 2007. 54 p.

BRENTANO, T. **A Proteção Contra Incêndios no Projeto de Edificações**. 2ª. ed. Porto Alegre: [s.n.], v. 1, 2010.

CAMILLO JUNIOR, A. B. **Manual de Prevenção e Combate a Incêndios**. 13^a. ed. São Paulo: SENAC, 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT 02: Conceitos básicos de segurança contra incêndio**. São Paulo. 2018b.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT 06: Acesso de viatura na edificação e áreas de risco**. São Paulo. 2018f.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT 08: Segurança estrutural contra incêndio**. São Paulo. 2018l.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT10: Controle de materiais de acabamento e de revestimento**. São Paulo. 2018c.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT11: Saídas de emergência**. São Paulo. 2018d.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT14: Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco**. São Paulo. 2018a.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT 17: Brigada de incêndio**. São Paulo. 2018e.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT 18: Iluminação de Emergência**. São Paulo. 2018j.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT 19: Sistema de detecção e alarme de incêndio**. São Paulo. 2018h.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT 20: Sinalização de emergência**. São Paulo. 2018k.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT 21: Sistema de proteção por extintores de incêndio**. São Paulo. 2018i.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SÃO PAULO. **IT 22: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio**. São Paulo. 2018g.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SERGIPE. **OTN 001: Classificação das edificações e/ou áreas de risco quanto ao risco de incêndio, altura e ocupação**. Aracaju. 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SERGIPE. **IN 02: Credenciamento da atividade de Bombeiro Profissional Civil; Guardiões de Piscina; Empresas de Formação de Brigada de Incêndio, Bombeiro Civil e Guardião de Piscina; Empresa de Comercialização de Extintores e Equipamentos de Prevenção e Combate**. Aracaju. 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SERGIPE. **Histórico da Corporação**, 2018. Disponível em: <http://www.cbm.se.gov.br/?page_id=30>. Acesso em: 17 Setembro 2018.

DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decreto 35332: Aprova Regulamento para execução das instalações prediais de águas e esgotos sanitários, na Capital.**, São Paulo, p. 3-3, Agosto 1959.

DIÁRIO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Decreto 42.141: Aprova o Regulamento para os Serviços de Bombeiros e dá outras providências**, São Paulo, p. 8, julho 1963.

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Legislação brasileira surgiu após incêndios de grandes proporções em SP**, 2010. Disponível em: <<http://www.poli.usp.br/fr/comunicacao/noticias/destaques/arquivo-em-foco/376-legislacao-brasileira-surgiu-apos-incendios-de-grandes-proporcoes-em-sp.html>>. Acesso em: 17 Agosto 2018.

EUZÉBIO, S. D. C. **PPCI fácil**: manual completo de prevenção de incêndios. Pelotas, RS: Espaço Itália Edições, 2011.

FLORES, B. C.; ORNELAS, É. A.; DIAS, L. E. **Fundamentos de Combate a Incêndio – Manual de Bombeiros**. 1ª. ed. Goiânia: Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, 2016.

GOMES, T. **Projeto de Prevenção e Combate à Incêndio**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, p. 93. 2014.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto n. 56.819, de 10 de mar. de 2011. **Institui o Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco no Estado de São Paulo e estabelece outras providências.**, São Paulo/SP, Mar. 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE SERGIPE. Lei Nº 8151, de 21 de nov. de 2016. **Estabelece e define critérios acerca de sistemas de segurança contra incêndio e pânico para edificações no Estado de Sergipe e revoga a Lei nº 4.183, de 22 de dezembro de 1999, e dá providências correlatas.**, Aracaju/SE, 2016.

KNAUSS, P. A cidade como sentimento: história e memória de um acontecimento na sociedade contemporânea — o incêndio do Gran Circus Norte-Americano em Niterói, 1961. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 27, p. 25-54, Junho 2007.

NASCIMENTO, D. O incêndio do Edifício Andraus. **São Paulo antiga**, 2008. Disponível em: <<http://www.saopauloantiga.com.br/o-incendio-do-andraus-como-nunca-visto-antes/>>. Acesso em: 15 set. 2018.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers**. Orlando. 2013.

PANDANELL, M. The Texas City Disaster, 1947. Disponível em: <<http://www.local1259iaff.org/disaster.html>>. Acesso em: 18 Setembro 2018.

PEREIRA, Á. G. Brasil Engenharia. **Segurança contra incêndios**, 2009. Disponível em:

<http://www.brasilengenharia.com/portal/images/stories/revistas/edicao596/Art_Construcao-civil.pdf>. Acesso em: 18 Setembro 2018.

PIZZA, P. T. Legista acredita que 90% dos mortos em incêndio tenham se asfixiado. **G1 - Globo**, 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/01/legista-acredita-que-90-dos-mortos-em-incendio-tenham-se-asfixiado.html>>. Acesso em: 10 Agosto 2018.

ROCHA, A. C. B. Q. D. **Análise das Instalações de Proteção e Combate a Incêndio de uma Edificação Pública**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Rio Grande do Norte, p. 24. 2016.

SANTOS, F. Incêndio do Edifício Joelma - 40 anos. **Terra**, 2014. Disponível em: <<https://noticias.terra.com.br/infograficos/joelma/>>. Acesso em: 15 Agosto 2018.

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

SOBRAL, E. Porta corta-fogo faz parte da compartimentação contra incêndio. **Cipamet**, p. 3-4, 08 Outubro 2011. Disponível em: <https://www.ipt.br/download.php?filename=594-Revista_Incendio_numero_78_novembro_de_2011.pdf>. Acesso em: 20 Setembro 2018.

SOUZA, M. L. **Utilização de Sistemas de Prevenção e Combate a Incêndio em Estabelecimentos Comerciais**. Faculdade Isego. Salvador, p. 20. 2012.

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE. **Jornais de Sergipe**, 2018. Disponível em: <<http://jornaisdesergipe.ufs.br/handle/123456789/33726>>. Acesso em: 18 Setembro 2018.

WAGNER, F. RW Engenharia. **Hidrante - O que é? Como funciona?**, 23 Novembro 2015. Disponível em: <<http://www.rwengenharia.eng.br/hidrante/>>. Acesso em: 23 Setembro 2018.

**ANEXO A - AUTORIZAÇÃO CEDIDA PELA DIRETORIA DE ATIVIDADES
TÉCNICAS DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE SERGIPE
PARA A CONSULTA NO BANCO DE DADOS DO SAPS.**



GOVERNO DE SERGIPE
SECRETARIA DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
DIRETORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS



Ofício nº. 230/18 - DAT

Aracaju/SE, 26 de outubro de 2018.

Ao Senhor
Igor de Oliveira Aquino
Representante da Pesquisa

Assunto: Resposta à solicitação de autorização para pesquisa em banco de dados

Prezado Senhor,

Cumprimentando-a cordialmente, autorizo a coleta de dados para fins acadêmicos, não sendo autorizado seu uso para nenhuma outra finalidade. Cabendo ao pesquisador a responsabilidade de manter a confidencialidade dos dados coletados, bem como a privacidade de seus conteúdos.

Respeitosamente,

Israel Wesley dos Santos Araújo – TC QOBM
Diretor Adjunto de Atividades Técnicas

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO ANALISTAS E PROJETISTAS

Pergunta nº 1: Qual o seu nome e em que estado você atua?

Pergunta nº 2 Na sua opinião, a pressão máxima de trabalho dos hidrantes sendo de 100 mca é considerada:

- Suficiente
- Insuficiente
- Excessiva

Obs: A pergunta nº 2.1 foi destinada aos que responderam que a pressão é insuficiente ou excessiva, na pergunta nº 2.

Pergunta nº 2.1: Qual a pressão considerada ideal?

Pergunta nº 3: Na sua opinião, a necessidade de bomba jockey apenas para edificações com mais de 6 hidrantes é considerada:

- Suficiente
- Insuficiente

Obs: A pergunta nº 3.1 foi destinada aos que responderam insuficiente, na pergunta nº 3

Pergunta nº 3.1: A partir de quantos hidrantes você considera necessária a utilização da bomba jockey?

Pergunta nº 4: Você acha necessária a instalação da placa que descreve todos os sistemas da edificação (placa M1) em toda e qualquer edificação do grupo A2?

- Sim
 - Não
-

Pergunta nº 5: Segundo a IT 18/2018 de SP, em seu item 5.4.1.2, não há a obrigatoriedade de instalação de iluminação de emergência para salas com menos de 50 m² de área e população inferior a 50 pessoas. Você concorda com o não uso de luminárias? Por que?

Pergunta nº 6: Considerando o tempo de deterioração dos equipamentos utilizados nos sistemas de combate a incêndio e pânico. Qual tempo, entre vistorias, você considera ideal para renovação do atestado de regularidade junto ao CBM?

- 6 meses
 - 1 ano
 - 1 ano e 6 meses
 - 2 anos
-

Pergunta nº 7: Relacionado a formação do brigadista, na sua opinião, o tempo do curso básico de 4 horas é considerado:

- Suficiente
- Insuficiente
- Excessivo

Obs: A pergunta nº 7.1 foi destinada aos que responderam insuficiente, na pergunta nº 7

Pergunta nº 7.1: Na sua opinião, quantas horas de curso são necessárias?

Pergunta nº 8: A distância de caminhamento de 15, 20 e 25 m para os extintores conforme situações descritas na IT 21/2018 SP, atende a todas as necessidades?

- Sim
 - Não
-

Pergunta nº 9: Em relação a alarmes de incêndio, a it 19/2018 de SP em seu item 5.21 traz uma forma alternativa para o aviso de algum sinistro. Em seu ponto de vista o sistema de interfonos é suficiente para tal necessidade?

- Sim
 - Não
-

Pergunta nº 10: Utilizar a bomba a combustão pode ser um problema? Já que os usuários não dão a devida importância na sua manutenção, como por exemplo a substituição regular de combustível.

Pergunta nº 11: Na sua opinião, o tempo de resistência ao fogo, para edificações multifamiliares com altura maior que 30 m, sendo de 2 horas é:

- Suficiente
 - Insuficiente
 - Excessivo
-

Pergunta nº 12: Como você avalia a implementação da detecção de fumaça nas áreas comuns das edificações do grupo A2?

- Ideal
 - Não há necessidade
 - Não sei informar
-

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO VISTORIANTES

Pergunta nº 1: Qual o seu nome e em que estado você atua?

Pergunta nº 2 Qual o método adotado para a avaliação da pressão na linha dos hidrantes durante a vistoria?

- Alcance do jato de água
- Rigidez da mangueira quando o hidrante é aberto
- Equipamento com finalidade específica para determinação da pressão
- Outra forma não citada anteriormente

Obs: A pergunta nº 2.1 foi destinada aos que a avaliação da pressão é feita por outro método não citado, na pergunta nº 2.

Pergunta nº 2.1: Qual o método adotado?

Pergunta nº 3: Você avalia que a não utilização da bomba jockey, para sistemas preventivos que possuam menos que seis hidrantes, afeta a operacionalidade do sistema preventivo?

- Sim
 - Não
 - Raramente
 - Não sei informar
-

Pergunta nº 4: Relacionado a formação do brigadista, na sua opinião, o tempo do curso básico de 4 horas é considerado:

- Suficiente
- Insuficiente
- Excessivo

Obs: A pergunta nº 4.1 foi destinada aos que responderam insuficiente, na pergunta nº 4

Pergunta nº 4.1: Na sua opinião, quantas horas de curso são necessárias?

Pergunta nº 5: Na maioria das vistorias, qual dos sistemas relacionados abaixo apresenta maior recorrência de pendências (a não conformidade com o que consta no projeto)?

- Sinalização de emergência
 - Iluminação de emergência
 - Pressão nos hidrantes
 - Alarme
-

Pergunta nº 6: Qual a sugestão para que tais pendências não ocorram?

Pergunta nº 7: Durante as vistorias dos sistemas de combate a incêndio e pânico que possuem bomba à combustão e bomba elétrica, qual apresenta problemas durante os testes?

- Bomba Elétrica
 - Bomba à Combustão
 - Ambas
 - Nenhuma
-

Pergunta nº 8: Nas edificações que apresentam gerador, qual o tempo médio de comutação para que o gerador funcione em sua plenitude?

- 1 a 4 Segundos
 - 5 a 8 Segundos
 - 9 a 12 Segundos
 - Superior a 12 Segundos
-

Pergunta nº 9: A distância de caminhamento de 15, 20 e 25 m para os extintores conforme situações descritas na IT 21/2018 SP, atende a todas as necessidades?

- Sim
 - Não
-

Pergunta nº 10: Em relação a alarmes de incêndio, a it 19/2018 de SP em seu item 5.21 traz uma forma alternativa para o aviso de algum sinistro. Em seu ponto de vista o sistema de interfones é suficiente para tal necessidade?

- Sim
 - Não
-

Pergunta nº 11: Como você avalia a implementação da detecção de fumaça nas áreas comuns das edificações do grupo A2?

- Ideal
 - Não há necessidade
 - Não sei informar
-

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO COMBATENTES

Pergunta nº 1: Qual o seu nome e em que estado você atua?

Pergunta nº 2 Você já utilizou o hidrante de recalque no momento do incêndio? Em caso afirmativo, qual a sua avaliação da utilização desse equipamento no combate ao incêndio?

Pergunta nº 3 Na maioria dos combates aos incêndios que se utiliza os hidrantes da própria edificação, como você avalia a pressão da água durante o uso?

- Suficiente
 - Insuficiente
-

Pergunta nº 4: Na maioria dos combates aos incêndios que se utiliza os hidrantes da própria edificação, as bombas de incêndio funcionam corretamente?

- Sim
 - Não
 - Raramente
 - Não sei informar
-

Pergunta nº 5: Na maioria dos combates que se utiliza os hidrantes da própria edificação, em média quantos hidrantes são operados simultaneamente?

- 1
 - 2
 - 3
 - 4
-

Pergunta nº 6: Na maioria das ocorrências, qual dos sistemas abaixo não funcionam corretamente?

- Sinalização de emergência
 - Pressão nos hidrantes
 - Iluminação de emergência
 - Alarmes
-

Pergunta nº 7: Na maioria dos combates aos incêndios em edifícios multifamiliares, o acesso de viaturas é considerado?

- Ótimo
 - Bom
 - Ruim
 - Péssimo
-

Pergunta nº 8: A distância de caminhamento de 15, 20 e 25 m para os extintores conforme situações descritas na IT 21/2018 SP, atende a todas as necessidades?

- Sim
 - Não
-