

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS BM

MÁRIO DAVI ARAÚJO DA SILVA

**ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO DO CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO
E PÂNICO DO ESTADO DO MARANHÃO NO QUE SE REFERE AOS SISTEMAS
DE CONTROLE DE FUMAÇA EM INSTALAÇÕES PREDIAIS**

São Luís
2020

MÁRIO DAVI ARAÚJO DA SILVA

**ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO DO CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO
E PÂNICO DO ESTADO DO MARANHÃO NO QUE SE REFERE AOS SISTEMAS
DE CONTROLE DE FUMAÇA EM INSTALAÇÕES PREDIAIS**

Monografia apresentada ao Curso de
Formação de Oficiais Bombeiro Militar da
Universidade Estadual do Maranhão para
o grau de bacharel em Segurança Pública
e do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio
Nogueira Gomes

São Luís
2020

Silva, Mário Davi Araújo da.

Análise da adequação do código de segurança contra incêndio e pânico do estado do Maranhão no que se refere aos sistemas de controle de fumaça em instalações prediais / Mário Davi Araújo da Silva. – São Luís, 2020.

62f.

Monografia (Graduação) – Curso de Formação de Oficiais BM-MA, Universidade Estadual do Maranhão, 2020.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Nogueira Gomes.

1.Incêndio. 2.Prevenção. 3.Controle de fumaça. 4.Código de segurança. I.Título.

CDU: 614.841.4(812.1)

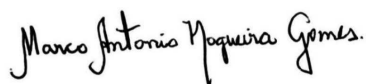
MÁRIO DAVI ARAÚJO DA SILVA

**ANÁLISE DA ADEQUAÇÃO DO CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO
E PÂNICO DO ESTADO DO MARANHÃO NO QUE SE REFERE AOS SISTEMAS
DE CONTROLE DE FUMAÇA EM INSTALAÇÕES PREDIAIS**

Monografia apresentada ao Curso de
Formação de Oficiais Bombeiro Militar da
Universidade Estadual do Maranhão para
o grau de bacharel em Segurança Pública
e do Trabalho.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marco Antônio Nogueira Gomes (Orientador)

Doutor em Informática na Educação
Universidade Estadual do Maranhão



Prof. Dr. Ricardo Yvan de La Cruz Cueva

Doutor em Geofísica Espacial
Universidade Estadual do Maranhão



Abner Ferreira de Carvalho - Ten. Cel. QOCBM

Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, um ser soberanamente justo e bom, que nos privilegiou com um presente chamado vida e nos sustenta dia após dia. A minha mãe, Maria de Jesus Araujo, ao meu pai, Clovis José da Silva e minha noiva, Rayara Serra, por todo apoio, confiança e motivação que dedicaram a mim, durante essa jornada.

Gratidão a Universidade Estadual do Maranhão e a Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello”, pela oportunidade de receber o título de bacharel em Segurança Pública e do Trabalho.

A todos os professores, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Marco Antônio Nogueira Gomes pelos direcionamentos que me concedeu para a construção desse trabalho.

A todos os grandes amigos e companheiros da 12ª turma do Curso de formação de Oficiais Bombeiro Militar do Maranhão.

“O sucesso não consiste em não errar, mas em não cometer os mesmos equívocos mais de uma vez”.

George Bernard Shaw

RESUMO

O Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) tem como objetivo primordial definir os parâmetros mínimos de segurança para o uso das edificações. Para que isto ocorra é preciso que as esferas envolvidas no processo construtivo e legal falem uma linguagem unificada e de mesmo nível conceitual. Entretanto, observou-se que o COSCIP do estado do Maranhão não enfatiza e nem estabelece a importância suficientes para os sistemas de controle de fumaça, tanto para prevenir a população de intoxicação por inalação de fumaça quanto para permitir um combate mais eficiente por meio do Corpo de Bombeiros no ambiente sinistrado. Diante disso, o objetivo foi analisar a adequação do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do estado do Maranhão no que se refere aos sistemas de controle de fumaça em instalações prediais. Os meios utilizados para alcançar o objetivo do estudo iniciou com o referencial teórico e tratou-se de uma pesquisa com estudos delimitados na abordagem pesquisa de natureza aplicada, exploratória, bibliográfica e descritiva qualitativa. Entende-se que a relevância desse estudo se justifica devido ao crescimento demográfico verticalizado ser demasiadamente alto, principalmente, na capital do Maranhão. Isso, por conseguinte contribui para a insegurança social, não somente na criminalidade, mas na segurança contra incêndio e contra o pânico. Diante disso, foi possível detectar que existe a necessidade real de adequação do COSCIP em relação aos sistemas de controle de fumaça, com o objetivo de aumentar a eficácia das medidas de proteção, e fazer com que todos os sistemas funcionem com o melhor desempenho e sejam capazes de diminuir as consequências drásticas que um incêndio pode causar.

Palavras-chave: Incêndio. Prevenção. Controle de fumaça. Código de segurança.

ABSTRACT

The Fire and Panic Safety Code (COSCIP) has the primary objective of defining the minimum safety parameters for the use of buildings. For this to happen it is necessary that the spheres involved in the constructive and legal process speak a unified language and at the same conceptual level. However, it was observed that the COSCIP of the state of Maranhão does not emphasize or establish sufficient importance for smoke control systems, both to prevent the population from smoke inhalation poisoning and to allow a more efficient combat through the Corps. Firefighters in the stricken environment. Therefore, the objective was to analyze the adequacy of the Fire and Panic Safety Code of the state of Maranhão with regard to smoke control systems in building installations. The means used to achieve the objective of the study started with the theoretical framework and it was a research with studies delimited in the research approach of an applied, exploratory, bibliographic and qualitative descriptive nature. It is understood that the relevance of this study is justified due to the vertical demographic growth being too high, mainly in the capital of Maranhão. This, therefore, contributes to social insecurity, not only in crime, but in security against fire and panic. Therefore, it was possible to detect that there is a real need to adapt COSCIP in relation to smoke control systems, in order to increase the effectiveness of protection measures, and make all systems work with the best performance and be able to lessen the drastic consequences that a fire can cause.

Keywords: Fire. Prevention. Smoke control. Security code.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Tetraedro do fogo.....	17
Quadro 1	- Classes de incêndio quanto ao combustível.....	18
Quadro 2	- Proteção ativa e passiva.....	21
Quadro 3	- Métodos de extinção de incêndio.....	22
Quadro 4	- Levantamento das Normas Técnicas sobre controle de fumaça.....	31
Figura 2	- Modelo de Extração de Fumaça Natural.....	37
Figura 3	- Extração de Fumaça Mecanizada.....	38
Figura 4	- Área de Acondicionamento.....	40
Figura 5	- Damper de controle de fumaça.....	41
Figura 6	- Atuador elétrico para atuação do damper.....	41
Figura 7	- Duto para extração de fumaça.....	42
Figura 8	- Ventilador de exaustão para extração de fumaça.....	43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CBMMA	- Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão
CF	- Constituição Federal
CLT	- Consolidação das Leis Trabalhistas
COSCIP	- Código de Segurança Incêndio e Pânico
GPL	- Gás Liquefeito de Petróleo
IT	- Instrução Técnica
NT	- Norma Técnica
NBR	- Normas Brasileiras
NFPA	- National Fire Protection Association
NR	- Norma Regulamentadora

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	DO FOGO AOS INCÊNDIOS.....	16
3	PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS.....	20
3.1	Prevenção de incêndios.....	21
3.2	Extinção do incêndio.....	22
4	CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO.....	25
5	EMBASAMENTO LEGAL NA ÁREA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS.....	27
5.1	Legislação Federal.....	27
5.2	Legislação estadual.....	27
5.2.1	Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Maranhão.....	28
5.2.2	Normas Técnicas.....	28
5.2.3	Normas Técnicas do outros estados.....	31
5.3	A inexistência de legislação específica estadual sobre controle de fumaça no estado do Maranhão.....	34
5.3.1	Importância do controle de fumaça.....	35
6	SISTEMA DE CONTROLE DE FUMAÇA.....	36
6.1	Métodos de extração de fumaça.....	36
6.1.1	Extração natural.....	36
6.1.2	Extração Mecanizada.....	38
6.2	Critérios a serem observados para um controle eficiente de fumaça...	39
7	CASO BOATE KISS.....	44
8	METODOLOGIA.....	47
9	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	49
9.1	Sugestão de um Norma Técnica de Controle de Fumaça para o Maranhão.....	51
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
	REFERÊNCIAS.....	56
	ANEXO A – DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE.....	62

1 INTRODUÇÃO

Há cerca de 2 milhões de anos atrás a 10000 mil a.C. quando os primeiros hominídeos já detinham a capacidade para desenvolver vários instrumentos de caça que ajudavam com a conservação da espécie diante das situações de perigo que surgiam no planeta, o homem já tinha acesso ao fogo e viu que este poderia tornar-se um aliado para a sua sobrevivência. Com o passar das experiências vivenciadas, o homem percebeu que o fogo não trazia apenas benefícios, mas que era algo que exigia cuidado e atenção.

Foi visto que trazia riscos e dentre os riscos existentes, há um que consideraremos como o mais perigoso: incêndios. Dessa forma surgiu a necessidade de conhecer, entender e controlar melhor esse fenômeno.

Então, este trabalho traz como tema a necessidade de adequar o Código de Segurança Incêndio e Pânico do Estado do Maranhão (COSCIP) no que se refere aos sistemas de controle de fumaça em edificações, evidenciando os riscos potenciais existentes com a negligência do sistema de controle de fumaça, principalmente para o Estado do Maranhão, o qual a legislação que deveria abordar o tema acabara omitindo-se no certame do controle de fumaça. No âmbito nacional, ainda não é tratado por meio de Normas Brasileiras (NBR), a nível Estadual, já existem Instruções Técnicas devidamente embasadas em decretos estaduais, como é o caso de São Paulo e Goiás.

Tendo em vista que a pouca ênfase que o COSCIP afeta a população, bem como o próprio criador do código, o Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA), que não tem amparo legal para fiscalizar com eficiência as edificações e locais de circulação de pessoas, sobretudo os locais de grande concentração e centros comerciais, pela legislação deficitária da instituição.

Então inicia-se a seguinte indagação: “como adequar o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do estado do Maranhão no que se refere aos sistemas de controle de fumaça em instalações prediais?” Com objetivo de responder à questão de pesquisa, as seguintes hipóteses foram elaboradas:

H0: a adequação do código de segurança contra incêndio e pânico do maranhão melhorará a instalação e a fiscalização dos sistemas de controle de fumaça no estado.

H1: a adequação do código de segurança contra incêndio e pânico do maranhão não vai gerar melhorias na instalação e fiscalização dos sistemas de controle de segurança no estado.

Desse modo, a pesquisa tem como objetivo principal analisar a adequação do código de segurança contra incêndio e pânico do estado do Maranhão no que se refere aos sistemas de controle de fumaça em instalações prediais. Especificados em: levantar argumentos que comprovem a necessidade da elaboração de uma Norma Técnica sobre sistemas de controle de fumaça; elencar as Normas Técnicas que complementam o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do estado do Maranhão (COSCIP); e abordar sobre o sistema de controle de fumaça.

Entende-se que a relevância desse estudo se justifica devido ao crescimento demográfico verticalizado ser demasiadamente alto, principalmente, na capital do Maranhão. Isso, por conseguinte contribui para a insegurança social, não somente na criminalidade, mas na segurança contra incêndio e contra o pânico. O pânico se apresenta como fator adverso no incêndio, não somente nas vítimas, como no próprio bombeiro, brigadista, enfim, no profissional especializado que atuará no combate ou no resgate das vítimas no incêndio.

Como metodologia utilizada para que os objetivos traçados fossem alcançados foram necessários estudos delimitados na abordagem da pesquisa de natureza aplicada, exploratória, bibliográfica e descritiva. Os procedimentos utilizados nessa pesquisa para coletar os dados, foram: análise dos dados levantados na revisão de literatura a fim de desenvolver embasamento teórico, análise de Normas e Instruções Técnicas e Códigos de Segurança Contra Incêndio e Pânico do estado do Maranhão (COSCIP).

Para solucionar o problema de legislação sugere-se a elaboração de um decreto que irá regular e afirmar as ações do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão quanto à fiscalização das edificações como teatros, circos, shopping centers e boates. Assim o CBMMA terá a Norma Técnica sobre sistema de controle de fumaça, sendo um grande avanço para a corporação, tornando-se um marco para a criação de outras legislações pertinentes à instituição, assim como há em outros estados do país.

Este estudo está organizado em oito capítulos: no primeiro, teve-se esta Introdução, na qual se expõe a contextualização do tema, o problema e objetivos da pesquisa, a relevância do mesmo e a estruturação do trabalho. Do segundo ao sétimo

capítulo apresenta-se o referencial teórico, nos quais se inicia apresentando a história do fogo, qual a sua composição e sobre os incêndios.

No terceiro capítulo abordam-se as definições e desdobramentos da proteção contra incêndios. No quarto e quinto capítulo tem-se a legislação existente que norteia a proteção contra incêndios em âmbito federal e estadual. No sexto, é a apresentação dos métodos para sistemas de controle de fumaça. O sétimo capítulo tem uma análise sucinta sobre o incêndio da boate Kiss.

No oitavo capítulo estão presentes os procedimentos metodológicos, no nono demonstram-se as análises dos resultados obtidos por meio da revisão de literatura. O último capítulo, o décimo, dispõe-se as considerações finais, na qual se mostram a resposta do problema e o alcance dos objetivos propostos.

2 DO FOGO AOS INCÊNDIOS

Desde o período da pré-história, chamado paleolítico, que corresponde entre cerca de 2 milhões de anos atrás a 10000 mil a.C. quando os primeiros hominídeos já detinham a capacidade para desenvolver vários instrumentos de caça que os ajudavam com a conservação da espécie diante das situações de perigo que surgiam no planeta. Eles já tinham acesso ao fogo que era provocado por meio de fenômenos como raios e trovões, alguns estudiosos afirmam que a observação direta desses episódios na natureza tenha contribuído para que o homem iniciasse a dominação do fogo (RAGGIOTTI; CAMPOS; LEMOS, 2014).

Considerando que os primeiros métodos de obtenção do fogo ocorreram de forma intencional, ou seja, ele foi baseado na produção de uma faísca por meio do atrito entre madeiras ou pedras. Em estágios mais avançados da evolução humana, a produção do fogo se deu através do atrito de peças de ferro (GOREN-INBARET, 2004 apud TEIXEIRA, 2013).

De acordo com Lins (2013) “a descoberta do fogo deixou os homens mais independentes do clima e do lugar. Podiam cozinhar, afugentar animais, iluminar as cavernas. Adquiriram maior autonomia”. Sem dúvidas, foi um fato que contribuiu de forma positiva para nossos ancestrais e essa utilidade se estende até os homens dos dias atuais.

O manuseio do fogo foi crucial para que os hominídeos afastassem predadores e se protegessem de uma forma muito mais eficaz, de acordo com Walton (2007, p.31):

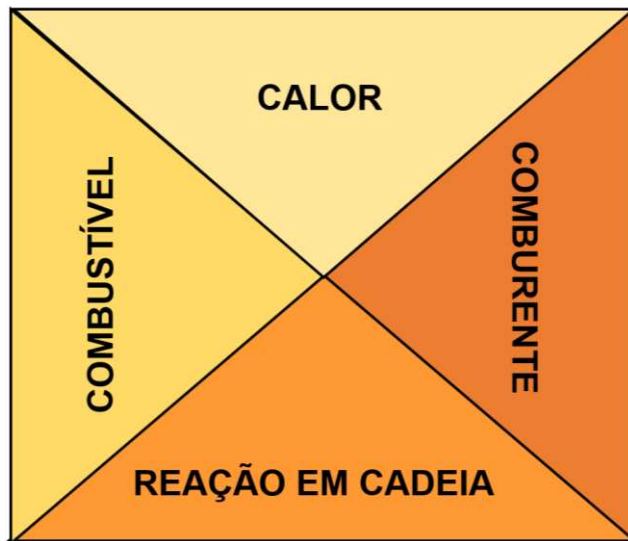
Quando os primeiros hominídeos aprenderam a controlar o fogo, não só puderam cozinhar a carne, tornando-a de digestão muito mais fácil, como se mantiveram aquecidos, mas eles também se protegiam muito da predação de animais selvagens que vagavam em campo aberto – lobos, hienas, panteras e o medonho tigre dentes-de-sabre.

Conforme o fogo era utilizado, foi percebido pelo homem que o domínio das flamas não trazia apenas benefícios, proteção ou simplesmente era algo impressionante. Foi visto que trazia riscos e dentre os riscos existentes, há um que consideraremos como o mais perigoso: incêndios. Dessa forma surgiu a necessidade de conhecer, entender e controlar melhor esse fenômeno.

De acordo com o BRENTANO (2007), “o fogo é uma reação química de oxidação que se processa rapidamente, com desprendimento de energia na forma de luz e calor, provocando alterações profundas na substância que se queima”.

O fogo só consegue ser produzido de houver a combinação dos seguintes elementos que formarão o tetraedro ou quadrado do fogo:

Figura 1 – Tetraedro do fogo.



Fonte: Brentano (2007).

Sob o ponto de vista químico, fogo é definido como uma reação de combustão, envolvendo a oxidação de um produto inflamável ou combustão gerando grande quantidade de calor, a reação acontecerá quando uma substância inflamável ou combustível se combinar com o ar, oxigênio ou outro comburente em determinadas situações diante da presença de uma fonte de energia (ARAÚJO, 2006).

Quando se perde o controle do fogo surgem os incêndios e não há dúvidas que é uma situação que pode gerar perdas, estragos e ceifar vidas. Araújo (2005), corrobora que “a combustão ocorre de forma incontrolada resultando em prejuízos materiais e humanos”. É nesse momento que surgem os incêndios.

De acordo com Brentano (2007), pode-se classificar os incêndios em cinco classes:

Quadro 1 – Classes de incêndio quanto ao combustível.

CLASSE	O QUE É
CLASSE A	São os fogos em materiais combustíveis comuns, ordinários, como madeiras, papéis, tecidos etc. Esses materiais queimam em superfície e em profundidade, em razão de seu volume, deixam resíduos após a combustão, como brasas e cinzas. A extinção se dá por resfriamento, principalmente pela ação da água, que é o mais efetivo agente extintor.
CLASSE B	São os fogos que ocorrem na mistura do ar com os vapores que se formam na superfície dos líquidos combustíveis e inflamáveis, como óleos, gasolinas etc. que queimam somente em superfície, não deixando resíduos, e nos gases inflamáveis, como o gás liquefeito de petróleo (GLP), gás natural, acetileno, hidrogênio e outros. A extinção se dá por abafamento, pela quebra da cadeia de reação química ou pela retirada do material. Os agentes extintores podem ser produtos químicos secos, líquidos vaporizantes, CO ₂ , água nebulizada e a espuma mecânica, que é o melhor agente extintor para esta classe de incêndio.
CLASSE C	São os fogos em equipamentos elétricos energizados. Deve ser usado um agente extintor não-condutor de eletricidade. São usados os pós-químicos secos, líquidos vaporizantes e o gás carbônico
CLASSE D	São os fogos em metais combustíveis, chamados de pirofóricos, como magnésio, titânio, zircônio, lítio, alumínio etc. Esses metais queimam mais rapidamente e reagem com o oxigênio atmosférico, atingindo temperaturas mais altas que outros materiais combustíveis. O combate exige equipamentos, técnicas e agentes extintores especiais, que formam uma capa protetora isolando o metal combustível do ar atmosférico.

CLASSE K	São os fogos em óleos e gorduras em cozinhas.
-----------------	---

Fonte: Brentano (2007).

O quadro 1 apresenta cinco classes para incêndio, discorre sobre as características da combustão dentro de cada classe e apresenta o método de extinção adequado para cada uma. O conhecimento sobre essas classes contribui para evitar que, na hora do incêndio, um agente extintor qualquer seja utilizado e provoque um dano maior. Por exemplo, é vital saber que não se pode debelar chamas em líquidos combustíveis, classe B, com água, para esse caso, o mais recomendado é a espuma mecânica.

3 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

A ação contra o fogo pode ser separada em dois tipos: prevenção e extinção. Com base a Norma Regulamentadora NR 23, “a proteção contra incêndios é uma das Normas Regulamentadoras que disciplina sobre as regras complementares de segurança e saúde no trabalho previstas no art. 200 da CLT” e assegura que:

Todos os locais de trabalho deverão possuir:

- a) proteção contra incêndio;
- b) saídas suficientes para a rápida retirada do pessoal em serviço, em caso de incêndio;
- c) equipamento suficiente para combater o fogo em seu início;
- d) pessoas adestradas no uso correto desses equipamentos.

De acordo com Ono (2004) a proteção contra incêndio pode ser dividida em dois grandes grupos que podem interagir entre si: proteção passiva e proteção ativa. Para Brentano (2007, p.38), a proteção passiva “envolve todas as formas de proteção que devem ser consideradas no projeto arquitetônico para que não haja o surgimento ou, então, a redução da probabilidade de propagação e dos efeitos do incêndio já instalados”.

De forma mais clara, a proteção passiva é constituída de medidas de proteção contra incêndio incorporadas ao edifício e tomadas na fase de projeto da edificação, por meio da localização estratégica dos equipamentos capazes de provocar o incêndio. Essas medidas não necessitam de um acionamento para o seu funcionamento em caso de incêndio, podendo desempenhar ou não outra função paralela ao longo do seu uso (ONO, 2004).

A proteção ativa, conforme Ono (2004) “é constituída de instalações de equipamentos de proteção contra incêndio que necessitam de um acionamento manual ou automático para garantir seu funcionamento em caso de incêndio”. Basicamente, elas têm como objetivo a rápida detecção do incêndio, o alerta aos usuários do edifício para abandono seguro e o eficiente combate e extinção do fogo. No quadro abaixo, tem-se exemplos proteção passiva e ativa.

Quadro 2 – Proteção ativa e passiva.

PROTEÇÃO PASSIVA	PROTEÇÃO ATIVA
Fácil acesso ao edifício	Extintores
Criação de rotas de fuga	Hidrantes
Utilização de portas corta-fogo	Sistema de iluminação de emergência
Pintura anti-chamas em cabos, eletrodutos e tubulações (pvc, ferro fundido, entre outras)	Mangotinhos ou Sprinklers (chuveiros automático)
Outras barreiras contra fogo	Alarmes de incêndio
	Detectores de fumaça e calor
	Entre outros

Fonte: Adaptado de Ono (2004).

3.1 Prevenção de incêndios

Para Camillo Junior (2008), a prevenção de incêndios é o conjunto de normas e ações adotado na luta contra o fogo, procurando a forma adequada e eficaz de eliminar as possibilidades de sua ocorrência, bem como de reduzir sua extensão, quando ela se torna inevitável, mediante o auxílio de equipamentos previamente estudados e com pessoas habilitadas a utilizá-los.

De acordo com a Instrução Técnica Nº 02/2018 do estado de São Paulo que aborda os conceitos básicos de segurança contra incêndio, os objetivos da prevenção de incêndios são:

- a) proteger a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndio;
 - b) dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio;
 - c) proporcionar meios de controle e extinção do incêndio;
 - d) dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros;
 - e) proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações e áreas de risco.
- (IT N.02/2010 PMSP).

Para Marconni (2012), a prevenção deve iniciar pelos próprios cidadãos, civis ou não, em cuidados que devem ser tomados no ambiente de trabalho, no lar, na rua ou qualquer outro lugar, como ele cita: “não fumar em locais proibidos, apagar bem as

pontas de cigarros ou fósforos antes de desprezá-los, jogar lixo na lixeira, não atear fogo no matagal, não usar gambiarras, “T”, Benjamins, identificar vazamentos de gás de cozinha, não brincar com produtos inflamáveis ou chamas”.

Dentro da prevenção de incêndio têm-se medidas de proteção que serão utilizadas na proporção em que as medidas de prevenção venham a falhar, permitindo o surgimento do incêndio. Basicamente, as medidas de proteção contra incêndio têm um objetivo claro: proteger a vida dos ocupantes e os bens materiais dos efeitos danosos do incêndio que podem acontecer em edificações.

Estas medidas compõem os seguintes elementos do sistema global: limitação do crescimento do incêndio; extinção inicial do incêndio; limitação de propagação do incêndio; precaução contra propagação entre edifícios; evacuação segura do edifício; precaução contra colapso estrutural; e rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate. (BERTO,1991).

3.2 Extinção do incêndio

Para promover a extinção de um incêndio é preciso conhecer todos os elementos necessários para se obter o fogo, dessa forma, deduz-se que basta eliminar um dos três elementos ou interromper a reação química em cadeia (BRENTANO, 2007).

De acordo com Brentano (2007), os métodos de extinção são de acordo com o elemento que se deseja neutralizar. No quadro abaixo, pode-se ver alguns métodos existentes:

Quadro 3 – Métodos de extinção de incêndio.

EXTINÇÃO POR ISOLAMENTO (retirada do material)	Em algumas situações de incêndios, é possível retirar o material do combustível. No caso de tanques de combustíveis o fogo ocorre na superfície do líquido, sendo o mesmo retirado para outro local através de drenos pelo fundo. Fechar o registro de gás, extinguindo o fogo do queimador por falta de combustível. Em incêndios em edificações, a
--	---

	neutralização desse elemento é difícil, senão impossível.
EXTINÇÃO POR ABAFAMENTO (retirada do comburente)	Neste caso, procura evitar que o material em combustão seja alimentado por mais oxigênio do ar, reduzindo a sua concentração na mistura inflamável. No caso de incêndio em edificações, isso é conseguido abafando o fogo com espuma aquosa que é mais leve e insolúvel na água, ou isolando o local com o fechamento do ambiente. No projeto arquitetônico pode ser prevista a compartimentação de áreas, que podem ser isoladas por ocasião de um incêndio. Pode-se extinguir o fogo por abafamento, também, reduzindo o índice de concentração de oxigênio no ar, com o uso de agentes extintores de gases inertes, mais pesados que o ar, sendo os mais comuns o CO₂, Argônio ou Nitrogênio puro. Eles atuam formando uma placa protetora entre o fogo e o ar, impedindo a propagação do incêndio.
EXTINÇÃO POR RESFRIAMENTO (retirada do calor)	Com a utilização de um agente extintor, ele absorve calor do fogo e do material em combustão, com o consequente resfriamento deste. Quanto o material em combustão não é mais capaz de gerar gases e vapores em quantidade suficientes para se misturar com o oxigênio do ar e alimentar a mistura combustível necessária para manter a reação química em cadeia, porque a perda de calor para o agente extintor é maior que o recebido

	do fogo, este começa a ser controlado até a sua completa extinção. De uma forma geral, o resfriamento do material combustível é a forma mais comum de extinguir o fogo em edificações e o agente extintor mais utilizado é a água.
EXTINÇÃO QUÍMICA (quebra de cadeia de reação química)	Com o lançamento ao fogo de determinados agentes extintores, suas moléculas se dissociam pela ação do calor formando átomos e radicais livres, que se combinam com a mistura inflamável resultante do gás ou vapor do material combustível com o comburente, formando outra mistura não-inflamável, interrompendo a reação química em cadeia.

Fonte: Adaptado de Brentano (2007).

Detendo conhecimento acerca dos elementos que compõem o fogo, tem-se base para extingui-lo. Os métodos de isolamento, abafamento, resfriamento e extinção química consistem em retirar algum componente do fogo e quebrar a reação em cadeia. É válido reforçar que para cada classe de incêndio deve-se utilizar o método indicado e assim maximizar a eficiência durante a extinção do incêndio.

4 CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

O código de segurança contra incêndio e pânico tem como objetivo primordial definir os parâmetros mínimos de segurança para os usos nas edificações. Para que isto ocorra é preciso que as esferas envolvidas no processo construtivo e legal falem uma linguagem unificada e de mesmo nível conceitual.

Segundo Brentano (2010), o uso de códigos como os de combate a incêndio e pânico possuem três usuários básicos:

- a) a unidade gestora ou quem o utiliza como fonte de consulta para fiscalizá-lo;
- b) as empresas construtoras que devem seguir o que está tipificado em lei; e
- c) os empresários que financiam os empreendimentos.

Com isso, os códigos são um caminho doutrinário das medidas a serem seguidas para o usufruto de uma construção ou empreendimento de acordo com os critérios mínimos de segurança exigidos pela unidade gestora, além de uma linguagem unificada acerca do que é permitido e/ou não sempre visando à segurança da população residente ou móvel da edificação ou local onde se desenvolve a atividade laboral, a proteção do entorno quanto aos riscos de propagação da emergência e principalmente minimizar as perdas de vidas, acidentes, riscos para a natureza e aumentar as possibilidades de manutenção do patrimônio.

De acordo com a Instrução Técnica n. 15 do estado de São Paulo o sistema de controle de fumaça tem como características:

A manutenção de um ambiente seguro nas edificações, durante o tempo necessário para evacuação da população do local sinistrado, evitando os perigos da intoxicação e falta de visibilidade pela fumaça; o controle e redução da propagação de gases quentes e fumaça entre a área incendiada e áreas adjacentes, baixando a temperatura interna e limitando a propagação do incêndio; e prever condições dentro e fora da área incendiada que irão auxiliar nas operações de busca e resgate de pessoas, localização e controle do incêndio.

Segundo Camilo Junior (2008), o conceito de edificação segura é aquela em que seus sistemas de proteção fixos são suficientes para debelar o início de incêndio, evitar a propagação de calor e fumaça para os demais ambientes e entornos, proporcionar a evacuação segura da população móvel ou residente, além de garantir a acessibilidade do socorro com segurança.

De acordo com Brentano (2007) uma edificação que se encontra em situação de incêndio deverá tê-lo debelado nos primeiros 3 minutos, porque segundo este cada minuto após este tempo significa uma hora a mais de combate.

O código, conceitualmente, pode ser dividido na parte legal (administrativa, tramitação de expediente) e medidas de segurança para o usufruto da edificação. Legalmente se destacam as características para a entrada de documentos, prazos, valores, além das multas para o descumprimento de prazos. Os principais documentos citam-se: certificado de aprovação de projeto, solicitação de vistorias para aprovação, certificado de aprovação etc.

As medidas de segurança são caracterizadas de acordo com a área total construída, altura e uso da edificação. A partir destas características são definidas as medidas de proteção utilizadas para a edificação em questão, seguindo a seguinte graduação: iluminação de emergência e extintores (obrigatórios), canalização preventiva, portas leves e metálicas, escada enclausurada, rede preventiva, detector de fumaça etc., no entanto não há nenhuma medida de proteção específica no que tange o controle de fumaça.

Após isto, os projetistas devem fazer uso das normas técnicas que estabelecem ainda medidas mais específicas sobre segurança não discriminadas pelo COSCIP como: cadastramento de empresas e prestadores de serviço, parâmetros mínimos das bombas de incêndio, caracterização das edificações quanto ao risco, padrões mínimos de pressão e vazão, além de definir as medidas mínimas de segurança para eventos temporários.

Definir as medidas mínimas de segurança para o uso dos diversos tipos de edificações. Além de reger os serviços não ligados diretamente à atividade fim como o cadastramento de empresas revendedoras, firmas instaladoras etc. Sendo, ainda, um caminho abreviado para garantir a segurança na edificação visando minimizar os riscos danosos de ocorrências com incêndio e pânico, ou seja, preservar a vida, o meio ambiente e a propriedade.

5 EMBASAMENTO LEGAL NA ÁREA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Para atuar na prevenção de incêndios, o Corpo de Bombeiros dispõe de um amparo legal que norteia as suas atividades, bem como, determina quais são as ações a serem executadas diante de incêndios e suas consequências.

5.1 Legislação Federal

Em âmbito federal, o dispositivo a ser considerado é a Constituição Federal (CF). Aos Corpos de Bombeiros, além das atribuições definidas em Lei, compete a execução das atividades de Defesa Civil, conforme o art. 144 (grifo nosso):

A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos:

- I - polícia federal;
- II - polícia rodoviária federal;
- III - polícia ferroviária federal;
- IV - polícias civis;
- V - polícias militares e **corpos de bombeiros militares**.

Além disso, de acordo com o artigo 24, inciso I, da Constituição Federal, o Estado pode legislar, concorrentemente, com a União, a respeito do Direito Urbanístico, na área de prevenção de incêndios.

5.2 Legislação estadual

Em âmbito estadual, tem-se a Constituição do Estado do Maranhão que elenca as atribuições do Corpo de Bombeiros Militar, frisando a prevenção e combate a incêndios no inciso II:

O Corpo de Bombeiros Militar, órgão central do sistema de defesa civil do Estado, será estruturado por lei especial e tem as seguintes atribuições:

I - Estabelecer e executar a política estadual de defesa civil, articulada com o sistema nacional de defesa civil; (Acrescentado pela Emenda Constitucional nº 025, de 23/11/1999).

II - **Estabelecer e executar as medidas de prevenção e combate a incêndio.** (MARANHÃO, 1989, grifo nosso).

Em 1901, houve o ponto de partida do trabalho do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão, quando a Lei n. 294, editada em 16 de abril de 1901, autorizou a criação de um serviço de combate ao fogo. Para complementar, a legislação que fundamenta a atuação do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão diante dos

incêndios, tem-se o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico e algumas Normas Técnicas.

5.2.1 Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Maranhão

O Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) é uma lei estadual criada para subsidiar as ações do Corpo de Bombeiros, onde as peculiaridades de cada região são levadas em consideração, uma vez que no Brasil há grande diversidade de clima, relevo, entre outros aspectos.

No caso do Estado do Maranhão, a Lei 6545 de 29 de dezembro de 1995, faz com que o COSCIP tenha força de lei, estabelecendo como deve ser a atuação do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão que deve agir em situações como localização de extintores, projetos de combate a incêndio, certificado de aprovação de construção de uma edificação.

O COSCIP (1995) estabelece várias normas para a segurança tanto das pessoas quanto das instalações de edificações e locais de grande circulação de pessoas conforme especificado no parágrafo único do Art. 1º, que afirma o seguinte: “as normas técnicas de segurança contra incêndio e pânico do presente Código fixam os requisitos mínimos indispensáveis para promover a segurança de pessoas, instalações e mercadorias” (COSCIP, p.4, 1995).

No art. 2º, estabelece ainda que Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão (CBMMA) está autorizado a determinar outras medidas que julgar conveniente à Segurança Contra Incêndio e pânico. Contudo, os casos omissos do código são tratados pelo Art.248, onde ao Comandante Geral do CBMMA caberá resolvê-los, baixando instruções para o fiel cumprimento das normas contidas no COSCIP (1995).

5.2.2 Normas Técnicas

Para os casos omissos do Código foram criadas Normas Técnicas (NT) do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão que são 10 (dez). A primeira NT é a norma técnica 001/97 procedimentos para credenciamento de empresas que trata sobre “o Credenciamento das Empresas que operam no Estado do Maranhão, será efetivado através do Certificado de Credenciamento do Corpo de Bombeiros do Estado do Maranhão”.

A Norma Técnica 002 (1997) padronização dos sistemas de bombas de incêndio que tem como objetivo:

Padronizar os diversos tipos de sistema de bomba de incêndio das edificações, seus requisitos técnicos, componentes, esquemas elétrico-hidráulicos e memória de cálculos, de acordo com os parâmetros de vazão e pressão já estabelecidos para hidrantes e sprinklers, complementando o parágrafo único do Art. 48 do Cap. VI e Cap. X do COSCIP. (NT 002/97, CBMMA).

A Norma Técnica 003 (1997) classificação das edificações quanto aos riscos de incêndio trata sobre:

Fixar os critérios e parâmetros para classificar as edificações quanto aos riscos de incêndio, tendo em vista a omissão do assunto no Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (Lei 6.546 de 29-12-95 e seu requisito para aplicação do Art. 104 da citada legislação). (NT 003, 1997, CBMMA).

A Norma Técnica 004 (1997) parâmetros mínimos de pressão e vazão para tomadas de incêndio Publicação do Departamento de Atividade Técnica tem o principal objetivo:

Estabelecer parâmetros técnicos mínimos de pressão e vazão nos hidrantes de sistemas fixos de combate a incêndio, de acordo com a classificação de risco da edificação, da Norma Técnica 003/97 complementando os Cap. VI e VII do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP). (NT 004, 1997, CBMMA).

A Norma Técnica 005 (2011) elaborada pelo Departamento de Atividades Técnicas trata de:

Fixar as condições mínimas de segurança exigíveis para a realização de eventos temporários que estimulem a concentração de público superior a 200 (duzentas) pessoas, bem como estabelece parâmetros a serem seguidos na realização da vistoria do CBMMA visando liberação de Certificado de Aprovação para estas situações. (NT 005, 2011, CBMMA).

A Norma Técnica 006 (2014):

Estabelece as condições mínimas para a composição, formação, implantação, treinamento e requalificação da brigada de incêndio para atuação em edificações e áreas de risco no estado do Maranhão. Esta norma técnica se aplica a todas as edificações e áreas de risco enquadradas na lei nº 6.546 de 29 de dezembro de 1995. (NT 006, 2014, CBMMA).

A Norma Técnica 007 (2015):

Que estabelecem os procedimentos administrativos e as medidas de segurança contra incêndio para regularização das edificações com atividade econômica de baixo risco, enquadrando como Processo de

Certificação Simplificado (PCS) no Estado do Maranhão. (NT 007, 2015, CBMMA).

A Norma Técnica 008 (2015):

Esta Norma Técnica fixa condições mínimas exigíveis para o acesso e estacionamento de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, visando disciplinar o seu emprego operacional na busca e salvamento de vítimas e no combate a incêndios, atendendo ao previsto no Art. 2 do COSCIP. (NT 008, 2015, CBMMA).

A Norma Técnica 01 (2019):

Estabelecer os procedimentos administrativos, que nortearão o serviço de prevenção e combate a incêndios e pânico, no que se refere aos processos de vistoria, licenciamento, fiscalização e recursos administrativos relativos a edificações, estabelecimentos, áreas de risco e eventos do Estado do Maranhão. (NT 01, 2019, CBMMA).

A NT 01 (2019) prevê o sistema de controle de fumaça (de acordo com as edificações previstas na norma), porém não há uma norma técnica específica. Diante disso, ela propõe no item 2.2 que, na ausência de uma norma técnica específica, pode-se usar de outros estados, ou seja, ela dá base para que o CBMMA ou até os responsáveis técnicos das edificações possam apresentar os seus projetos fundamentados em normas técnicas de outros estados:

Na ausência de Normas Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão quanto a determinada exigência, poderão ser utilizadas normas técnicas de outros Corpos de Bombeiros, desde que seja indicada a norma utilizada, e seja utilizada apenas uma norma para cada sistema, até que seja publicada norma específica do CBMMA. (NT 01, 2019, CBMMA).

Em seus anexos, observa-se a presença de tabelas de exigências para instalações e dimensionamento dos preventivos de segurança contra incêndio para todos os tipos de edificações existentes no estado do Maranhão. Contudo, nessas tabelas, é cobrado um sistema de controle de fumaça, como por exemplo, edificações acima de 60 metros e locais de reunião de público com capacidade de lotação acima de 500 pessoas (boates/casas noturnas) mesmo sem existir a norma técnica específica, até a presente data desta pesquisa, para ser cobrada em vistorias e análises técnicas.

A Norma Técnica 42/2019 de acordo com o artigo 1:

Modifica a Norma Técnica nº 007 – DAT/CBMMA e seus anexos estabelecem os procedimentos administrativos e as medidas de segurança

contra incêndio para regularização das edificações com atividade econômica de médio risco, enquadradas no Processo de Técnico de Simplificado (PTS) no Estado do Maranhão, e trata sobre a isenção de atos públicos de liberação da atividade econômica de baixo risco por parte do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão atendendo ao que prescreve a Lei nº 13.784 de 20 de setembro de 2019.

Essa Norma Técnica foi elaborada para estabelecer os procedimentos administrativos e as medidas de segurança contra incêndio para regularização das edificações com atividade econômica de médio risco que estão enquadradas como Processo Técnico Simplificado (PTS) (NT, 42/2019).

5.2.3 Normas Técnicas dos outros estados

Foi feito um levantamento para localizar quais os estados brasileiros que possuem uma Norma Técnica específica para controle de fumaça.

Quadro 4 – Levantamento das Normas Técnicas sobre controle de fumaça.

ESTADO	OBJETIVO
Roraima NT 15/2017 Controle de fumaça	Fornecer parâmetros técnicos para implementação de sistema de controle de fumaça, atendendo ao previsto na Lei Complementar nº 082/2001 – Código Estadual de Proteção Contra Incêndio e Emergência de Roraima (CEPCIE).
São Paulo IT 15/2017 - Controle de fumaça	Estabelecer parâmetros técnicos para implementação de sistema de controle de fumaça, atendendo ao Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco.

Pará IT 09/2019 Controle de fumaça e gases	Manter uma ambiente seguro dentro da edificação durante o tempo necessário previsto em Instrução Técnica, evitando os perigos da intoxicação e falta de visibilidade pela fumaça
Rio de Janeiro NT 02/2014 – Controle de fumaça	Definir critérios e parâmetros técnicos para implementação de sistema de controle de fumaça nas edificações, atendendo ao previsto no Decreto Estadual nº 42/2018 – Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Rio de Janeiro (COSCIP)
Minas Gerais IT 41 – Controle de fumaça	Fornecer parâmetros técnicos para implementação de sistema de controle de fumaça, atendendo ao previsto no Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico das edificações e áreas de risco do Estado de Minas Gerais.
Rio Grande do Sul IT 15/2017 - Controle de fumaça (São Paulo)	Estabelecer parâmetros técnicos para implementação de sistema de controle de fumaça, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco incêndio das edificações e áreas de risco.
Mato Grosso NT 43/2019 – Controle de fumaça	Estabelecer parâmetros técnicos para implementação de sistema de controle de fumaça, atendendo ao previsto na legislação de segurança contra incêndio e pânico do Estado de Mato Grosso.

Paraná NPT 015 – Controle de fumaça	Fornecer parâmetros técnicos para implementação de sistema de controle de fumaça, atendendo ao previsto no Código de Segurança Contra Incêndios e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Paraná.
Mato Grosso do Sul NT 15/2013 – Controle de fumaça	Fornecer parâmetros técnicos para implementação de sistema de controle de fumaça, atendendo ao previsto na Lei Estadual nº 4.335/2013 que Institui o Código de Segurança Contra Incêndio, Pânico e outros Riscos no âmbito do Estado de Mato Grosso do Sul.
Goiás NT 15/2014 – Controle de fumaça, mecânico ou natural, nas rotas de fuga horizontais protegidas e subsolos	Fornecer parâmetros técnicos para implementação de sistema de controle de fumaça, atendendo ao previsto no Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico (Lei n. 15802, de 11 de setembro de 2006).
Amazonas IT 15/2017 - Controle de fumaça (São Paulo)	Estabelecer parâmetros técnicos para implementação de sistema de controle de fumaça, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco incêndio das edificações e áreas de risco.
Ceará	Não possui
Piauí	Não encontrado
Paraíba	Não possui
Pernambuco	Não possui
Alagoas	Não possui
Sergipe	Não possui

Bahia	Não possui
Espírito Santo	Não possui
Santa Catarina	Não possui
Brasília	Não possui
Tocantins	Não possui
Amapá	Não possui
Acre	Não encontrado
Maranhão	Não possui

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

No quadro 4 verifica-se um panorama com os estados que possuem NT, os que não possuem e alguns onde não localizou-se a NT.

5.3 A inexistência de legislação específica estadual sobre controle de fumaça no estado do Maranhão

Considerando o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico, explicitando os objetivos de um código, assim estabelecendo os critérios mínimos de segurança para edificações detectou-se a pouca ênfase que a Lei 6.546 de 29 de dezembro de 1995 dá ao sistema de controle de fumaça e o que o CBMMA por meio do Art. 248, por exemplo, o credenciamento das empresas Revendedoras, Instaladoras e Conservadoras de Sistema de Proteção Contra Incêndio e Pânico, complementando o Art. 9º do Cap. I do COSCIP não estabelece a importância do sistema de controle de fumaça tanto para prevenção da população de intoxicação por inalação de fumaça quanto para permitir um combate mais eficiente pelos Bombeiros no ambiente sinistrado.

Para o Estado do Maranhão, o que rege o certame de dispositivos de combate a incêndio é o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP) que está em vigor desde 29 de dezembro de 1995, com a Lei nº 6.546 sendo que o COSCIP aborda o controle de fumaça de forma específica apenas para escadas enclausuradas (COSCIP, p. 59, 1995) no capítulo XIX “do escape” artigos 203 e 204.

A função é detalhar como deve ser construído esse espaço. O capítulo XXII, que trata sobre as instalações fixas especiais, é carente quanto ao controle de fumaça, haja vista que somente é citado no artigo 236 “as instalações de alarme e detecção,

bem como os exaustores de fumaça que deverão obedecer às normas brasileiras. (COSCIP, p.67, 1995).

Para tanto, não há nenhuma Norma Técnica brasileira (NBR) que trata sobre o controle de fumaça. Nesse sentido, o Estado fica desprovido desse dispositivo de segurança tão importante para a sociedade em relação a prevenção de incêndio.

5.3.1 Importância do controle de fumaça

O controle de fumaça garante um caminho seguro para que o contingente populacional daquele ambiente se desloque em segurança no menor tempo possível para um ponto de encontro ou para fora da edificação sinistrada. Além de facilitar a operação do socorro especializado para que possa adentrar no sinistro e efetuar as ações de socorro, porque o sistema de controle de fumaça possibilita melhor visibilidade, bem como reduz a temperatura no ambiente sinistrado.

Dessa forma, é de grande importância para a sociedade no que tange a prevenção do agravamento de situações adversas. O principal objetivo é: “a manutenção de um ambiente seguro nas edificações, durante o tempo necessário para o abandono do local sinistrado, evitando os perigos da intoxicação e falta de visibilidade pela fumaça. (IT nº 15, 2011, p. 2, CBPMSP).

6 SISTEMA DE CONTROLE DE FUMAÇA

A razão inicial para a instalação de um sistema de controle de fumaça foi a proteção de edificações. Este dispositivo proporciona aos bombeiros acesso seguro ao centro do fogo, de modo que permita a extinção do fogo evitando os riscos dos mesmos serem envolvidos pelo fogo como a inalação de gases quente e tóxico. (SEITO, 2008).

O princípio de controle de fumaça consiste na retirada da massa de ar quente com fumaça que é dispersada pelo incêndio, substituindo-a por uma massa de ar em temperatura ambiente e livre de fumaça, que é retirada da parte externa da edificação. Além disso, para funcionamento adequado da extração de fumaça, deve-se garantir que o ar limpo inserido na edificação não seja contaminado com a fumaça retirada do mesmo local. (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92a, 2009/SÃO PAULO, 2001).

O sistema de controle de fumaça pode ser instalado por vários métodos de aplicação, conforme a necessidade da edificação. Para aplicação mais eficiente do sistema, deve-se avaliar o método para cada edificação.

A introdução de ar limpo e a extração de fumaça podem ser naturais e/ou mecanizadas, podendo ainda ser o resultado da combinação das duas formas, conforme a necessidade da edificação (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/IT15, 2004).

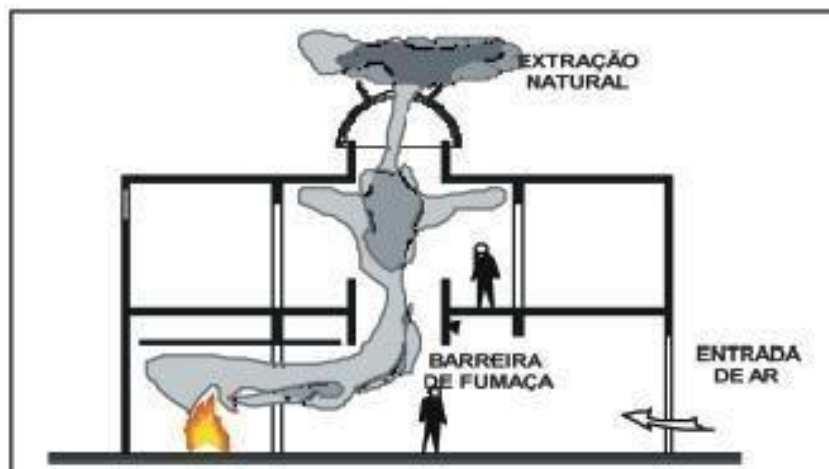
6.1 Métodos de extração de fumaça

Os métodos de extração de fumaça se dividem em natural e mecanizado. Como será visto à frente.

6.1.1 Extração natural

Mais conhecida por convecção, utiliza aberturas de entrada de ar limpo e saída de ar quente com fumaça por meio natural, sem o auxílio de máquinas (figura 2).

Figura 2 – Modelo de Extração de Fumaça Natural.



Fonte: IT 15 (2004).

O princípio de funcionamento do controle de fumaça natural é baseado na movimentação da massa de ar devido à diferença de temperatura do ar que é inserido no ambiente e do ar que se quer retirar do mesmo local.

A entrada do ar mais frio do que aquele que é dispersado pelo incêndio em um ambiente força o ar mais quente com fumaça a subir devido à diferença de densidade entre as massas de ar; esta movimentação das massas de ar cria um fluxo, possibilitando assim o controle de fumaça.

Para retirar a massa de ar quente com fumaça e inserir ar frio, aberturas na parte superior e na parte inferior lateral da edificação são usadas (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/IT 15, 2004).

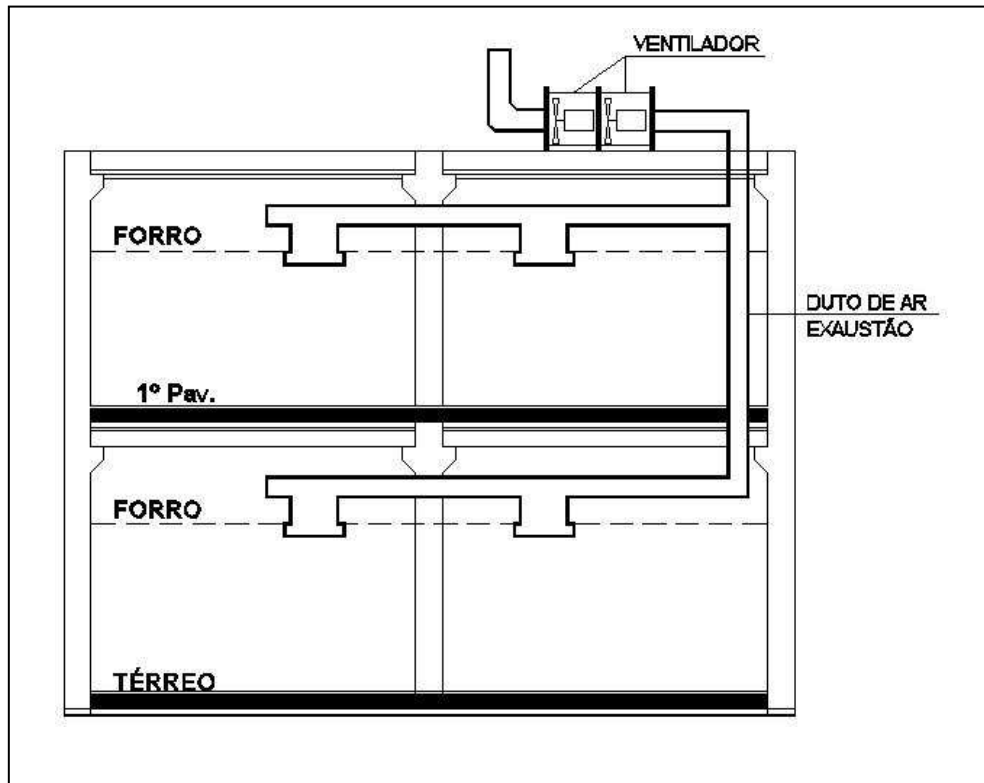
O sistema de extração natural pode ser composto por aberturas nas fachadas, dotadas de grelhas ou venezianas, portas de acesso e vão de escadas abertas que possibilitem a entradas de ar sem auxílio de máquinas (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/IT15, 2004).

Também pode ser composto por aberturas ou vãos nas coberturas, dotados ou não de janelas, venezianas, grelhas ligadas a dutos, claraboias, alçapão, dampers corta-fogo e fumaça ou dispositivos de abertura que possibilitem a retirada da fumaça sem o auxílio de máquinas (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/IT15, 2004).

6.1.2 Extração Mecanizada

Este tipo de extração é dotado de máquinas para auxiliar a retirada e ou inserção do ar no ambiente (figura 3).

Figura 3 – Extração de Fumaça Mecanizada.



Fonte: Zirn (2009).

O sistema de extração mecanizada pode ser composto pelos seguintes itens:

- a) Ventiladores instalados nas entradas e/ou saídas de ar, conjugado com sistema de ar condicionado ou através de mecanismo de abertura e fechamento da passagem do ar (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/ IT15, 2004);
- b) Aberturas nas fachadas dotadas de grelhas ou venezianas, conjugadas ou não com insuflação mecânica, portas de acesso, escadas protegidas, não protegidas ou escadas pressurizadas que possibilitam a circulação do ar na edificação (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/IT15, 2004);
- c) Aberturas ou vãos na cobertura, dotado de grelhas, dutos de ar, dampers

corta-fogo e fumaça, ventiladores de extração ou dispositivos de extração que possibilitam a retirada da fumaça (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/IT15, 2004).

6.2 Critérios a serem observados para um controle eficiente de fumaça

Limita-se o volume de fumaça a ser extraído através de barreiras de fumaça (barreiras sólidas); tais barreiras são elementos rígidos e sua função é não deixar a fumaça se dispersar no ambiente (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/ SÃO PAULO (SP), 2001).

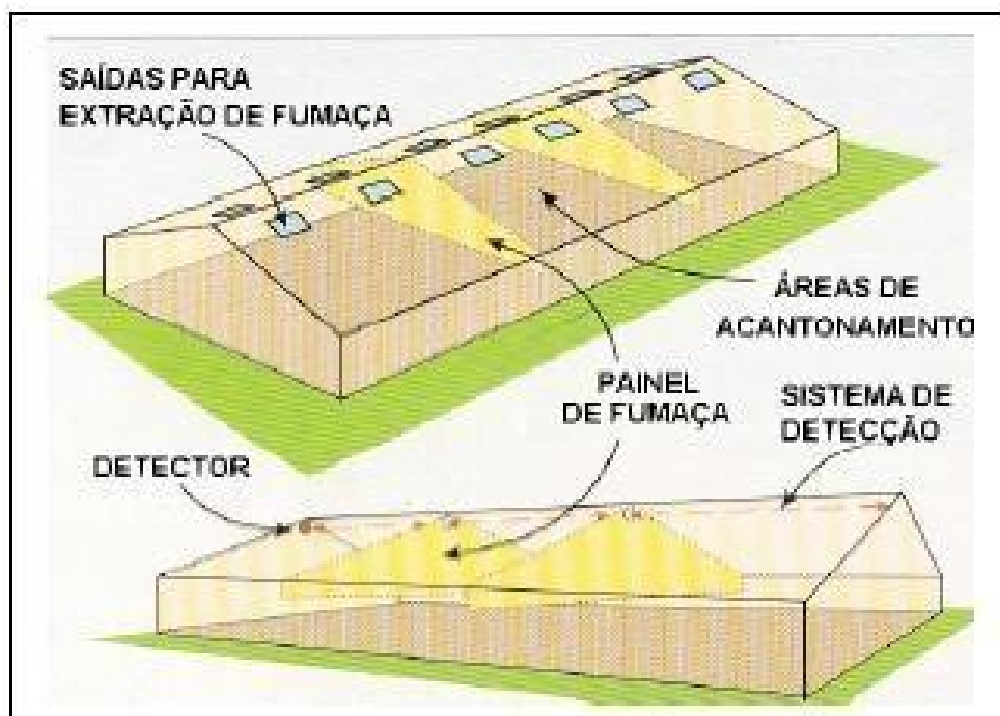
Estas barreiras não podem ter aberturas, e, no caso de terem, elas deverão ser protegidas por dispositivos de fechamento automático e/ou deverão ser preenchidas de material isolante (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/IT15, 2004).

As barreiras podem limitar a fumaça em uma área máxima de 1600m², devendo ter uma altura mínima de 0,5m para edificações com altura livre de fumaça igual ou inferior a 6m, ou altura mínima de 2m para edificações com altura livre de fumaça superior a 6m, ou 20% da altura livre que se deseja ter de fumaça, adotar o critério mais rigoroso (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/IT15, 2004).

A área limitada pela barreira sólida é utilizada para o acúmulo de fumaça, denominada área de acantonamento, impedindo que a fumaça se estratifique e permitindo assim sua retirada pela parte superior da edificação (IT15, 2004).

A figura 4 demonstra os painéis de fumaça ou barreira sólida que limitam as áreas de acantonamento.

Figura 4 – Área de Acantonamento.



Fonte: IT 15 (2004).

Para o dimensionamento do sistema de extração de fumaça, os requisitos da NFPA 101, *Life Safety Code*, e as recomendações da legislação local devem ser observados. Assim, é possível determinar a diferença de pressão máxima admissível, e a pressão mínima deve ser dimensionada para uma dispersão insignificante da fumaça no ambiente, de forma a não prejudicar a retirada e/ou resgate das pessoas na edificação (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009).

O sistema de extração de fumaça é dotado de dispositivos eletro-mecânicos de abertura e fechamento, denominado damper (figura 5).

Figura 5 – Damper de controle de fumaça.



Fonte: ACTIONAIR (2009).

Os dampers são acionados através de dispositivos elétricos resistentes ao fogo, (figura 6); seu acionamento deve ser conjugado com o sistema de detecção automática de fumaça e/ou calor, interligado ao sistema de detecção e alarme de incêndio (IT15, 2004).

Figura 6 – Atuador elétrico para atuação do damper.



Fonte: ACTIONAIR (2009).

O sistema de extração deve garantir que o acionamento dos ventiladores só ocorra após a abertura dos dispositivos mecânicos de extração e inserção de ar na edificação, além de sinalizar seu status (condição de operação) na central de

detecção alarme de incêndio (IT15, 2004).

Como o sistema de extração de fumaça é dotado de dutos (figura 7), deverá haver um sistema de fechamento parcial do mesmo para impedir a dispersão da fumaça para outras áreas (NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. NFPA92b, 2009/ IT15, 2004).

Figura 7 – Duto para extração de fumaça.



Fonte: EURODUCT (2009).

Para o sistema de extração de fumaça, todos os dispositivos elétricos utilizados devem ter resistência mínima de 120 minutos de fogo. Os dispositivos mecânicos devem ter resistência mínima 15 minutos quando a finalidade for aumentar o percurso de rota de fuga, e de 60 minutos quando a finalidade for aumentar a área de compartimentação da edificação (IT15, 2004).

Figura 8 – Ventilador de exaustão para extração de fumaça.



Fonte: SYSTEMAIR (2009).

Os ventiladores (figura 8) devem resistir à passagem de ar com fumaça a uma temperatura máxima de 400°C, por um período de 60 minutos, para edificações com até 30 m de altura, e 120 minutos para edificações com altura acima de 30m (IT15, 2004).

7 CASO BOATE KISS

Este episódio com a Boate Kiss, em janeiro de 2013, em Santa Maria no Rio Grande do Sul, não foi o primeiro a causar muitas mortes no Brasil. O Gran Circo Norte Americano foi a primeira grande tragédia que envolveu um recinto fechado em que por meio de um incêndio criminoso, morreram mais de 250 (duzentos e cinquenta) pessoas em Niterói no Rio de Janeiro no dia 17 de dezembro de 1961. (VENTURA, 2011).

O maior incêndio em perdas de vidas, em nosso país, e de maior perda de vidas ocorridas em um circo até nossos dias, aconteceu em 17 de dezembro de 1961, em Niterói (RJ) no Gran Circo Norte-Americano, tendo como resultado 250 mortos e 400 feridos. Vinte minutos antes de terminar o espetáculo, um incêndio tomou conta da lona. Em três minutos, o toldo, em chamas, caiu sobre os dois mil e quinhentos espectadores. A ausência dos requisitos de escape para os espectadores, como o dimensionamento e posicionamento de saídas, a inexistência de pessoas treinadas para conter o pânico e orientar o escape etc. foram às causas da tragédia. As pessoas morreram queimadas e pisoteadas. A saída foi obstruída pelos corpos amontoados. O incêndio teve origens intencionais, criminosas. Seu autor foi julgado e condenado, e a tragédia teve repercussão internacional, com manifestações do Papa e auxílio dos EUA, que forneceram 300 metros quadrados de pele humana congelada para ser usada no tratamento das vítimas. A cidade de Niterói só voltou a ver um novo circo quatorze anos depois da tragédia, em 1975. (SEITO, 2008, p. 23).

O texto retirado do Relatório técnico da Comissão Especial do CREA-RS em que faz a análise do sinistro na boate Kiss, em Santa Maria, RS porto alegre, 04 de Fevereiro de 2013 abordam alguns tópicos que serão tratados a seguir:

Faltam algumas normas brasileiras específicas (sendo necessário muitas vezes fazer referência a normas ISO, NFPA ou aos Eurocodes) e, pior, muitas legislações municipais e estaduais, inclusive a gaúcha, não atendam para esse aspecto. (RIO GRANDE DO SUL, p. 3, 2013).

O incêndio na boate Kiss matou mais de 242 (duzentos e quarenta e duas) pessoas e deixou 120 (cento e vinte) pessoas feridas, famílias inconsoláveis, amizades terminadas e vidas interrompidas em Santa Maria, no Rio Grande do Sul, durante a madrugada do dia 27 de janeiro de 2013 (domingo), no qual um dos integrantes da banda que se apresentava acendeu um sinalizador causando o incêndio accidental.

De acordo com Borges (2018) “a Polícia Civil concluiu que a dinâmica do acidente começou em virtude de uma centelha de fogo de artifício, acoplado a uma luva e utilizado pelo vocalista da banda Gurizada Fandangueira”. Em alguns minutos, a centelha que atingiu o forro formado por isolamento acústico de espuma entrou em

combustão e produziu fumaça preta e tóxica que se espalhou por todo o local e fez com que as pessoas começassem a entrar em desespero.

Observou-se no relatório sobre o incêndio na boate Kiss do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul que é um órgão de fiscalização da engenharia e da agronomia sobre os dispositivos de segurança contra incêndio, quanto ao controle de fumaça diz o seguinte:

Particularmente, havia preocupação com as condições relacionadas com o controle da fumaça e características de comportamento ao fogo dos materiais de revestimento, visto que a literatura aponta que mais de 80% das mortes ocorridas em situações de incêndio acontecem por razão de asfixia. (RIO GRANDE DO SUL, p. 3, 2013).

Observa-se ainda que a falta de um dispositivo de segurança contra incêndio pode agravar a situação de forma trágica. A não existência de um sistema de controle de fumaça juntamente com a sinalização de emergência inadequada foi determinante para piorar a situação das pessoas.

Assim, dentro de uma edificação, sobretudo nos locais de reunião de público, deve-se ter mecanismos que contenham a fumaça. Para isso, é necessário que essa medida seja implantada nos Estados por meio de norma como diz o relatório:

Ao contrário de outros países, nossa legislação sobre controle de fumaça e dos materiais de revestimento é bastante limitada. Faltam algumas normas brasileiras específicas (sendo necessário muitas vezes fazer referência a normas ISO, NFPA ou aos Eurocodes) e, pior, muitas legislações municipais e estaduais, inclusive a gaúcha, não atentam para esse aspecto. A ventilação forçada, ou o simples uso de mecanismos de tiragem da fumaça, não são medidas compulsórias em Projetos de Segurança contra Incêndio e Pânico, exceto para escadas enclausuradas (o que faz sentido para edifícios, mas não para locais de reunião de público e outras situações de risco). (RIO GRANDE DO SUL, p.4, 2013)

Quanto as Instruções Técnicas:

As instruções técnicas emitidas pelo Corpo de Bombeiros de São Paulo, por exemplo, são bem mais exigentes em relação a aspectos associados à propagação de chama e obstrução ótica pela geração de fumaça. As mesmas haviam inspirado outras legislações estaduais e foram tomadas como base para avaliar o desempenho contra incêndio no âmbito da nova norma 15.575/2013, que recentemente entrou em vigor, infelizmente aplicável somente a edifícios residenciais. A demanda por ajustes nas normas para tratar melhor a questão do controle de fumaça estava sinalizada na prática pelos resultados trágicos de ocorrências menores, como evidencia a morte de crianças asfixiadas, num incêndio de pequenas dimensões, mas com rápida propagação de fumaça, que ocorreu em uma creche na cidade de Uruguaiana, RS. (RIO GRANDE DO SUL, p.5, 2013)

Portanto, dentro de edificações específicas deve ter dispositivos de controle de fumaça com o intuito primordial de reduzir ainda mais as consequências das situações adversas. No caso de um incêndio deverão de respeitar as exigências do COSCIP e também poderão contar com o sistema de controle de fumaça (IT nº 15, 2015, CBPMSP).

8 METODOLOGIA

Nesta etapa serão apresentados os métodos que serviram de base para o entendimento do fenômeno estudado, a partir da utilização de procedimentos adequados foi possível identificar e apresentar resultados de cunho científico e dados fidedignos, indispensáveis para uma pesquisa no âmbito acadêmico.

Segundo Richardson (1999), “o método científico é a forma encontrada pela sociedade para legitimar um conhecimento adquirido empiricamente, isto é, quando um conhecimento é obtido pelo método científico, qualquer pesquisador que repita a investigação, nas mesmas circunstâncias, poderá obter um resultado semelhante”. Desta forma é fundamental a aplicação de métodos adequados à pesquisa.

Metodologicamente, este estudo se baseou em uma pesquisa de natureza aplicada, pois foi necessário fazer o uso de instrumentos de coleta de dados diferenciados. De acordo com Barros e Lehfeld (2000, p. 78) “a pesquisa aplicada tem como motivação a necessidade de produzir conhecimento para aplicação de seus resultados, com o objetivo de contribuir para fins práticos, visando à solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade”. A pesquisa aplicada se tornou adequada a esta pesquisa devido a suas características, por meio dela este estudo buscou apontar possíveis soluções ao fenômeno abordado.

O presente estudo é descritivo qualitativo, segundo Godoy (1995, p.62), toda pesquisa qualitativa por natureza é descritiva devido ao “ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental”. Para Sampson (1991, p.29) a pesquisa qualitativa é exploratória e diagnóstica

Quanto aos procedimentos foi realizada uma pesquisa bibliográfica, onde foi possível extrair a maior quantidade possível de informações de outros autores e estudiosos da área relacionada ao tema proposto. Serviu de apoio ainda para este estudo a pesquisa documental para elaboração de dados e informações necessários para o alcance dos objetivos.

A pesquisa documental trilha os mesmos caminhos da pesquisa bibliográfica, não sendo fácil por vezes distingui-las. A pesquisa bibliográfica utiliza fontes constituídas por material já elaborado, constituído basicamente por livros e artigos científicos localizados em bibliotecas. A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc. (FONSECA, 2002, p. 32).

Para Gil (1999) “este tipo de pesquisa torna-se particularmente importante quando o problema requer muitos dados dispersos pelo espaço. Porém, deve-se ter atenção à qualidade das fontes utilizadas, pois a utilização de dados equivocados reproduz ou, mesmo, amplia seus erros”. É importante ressaltar que outros recursos como relatórios e documentos serão importantes para a elaboração deste estudo devido à complexidade e especificidade do tema abordado.

Quanto a abordagem da problemática a pesquisa foi de caráter qualitativo, uma vez que os os resultados da pesquisa bibliográfica foram interpretados e analisados (SILVA, 2005)

A pesquisa foi realizada na Academia de Bombeiros Militar “Josué Montello” que fica localizado no bairro São Raimundo.

A presente pesquisa teve como objetivo principal analisar a adequação do código de segurança contra incêndio e pânico do estado do Maranhão no que se refere aos sistemas de controle de fumaça em instalações prediais. Especificados em: levantar argumentos que comprovem a necessidade da elaboração de uma Norma Técnica sobre sistema controle de fumaça; elencar as Normas Técnicas que complementam o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do estado do Maranhão (COSCIP); e abordar sobre o sistema de controle de fumaça.

9 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Muitos sinistros ocorreram em nosso país, tais como os incêndios nos edifícios Andraus e Joelma em São Paulo, incêndio no Gran Circo Norte-Americano, no Rio de Janeiro, e o incêndio na boate Kiss, no Rio Grande do Sul. A existência de uma legislação específica e eficiente é o primeiro passo para a prevenção e minimização dos desastres e, conseqüentemente, redução do número de vítimas.

Segundo Seito (2008), o incêndio no Gran Circo Norte-Americano ocorrido em Niterói, Rio de Janeiro (1961) foi o maior em perdas de vidas, totalizando 250 mortos e 400 feridos. O incêndio na indústria Volkswagen do Brasil em São Bernardo do campo, São Paulo (1970) totalizou uma vítima fatal e total destruição da edificação. Após este incêndio foram iniciados estudos sobre controle de fumaça. Em 1972, o edifício Andraus em São Paulo foi tomado por um incêndio que somou 16 mortos e 336 feridos. Após esta tragédia foram criados grupos de trabalho que após estudos indicaram a necessidade de reformulação da legislação e do corpo de bombeiros. Em 1974 o incêndio no edifício Joelma resultou na morte de 179 pessoas e deixou 320 feridos.

Somente após a ocorrência destas grandes tragédias se passou a tratar os incêndios com mais seriedade. Após o sinistro no edifício Joelma houve uma movimentação imediata no país, sobretudo nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília. Nesse sentindo, foram feitos estudos, simpósios, foram criadas e reformuladas legislações sobre prevenção de incêndios, neste período foi editada a Norma Regulamentadora 23 (NR-23). Foi necessário que 446 pessoas morressem e 1056 ficassem feridos para que houvesse uma mobilização no sentido de prevenir e combater os incêndios, isto contabilizando somente as vítimas destes quatro grandes incêndios.

Se forem levados em conta os dados que somam as vítimas de incêndios de menor repercussão pode se chegar a um resultado ainda mais assustador, sem falar nas pessoas que tiveram parentes e/ou amigos mortos ou feridos que tiveram suas vidas afetadas profundamente. Verifica-se que para que o país galgasse certo processo no que diz respeito à segurança contra incêndio foi pago um valor altíssimo, muitos pagaram o preço com seu bem mais precioso, com a própria vida. (SEITO, 2008).

Segundo o Prof. Dr. Ualfrido Del Carlo no livro “A Segurança Contra Incêndio no Brasil”, 2008, p.11:

Essas tragédias provocaram mudanças na legislação, nas corporações de bombeiros, nos institutos de pesquisa e, principalmente, foi iniciado um processo de formação de técnicos e pesquisadores preocupados com essa área de conhecimento.

O Estado do Maranhão possui um Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico que estabelece normas de Segurança Contra Incêndio dentro das suas fronteiras. No entanto, esse código deixa de apresentar algumas especificações, fato que o torna pouco eficaz. Para sanar essas deficiências, o código apresenta algumas normas técnicas que fixam os requisitos mínimos indispensáveis para promover a segurança de pessoas, instalações e mercadorias. O Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão é o órgão autorizado a determinar outras medidas que julgam convenientes à Segurança Contra Incêndio e Pânico e o Comandante Geral é o responsável por baixar instruções para o fiel cumprimento do código. (SEITO, 2008).

A legislação do Estado do Maranhão, quanto ao COSCIP (1995) não enfatiza o controle de fumaça, tratando do tema de forma muito ampla, assim como não trata de assuntos como um projeto para implantação desse sistema que garante uma melhor prevenção contra incêndio. Este código traz uma abordagem sobre o controle de fumaça em escadas enclausuradas, mas para outras edificações aborda de forma muito limitada, sem nenhum tipo de especificações.

Os Estados Federados, quanto às instituições responsáveis pela fiscalização e regulação das normas e quanto ao código de segurança contra incêndio e pânico, não são orientados por uma NBR para o controle de fumaça.

Diante disso, o controle de fumaça é um item fundamental para que seja garantida a segurança de uma edificação. No entanto, o COSCIP do Estado do Maranhão da forma como se apresenta atualmente, no que diz respeito a controle de fumaça, não é capaz de garantir a segurança das pessoas e nem de minimizar a ocorrência de desastres e, em caso de sinistro, não assegurará a evacuação da população do local, nem evitará os perigos da intoxicação e falta de visibilidade pela fumaça tanto para as pessoas, quanto para os profissionais que irão fazer o combate do incêndio e resgate das vítimas.

Não existe necessidade de que ocorram grandes tragédias no Estado do Maranhão para que seja feita uma complementação na legislação vigente. A Norma

Técnica sobre controle de fumaça deverá apresentar de forma detalhada todos os itens que um sistema de controle de fumaça deve ter, bem como indicar qual sistema deve ser utilizado e também da forma como será disposto esse sistema na edificação. Apresentará ainda, outras especificações que o Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão julgar necessárias à segurança das edificações e, por conseguinte, dos cidadãos.

Diante disso, sugere-se a criação de uma norma técnica que trata sobre o controle de fumaça. É uma forma de sanar o problema da ausência de especificações do código que tornem uma edificação segura. A pouca ênfase da Lei Nº 6.546 de 29 de dezembro de 1995 conduz ao seu não cumprimento, dificulta a fiscalização e culmina com a existência de diversas edificações inseguras.

9.1 Sugestão de um Norma Técnica de Controle de Fumaça para o Maranhão

Em relação ao controle de fumaça, o COSCIP estabelece que o CBMMA, tem a obrigação de atuar quando houver algum incidente e sempre aconselhar de forma preventiva para evitar futuros incêndios, explosões, contaminações por produtos perigosos. Regendo no Art. 2º que: “além das normas constantes deste Código, fica o Corpo de Bombeiros autorizado a determinar outras medidas que julgar convenientes à Segurança Contra Incêndio e Pânico” (COSCIP, 1995).

No entanto, não tem como amparar as ações desta corporação, quando se lida com as vidas e bens alheios, com medidas que se julga convenientes. É necessária uma legislação que puna aquele que, arbitrariamente, construir edificações sem as condições mínimas de segurança para as pessoas circularem, colocando inúmeros cidadãos maranhenses em perigo de morte, sem as melhores condições de se deslocarem com segurança para as saídas de emergência, seja pela falta de visibilidade ou inalação de fumaça.

O sistema de controle de fumaça é uma das formas de prevenir os incêndios e seu agravamento, tanto para a retirada da população, quanto para melhorar as condições que os bombeiros terão em casos de incêndio. Assim como atua como regulador de temperatura desse local.

A Norma Técnica sobre Controle de Fumaça irá, dentro das suas competências, estabelecer a atuação do Corpo de Bombeiros militar e contribuirá com a fiscalização das edificações que estão em desconformidade com o COSCIP

para adequar os locais de grande circulação de pessoas às exigências contra incêndio e pânico do Estado do Maranhão.

Para isso a Norma Técnica sugerida para o Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão criar, deverá ter os critérios mínimos de segurança a serem exigidos pela unidade gestora ou quem a utiliza como fonte de consulta para fiscalizá-lo (BRENTANO, 2010). Desta forma, há a necessidade da criação da legislação estadual porque na ausência de uma específica, aquilo que normatiza de forma geral, alcança as situações de risco, fortalecendo os fatores que prejudicam a evacuação de pessoas de ambiente sinistrada, além de colocá-las em perigo por inalação de fumaça gerando, assim, forma-se uma situação de pânico generalizado e prejudicam, ainda, o serviço do profissional especializado no combate ou no resgate.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por medidas de segurança sempre será algo que estará em desenvolvimento. Buscar melhorias e aprimoramento deve ser uma prioridade em qualquer organização seja pública ou privada, o ideal é antecipar-se para que não haja surpresas inesperadas que causem tragédias ou ter planos de contingência caso essas tragédias venham a acontecer.

Os casos que foram mencionados na pesquisa não tinham planos de contingência e muitas vidas foram perdidas, muitas famílias inconsoláveis. Um desses episódios aconteceu com a Boate Kiss, em janeiro de 2013, em Santa Maria no Rio Grande do Sul, que matou mais de 242 (duzentos e quarenta e duas) pessoas e deixou 120 (cento e vinte) pessoas feridas, o outro foi com O Gran Circo Norte Americano que foi a primeira grande tragédia que envolveu um recinto fechado em que por meio de um incêndio criminoso, morreram mais de 250 (duzentos e cinquenta) pessoas em Niterói no Rio de Janeiro no dia 17 de dezembro de 1961.

Tendo em vista situações semelhantes a essas, a literatura aponta que cerca de 80% das mortes ocorridas acontecem por asfixia, então sugere-se que a legislação tenha a devida ênfase para os sistemas que controle de fumaça em edificações. Porém, verificou-se que no Maranhão não há um dispositivo de controle de fumaça dentro de edificações específicas com o objetivo primordial de reduzir ainda mais as consequências das situações adversas.

Diante disso, fez-se necessário desenvolver estudos que comprovem a carência de uma ênfase maior para tratar sobre os sistemas de fumaça, afinal é ele que vai garantir um caminho seguro para que o contingente populacional daquele ambiente se desloque em segurança no menor tempo possível para um ponto de encontro ou para fora da edificação sinistrada.

A partir da problemática elaborada: “como adequar o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Maranhão no que se refere aos sistemas de controle de fumaça em instalações prediais?” detectou-se que a legislação maranhense possui o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP), uma lei estadual criada para subsidiar as ações do Corpo de Bombeiros e estabelece várias normas para a segurança tanto das pessoas quanto das instalações de edificações e locais de grande circulação de pessoas.

Em relação ao controle de fumaça, o COSCIP estabelece que o CBMMA, tem

a obrigação de atuar quando houver algum incidente e sempre aconselhar de forma preventiva para evitar futuros incêndios, explosões, contaminações por produtos perigosos.

Dessa forma, a elaboração de uma Norma Técnica sobre Controle de Fumaça irá, dentro das suas competências, estabelecer a atuação do Corpo de Bombeiros militar, contribuirá com a fiscalização das edificações que estão em desconformidade com o COSCIP e adequar os locais de grande circulação de pessoas as exigências contra incêndio e pânico do Estado do Maranhão.

É necessária uma legislação capaz de punir aqueles que, arbitrariamente, construir edificações sem as condições mínimas de segurança para as pessoas circularem, colocando inúmeros cidadãos maranhenses em perigo de morte, sem as melhores condições de se deslocarem com segurança para as saídas de emergência, seja pela falta de visibilidade ou inalação de fumaça.

Diante disso, a pesquisa comprovou que há uma necessidade urgente de adequar a legislação maranhense de prevenção a incêndios aos sistemas de controle de fumaça em instalações prediais e valida a hipótese de que a adequação do código de segurança contra incêndio e pânico do maranhão melhorará a instalação e a fiscalização dos sistemas de controle de fumaça no estado.

Quanto aos objetivos específicos, foram levantados argumentos para assegurar que existe a necessidade da elaboração de uma Norma Técnica sobre sistema de controle de fumaça.

As Normas Técnicas que complementam o COSCIP foram elencadas e estão listadas a seguir: a Norma Técnica 002 (1997) padronização dos sistemas de bombas de incêndio; a Norma Técnica 003 (1997) classificação das edificações quanto aos riscos de incêndio; a Norma Técnica 004 (1997) parâmetros mínimos de pressão e vazão para tomadas de incêndio Publicação do Departamento de Atividade Técnica; a Norma Técnica 005 (2011) Fixar as condições mínimas de segurança exigíveis para a realização de eventos temporários que estimulem a concentração de público superior a 200 (duzentas) pessoas; a Norma Técnica 006 (2014) estabelece as condições mínimas para a composição, formação, implantação, treinamento e requalificação da brigada de incêndio para atuação em edificações e áreas de risco no estado do Maranhão; a Norma Técnica 007 (2015); que estabelece os procedimentos administrativos e as medidas de segurança contra incêndio para regularização das edificações com atividade econômica de baixo risco; e a Norma

Técnica 01 (2019) que estabelece os procedimentos administrativos, que nortearão o serviço de prevenção e combate a incêndios e pânico, no que se refere aos processos de vistoria, licenciamento, fiscalização e recursos administrativos relativos a edificações, estabelecimentos, áreas de risco e eventos do Estado do Maranhão; e a Norma Técnica 42/2019.

Sobre o sistema de controle de fumaça, o seu princípio básico consiste na retirada da massa de ar quente com fumaça que é dispersada pelo incêndio, substituindo-a por uma massa de ar em temperatura ambiente e livre de fumaça, que é retirada da parte externa da edificação. Pode ser instalado por vários métodos, e são esses dispositivos que proporcionam aos bombeiros acesso seguro ao centro do fogo, de modo que permita a extinção do fogo evitando os riscos dos mesmos serem envolvidos pelo fogo como a inalação de gases quente e tóxico

Portanto, foi possível diagnosticar que existe a necessidade real de adequação do COSCIP em relação aos sistemas de controle de fumaça, com o objetivo de aumentar a eficácia das medidas de proteção, e que todos os sistema funcionem com o melhor desempenho sendo capaz de diminuir as consequências drásticas que um incêndio pode causar.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, G. M. **Segurança na armazenagem, manuseio e transporte de produtos perigosos**. São Paulo: Gerenciamento verde, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9441**: execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Procedimento. Rio de Janeiro, 2001.

_____. **NBR 9077**: Saídas de emergência em edifícios – emenda. Rio de Janeiro, 2001.

BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. A. S. **Projeto de pesquisa**: propostas metodológicas. Petrópolis: Vozes, 2000. Disponível em: <http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia-da-Pesquisa>. Acesso em: 09 dez. 2019

BAUER, M. W; GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som**: um manual prático. 4. ed. São Paulo: Vozes, 2002.

BERTO, Antônio F. **Medidas de proteção contra incêndio**: aspectos fundamentais a serem considerados no projeto arquitetônico dos edifícios. São Paulo, 1991. (Mestrado, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.)

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 12 Maio 2020.

_____. **Norma Regulamentadora 23**. Disponível em: <https://www.normaslegais.com.br/legislacao/trabalhista/nr/nr23.htm>. Acesso em: 15 maio 2020.

BRENTANO, Telmo. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. Porto Alegre: Gráfica Calábria, 2007.

BRENTANO, Telmo. **Instalações hidráulicas de combate a incêndios nas edificações**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

CAMILLO JUNIOR, Abel Batista. **Manual de Prevenção e Combate a Incêndios**. 10 ed. São Paulo: SENAC, 2008.

CASTILHO, Auriluce Pereira, BORGES, Nara Rúbia Martins e PEREIRA, Vânia Tanús. (org.) **Manual de metodologia científica do ILES**. Itumbiara/GO – Itumbiara: ILES/ULBRA, 2011.

CORRÊA, Jonh Carvalho, PEREIRA, Wtson Ronatas Rosa. **Análise da adequação do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico no que tange as Sinalizações de Emergências**. São Luis, 2013. (Monografia, Universidade Estadual do Maranhão.)

FONSECA, J.J.S.D. **Metodologia da pesquisa Científica**. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 2002.

GODOY, Arilda S., **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**, In Revista de Administração de Empresas, v.35, n.2, Mar./Abr. 1995^a, p. 57-63. Pesquisa qualitativa. – tipos fundamentais, In: Revista de Administração de Empresas, v.35, n.3, Mai./Jun. 1995.

GOIÁS. Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. **Norma Técnica 15/2014 – Controle de fumaça, mecânico ou natural, nas rotas de fuga horizontais protegidas e subsolos**. Disponível em: < https://www.bombeiros.go.gov.br/wp-content/uploads/2014/03/nt-15_2014-controle-de-fumaca-parte-6_controle-de-fumaca-mecanico-ou-natural-nas-rotas-de-fuga-horizontais-protegidas-e-subsolos.pdf>. Disponível em: 20 maio 2020.

LINS. Regina Navarro. **A cama na varanda: arejando nossas idéias a respeito de amor e sexo eBook Kindle**. Rio de Janeiro: Best Seller, 2013.

MARANHÃO. Constituição do Estado do Maranhão. São Luís, 1989. Disponível em: <http://www.stc.ma.gov.br/files/2013/03/CONSTITUI%C3%87%C3%83O-DO-ESTADO-DO-MARANH%C3%83O_atualizada_at%C3%A9_emenda69.pdf>. Acesso em: 12 Maio 2020.

_____. Lei nº 6546 de 29 de dezembro de 1995. **Código de segurança contra incêndio e pânico do Estado do Maranhão**. São Luís, 1995.

_____. Corpo de Bombeiros Militar. **Norma Técnica nº 01/2019 Procedimentos Administrativos**. São Luís: Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em: < https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/NT-01_2019-PROCEDIMENTOS-ADMINISTRATIVOS.pdf>. Acesso em: 15 maio de 2020.

_____. Corpo de Bombeiros Militar. **Norma Técnica nº 02/1997. Padronização dos sistemas de bombas de incêndio**. São Luís: Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em: < <https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/NT02padroniza%C3%A7%C3%A3odossistemasdebombasdeinc%C3%AAndio.pdf>>. Acesso em: 15 maio de 2020.

_____. Corpo de Bombeiros Militar. **Norma Técnica nº 03/1997 classificação das edificações quanto aos riscos de incêndio**. São Luís: Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em: <<https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/NT03-classifica%C3%A7%C3%A3odeedifica%C3%A7%C3%B5esquantoaorisco.pdf>>. Acesso em: 15 maio de 2020.

_____. Corpo de Bombeiros Militar. **Norma Técnica nº 04/1997 Estabelecimento De Parâmetro Mínimos De Pressão E Vazão Para Cálculo Hidráulico Dos Hidrantes (Tomadas De Incêndio)**. São Luís: Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em: <<https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/NT04-Par%C3%A2metrosdepress%C3%A3oemvaz%C3%A3oparac%C3%A1lculohidr%C3%A1ulicosdoshidrantes.pdf>>. Acesso em: 15 maio de 2020.

_____. Corpo de Bombeiros Militar. **Norma Técnica nº 05/2000 realização de eventos temporários**. São Luís: Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em: <<https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/NT05-realiza%C3%A7%C3%A3odeeventostempor%C3%A1rios.pdf>>. Acesso em: 15 maio de 2020.

_____. Corpo de Bombeiros Militar. **Norma Técnica nº 06/2014 brigada de incêndio**. São Luís: Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em: <<https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2017/04/NT06-brigadadeinc%C3%AAndio.pdf>>. Acesso em: 15 maio de 2020.

_____. Corpo de Bombeiros Militar. **Norma Técnica nº 07/2015 Estabelecem os procedimentos administrativos e as medidas de segurança contra incêndio para regularização das edificações com atividade econômica de baixo risco, enquadrando como Processo de Certificação Simplificado (PCS) no Estado do Maranhão**. São Luís: Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em: <<https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/NT-07-Procedimento-simplificado.pdf>>. Acesso em: 15 maio de 2020.

_____. Corpo de Bombeiros Militar. **Norma Técnica nº 08/2015 estabelecem os requisitos mínimos para acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco no Estado do Maranhão**. São Luís: Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em: <<https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/NT-08-Acesso-de-Viaturas-BM.pdf>>. Acesso em: 15 maio de 2020.

_____. Corpo de Bombeiros Militar. **Norma Técnica nº 42/2020**. São Luís: Corpo de Bombeiros Militar. Disponível em: <https://cbm.ssp.ma.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/NT-42_2019-PROCESSO-T%C3%89CNICO-SIMPLIFICADO-PTSx.pdf>. Acesso em: 15 maio de 2020.

MATO GROSSO. Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Mato Grosso. **Norma Técnica 43/2019 Controle de fumaça**. Disponível em: <http://www.cbm.mt.gov.br/arquivos/File/NORMAS_TECNICAS/NTCBs%202019/NT_CB_43_2019_Controle_de_fumaca.pdf>. Acesso em: 20 maio de 2020.

MATO GROSSO DO SUL. Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Mato Grosso do Sul. **Norma Técnica 15/2013 Controle de fumaça**. Disponível em: <http://www.bombeiros.ms.gov.br/wp-content/uploads/2015/01/NT_15_-_PARTE_6_CONTROLE_DE_FUMA%C3%87A.pdf>. Acesso em: 12 maio 2020.

MEDEIROS, Glauco Pereira de, PASSOS, Sônia da Costa. **Manual de orientação e normatização de trabalhos acadêmicos do IESP/ Glauco Pereira de Medeiros e Sônia da Costa Passos**. – Martituba, 2005.

MIGUEL, A.S **Manual de Higiene e Segurança do Trabalho**. 11 ed. [s.l.]: Ed. Porto, 2010.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais. **Instrução Técnica nº 41 Controle de fumaça**. Disponível em: <<http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-14%20-%20Controle%20de%20fuma%C3%A7a.pdf>>. Acesso em 21 maio 2020.

NATIONAL ASSOCIATION INC, **Fire Smoke and Radiation Damper Installation Guide**; Sheet Metal and Air Conditioning Contractors; National Association Inc.: Vienna, Virginia, 1990.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 92A: Standard for Smoke-Control Systems Utilizing Barriers and Pressure Differences**. Massachusetts, 2009.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 92B: Guide for Smoke Management Systems in Malls, Atria, and Large Areas**. Massachusetts, 2009.

PARÁ. Corpo de Bombeiros Militar do Pará. **Instrução Técnica nº 09/2019 Controle de fumaça e gases**. Disponível em: < <https://www.bombeiros.pa.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/IT-09-PARTE-1.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2020.

PARANÁ. Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Maranhão. **Norma de Procedimento Técnico 15/2012 Controle de fumaça Parte 1 - Regras Gerais**. Disponível em: <http://www.bombeiros.pr.gov.br/sites/bombeiros/arquivos_restritos/files/documento/2018-12/NPT_015_Parte_1.pdf>. Acesso em: 20 maio 2020.

GAO, R. **Practices for Smoke Control Systems: Massachusetts**, 2009.

RAGGIOTTI, N; CAMPOS, V; LEMOS, S. M. **Um pouco de história eBook Kindle**. São Paulo: Melhoramentos, 2014.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RIO DE JANEIRO. Corpo de Bombeiros Militar do Rio de Janeiro. **Norma Técnica nº 02/2014 – Controle de fumaça**. Disponível em: < <http://www.cbmerj.rj.gov.br/pdfs/notas-tecnicas/NT%202-14%20-%20Controle%20de%20fuma%C3%A7a.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Relatório Técnico**: análise do sinistro na boate Kiss, em Santa Maria. Comissão Especial do CREA, 2013.

RORAIMA. Corpo de Bombeiros Militar de Roraima. **Norma Técnica nº. 15/2017 Controle de fumaça Parte 1 – regras gerais**. Disponível em: <http://www.bombeiros.rr.gov.br/down/DPST/NT%2015-2017_CONTROLE%20DE%20FUMA%C3%87A%20-%20PARTE_1.pdf>. Acesso em: 20 maio 2020.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº 46.076, de 31 de agosto de 2001, que regulamenta a Lei nº 684, de 30/09/1975, sobre a segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco, e dá outras providências**. In: Revista Incêndio. São Paulo: 2002.

_____. **Instrução Técnica nº 02/2018**: Conceitos básicos de segurança contra incêndio. São Paulo: [s.n.], 2004

_____. **Instrução Técnica nº 15: Controle de fumaça – Partes I a VIII.** São Paulo: [s.n.], 2004

SEITO, Alexandre I.; et. al.; **A Segurança Contra Incêndio no Brasil.** São Paulo: Projeto Editora, 2008.

VENTURA, Mauro: **“O espetáculo mais triste da Terra: o incêndio do Gran Circo Norte-Americano”** São Paulo: Companhia das Letras, 2011

WALTON, Stuart. **Uma história das emoções.** Rio de Janeiro: Record, 2007.

ZIRN, André R. **Sistema de controle de fumaça em shopping centers.** São Paulo: [s.n.], 2009. (Pós Graduação em engenharia de Segurança do Trabalho. Universidade Presbiteriana Mackenzie).

ANEXO A – DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE

DECLARAÇÃO DE ORIGINALIDADE

1. Eu, aspirante oficial BM, Mário Davi Araújo da Silva, declaro para todos os fins que meu trabalho de fim de curso intitulado “Análise da adequação do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do estado do Maranhão no que se refere aos sistemas de controle de fumaça em instalações prediais” é um documento original elaborador e produzido por mim.

Dados do Orientador:

Nome/Grau/Hierarquia: Prof. Dr. Marco Antônio Nogueira Gomes.

Filiação/Instituição: Universidade Estadual do Maranhão.

E-mail: marcoangomes@hotmail.com

Telefones: (98) 981026289



Mário Davi Araújo da Silva
CPF: 608.839.583-41