



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**



VICTOR GABRIEL GOIS PAIM

**ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES NO ESTADO DE
SERGIPE**

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2022

VICTOR GABRIEL GOIS PAIM

**ANÁLISE DE OCORRÊNCIAS DE INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES NO
ESTADO DE SERGIPE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe (UFS) como requisito para o título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. MSc. Emerson Meireles de Carvalho

SÃO CRISTÓVÃO – SE

2022



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CONSELHO DO ENSINO, DA PESQUISA E DA EXTENSÃO
RESOLUÇÃO Nº 10/2014/CONEPE



ANEXO II

SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO ELETRÔNICA

Autorizo a Universidade Federal de Sergipe a disponibilizar, através de seu Repositório Institucional e catálogo online do Sistema de Bibliotecas, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9.610/98, o texto integral da obra abaixo citada, em formato digital, para fins de leitura, impressão e download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir da data abaixo firmada.

☐ Especialização ☒ Graduação ☐ Residência médica

Núcleo / Departamento: Departamento de Engenharia Civil

Título: Análise de ocorrências de incêndio em edificações no estado de Sergipe

Autor(a): Victor Gabriel Gois Paim
CPF: 064.245.915-08
e-mail: paim@academico.ufs.br

Orientador(a): Prof. MSc Emerson Meireles de Carvalho (UFS)
CPF: 374.259.435-49
e-mail: emcufs2010@academico.ufs.br

Data de conclusão: 23 de novembro de 2022

Data de depósito: 31 de janeiro de 2023

Victor gabriel gois Paim

Assinatura do(a) Autor(a)



ATA DE DEFESA

Victor Gabriel Gois Paim

Análise de ocorrências de incêndio em edificações no Estado de Sergipe

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Sergipe (UFS) como requisito para o título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 23 de novembro de 2022

Banca Examinadora		Nota
Orientador(a): Prof. MSc Emerson Meireles de Carvalho (UFS)	—	9,0
Examinador(a): Prof ^a . Dr ^a Denise Conceição de Gois S. Michelin. (UFS)	—	9,0
Examinador(a): Prof ^a Dr ^a Débora de Gois Santos (UFS)	—	9,0
Média Final:		9,0

**EMERSON
MEIRELES
DE
CARVALHO:3
7425943549**

Prof. MSc Emerson Meireles de Carvalho (UFS)
Assinatura do(a) Orientadora(a)

Assinado digitalmente por EMERSON
MEIRELES DE
CARVALHO:37425943549
ND: C=BR, O=ICP-Brasil, OU=
Secretaria da Receita Federal do Brasil -
RFB, OU=RFB e-CPF A1, OU=AC
SERASA RFB, OU=34190803000178,
OU=PRESENCIAL, CN=EMERSON
MEIRELES DE
CARVALHO:37425943549
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localização:
Data: 2022.11.24 13:01:38-03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 12.0.0

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por mim dá saúde e força para ser resiliente durante a jornada da graduação.

Agradeço também a minha família: Minha mãe Jane, minha segunda mãe Cida, meu pai Antônio, minha cunhada Cida Paim, meu irmão Rodrigo, minha companheira Michaelle e meu cachorro Simba – esse que me acompanha desde o ensino fundamental. Obrigado por serem minha base e refúgio em mais uma etapa da minha vida.

A todos os amigos que de alguma forma fizeram parte da minha graduação, meu muito obrigado. Agradeço em especial ao meu amigo e engenheiro Djalma Carlos, por ser meu verdadeiro canga durante a formação e está comigo nos momentos de dificuldade e de alegria.

Agradeço ao meu orientador e professor Msc. Emerson Meireles, por toda a dedicação e paciência durante a jornada de desenvolvimento desse trabalho.

Sou grato também ao Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe, corporação a qual me orgulho em fazer parte, e que me proporcionou a oportunidade de desenvolver esse trabalho. Vidas Alheias, Riquezas Salvar!

Por fim, peço desculpa a quem não foi citado, mas que contribuiu nessa jornada de alguma forma, meu muito obrigado.

PAIM, Victor Gabriel Gois. **Análise de ocorrências de incêndio em edificações no Estado de Sergipe**. 154 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Sergipe (UFS) – Campus São Cristóvão. 2022.

RESUMO

Em seu cotidiano, a humanidade está sujeita a vivenciar situações de incêndio que trazem consequências negativas para o patrimônio e à vida. A fim de subsidiar análise sobre criação de políticas de prevenção mais efetivas, faz-se necessário um estudo acerca das características e causas de incêndios que acometem edificações ao longo do tempo. O presente trabalho consiste em tratar e expor dados referentes às ocorrências de incêndio em edificações no Estado de Sergipe no período entre janeiro de 2018 e julho de 2022, através da análise de 83 (oitenta e três) laudos de perícia de incêndio disponibilizados pelo Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe (CBMSE) no período em questão. Para isso, foi proposta a criação de um formulário respondido para cada laudo individualmente, de forma a criar um banco de dados relativo aos incêndios que foram tratados ao longo do estudo. Através da análise dos dados foi possível obter informações sobre os tipos de edificações mais acometidas por incêndios (habitações uni e multifamiliares), o foco inicial e zona de origem mais recorrente (respectivamente: ar condicionado e quarto), a presença de sistemas de prevenção de incêndio, formas de propagação do fogo, mensuração dos danos relativos à vida e ao patrimônio, estimativa da temperatura máxima, e por fim, a causa de incêndio mais frequente (fenômeno termoeletrico). Diante das informações obtidas através da análise dos dados, foi possível notar condições falhas quanto ao aspecto de segurança que evidencia a necessidade de estudo acerca de revisão de instalações elétricas, manutenção periódica de equipamentos e, elementos construtivos que retardem a propagação do incêndio.

Palavras-chave: Sinistro. Sistemas de segurança contra incêndio. Danos causados por incêndio. Investigação de incêndio.

PAIM, Victor Gabriel Gois. **Analysis of fire occurrences in buildings in the State of Sergipe**. 154 pages. Completion of Course Work (Bachelor of Civil Engineering) – Federal University of Sergipe (UFS) – Campus São Cristóvão. 2022

ABSTRACT

In its daily life, humanity is subject to experiencing fire situations that have negative consequences for property and life. In order to support analysis on the creation of more effective prevention policies, it is necessary to study the characteristics and causes of fires that affect buildings over time. The present work consists of treating and exposing data referring to fire occurrences in buildings in the State of Sergipe in the period between January 2018 and July 2022, through the analysis of 83 (eighty-three) fire expert reports made available by the Corps of Military Firefighters of the State of Sergipe (CBMSE) in the period in question. For this, it was proposed to create a form answered for each report individually, in order to create a database related to the fires that were treated throughout the study. Through data analysis, it was possible to obtain information about the types of buildings most affected by fires (single and multi-family dwellings), the initial focus and the most recurrent area of origin (respectively: air conditioner and bedroom), the presence of fire prevention systems of fire, forms of fire propagation, measurement of damage to life and property, estimation of the maximum temperature, and finally, the most frequent cause of fire (thermoelectric phenomenon). In view of the information obtained through data analysis, it was possible to notice flawed conditions regarding the safety aspect, which highlights the need for a study on the revision of electrical installations, periodic maintenance of equipment and constructive elements that delay the spread of fire.

Keywords: Sinister. Fire safe systems. Damage caused by fire. Fire investigation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tetraedro do fogo.....	20
Figura 2: Propagação do fogo através do contato direto com as chamas	23
Figura 3: Foco secundário no chão devido à queda de pano em chamas	24
Figura 4: Transferência de calor por condução através da parede	24
Figura 5: Tempo de penetração do calor em função da espessura de paredes de tijolo, concreto e aço	25
Figura 6: Convecção da fumaça	26
Figura 7: Gradiente de temperatura num incêndio em ambiente fechado ²⁷ (0,5 m; 1,0 m; 1,5 m; 2,0 m de altura)	27
Figura 8: Transferência de calor por irradiação para um ponto distante do foco	27
Figura 9: Gráfico da temperatura x tempo das fases de um incêndio.....	30
Figura 10: Coluna de convecção	30
Figura 11: Queima uniforme e superficial no teto, indicando queima lenta	32
Figura 12: Queima rápida deformando localmente o teto, indicando local do foco do fogo.....	32
Figura 13: Queima ampla num assoalho, indicando emergir de calor lento	32
Figura 14: Queima estreita num assoalho, indicando maior fluxo de calor	32
Figura 15: Intenso esfumaçamento e grandes rachaduras em vidraças, indicando queima rápida	33
Figura 16: Esfumaçamento mínimo e pequenas rachaduras em vidraças, indicando queima lenta.....	33
Figura 17: Correntes de ar desviam o fogo lateralmente.....	33
Figura 18: Espaços verticais reduzidos promovendo a subida das chamas.....	34
Figura 19: Deslocamento lateral do fogo ao encontrar obstáculo no teto	34
Figura 20: Tinta e aglomerante inflamáveis influenciam na propagação lateral e descendente.....	34

Figura 21: Quantidade limitada de acelerantes sobre piso comum, queimando somente o próprio combustível.....	35
Figura 22: Disponibilidade de acelerante generaliza o fogo rapidamente.....	35
Figura 23: Presença de combustíveis permite o aumento do volume do fogo	35
Figura 24: Alarme de incêndio com acionador manual.....	50
Figura 25: Extintores portáteis	51
Figura 26: Terminais de hidrante de parede	51
Figura 27: Chuveiro automático (Sprinkler)	52
Figura 28: Sistema fixo de gases	53
Figura 29: Porta corta-fogo (compartimentação horizontal)	55
Figura 30: Corte em planta com presença de anteparo vertical e entrepiso resistentes ao fogo (compartimentação vertical).....	55
Figura 31: Saída de emergência.	57
Figura 32: Saídas para extração da fumaça	57
Figura 33: Modelo de planta de risco de incêndio	58
Figura 34: Iluminação de emergência.	59
Figura 35: Símbologia das sinalizações de emergência.	59
Figura 36: Subsistema de captação de um SPDA	61
Figura 37: Spalling em parede de concreto armado	69
Figura 38: Empenamento do aço na treliça esquerda	70
Figura 39: Laudos de perícia de incêndio por município	80
Figura 40: Laudos de perícia de incêndio por divisão da edificação.....	81
Figura 41: Presença de sistemas de prevenção e combate a incêndio	82
Figura 42: Sistemas de prevenção presentes nas edificações sinistradas	83
Figura 43: Funcionamento dos sistemas de prevenção	84
Figura 44: Metodologia usada para produção dos laudos	84
Figura 45: Levantamento das zonas de origem presentes nos laudos	85

Figura 46: Quantidade de laudos por Zona de Origem específica	86
Figura 47: Levantamento dos Focos Iniciais presentes nos laudos	87
Figura 48: Cômodo completamente consumido	87
Figura 49: Cômodo completamente íntegro	88
Figura 50: Dois Focos Iniciais na mesma Zona de Origem	88
Figura 51: 1º Foco Inicial: Sofá – 1ª Zona de Origem: Sala	89
Figura 52: 2º Foco Inicial: não identificado – 2ª Zona de Origem: quarto 01	89
Figura 53: 3º Foco Inicial: cama – 3ª Zona de Origem: quarto 02	90
Figura 54: Foco Inicial indeterminado devido à devastação dos materiais combustíveis	91
Figura 55: Foco Inicial indeterminado devido à alteração na Zona de Origem do incêndio	91
Figura 56: Quantidade de laudos por Foco Inicial específico	92
Figura 57: Foco Inicial determinado (televisor) com deslocamento de reboco.....	92
Figura 58: Foco Inicial determinado (máquina de lavar) com deslocamento de revestimento cerâmico.....	93
Figura 59: Croqui da Zona de Origem (sala administrativa) e Foco Inicial (ar condicionado)	93
Figura 60: Croqui da propagação do fogo por queda de material ignescente	94
Figura 61: Croqui da propagação do fogo por convecção e irradiação do calor	95
Figura 62: Croqui da propagação do fogo por contato direto das chamas	95
Figura 63: Decomposição térmica na parte superior da porta	96
Figura 64: Marcas de combustão em batente de porta	97
Figura 65: Dimensão dos danos materiais	97
Figura 66: Incidência de vítimas	98
Figura 67: Incidência de vítimas fatais.....	98
Figura 68: Quantidade de vítimas feridas por laudo	98

Figura 69: Quantidade de vítimas fatais por laudo.....	99
Figura 70: Alumínio fundido.....	99
Figura 71: Deslocamento de reboco	100
Figura 72: Estimativa da temperatura máxima dos incêndios por laudo.....	100
Figura 73: Causas de incêndio por laudo	101
Figura 74: Quadro de disjuntores intactos.....	102
Figura 75: Fiação elétrica intacta.....	102
Figura 76: Bobina de aspirador com traços de Curto Circuito.....	102
Figura 77: Medidor de energia com sinais de vandalismo (derretimento por agente acelerador de queima).....	103
Figura 78: Parte superior de cadeado estourada	103
Figura 79: Instrumentos de queima (isqueiros)	103
Figura 80: Foco Inicial de incêndio causado por Ação Humana Culposa	104
Figura 81: Reserva de armamento e munições sinistrada.....	105
Figura 82: Cesto derretido por ação direta do fogo	105
Figura 83: Fuligem no local do regulador de pressão e mangueira de Gás Natural.....	106

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Taxa de liberação de calor de alguns materiais	20
Quadro 2: Temperatura de ignição de alguns materiais (continua).....	21
Quadro 3: Condutibilidade térmica de diversos materiais.....	25
Quadro 4: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação	41
Quadro 5: Classificação das edificações quanto à altura.....	47
Quadro 6: Mensuração da altura da edificação	48
Quadro 7: Classificação das edificações e Áreas de Risco quanto à Carga de Incêndio	48
Quadro 8: Cargas de incêndio específicas por ocupação	49
Quadro 9: Código de cores das ampolas ou cápsulas dos <i>sprinklers</i>	52
Quadro 10: Características mínimas da via e Portão de Acesso	54
Quadro 11: Exigências para edificações com área menor ou igual a 750 m ² e altura inferior ou igual a 12 m	62
Quadro 12: Características de materiais construtivos em situações de incêndio	65
Quadro 13: Pontos de fusão de alguns materiais.....	66
Quadro 14: Variação da cor dos agregados do concreto com o aumento da temperatura	68

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CBMDF – Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal

CBMES – Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Espírito Santo

CBMESP – Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo

CBMGO – Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás

CBMSE – Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe

CIOSP – Centro Integrado de Operações em Segurança Pública

CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CO₂ – Dióxido de Carbono

CREA/SE – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Sergipe

DAT/CBMSE – Diretoria de Atividades Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

IT – Instrução Técnica

NBR – Norma Brasileira

NFPA – *National Fire Protection Association*

PDA – Proteção contra Descargas Atmosféricas

PMMA – Polimetilmetacrilato

PSCIP – Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico

PTBF – Processo Temporário Barraca de Fógos

PVC – Policloreto de Vinila

SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TRRF – Tempo Requerido de Resistência ao Fogo

UFS – Universidade Federal de Sergipe

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Justificativa	17
1.2 Objetivos	18
1.2.1 Objetivo Geral.....	18
1.2.2 Objetivo Específico.....	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 Conceitos básicos.....	19
2.1.1 Incêndio e fogo	19
2.1.2 Combustão, combustível e comburente	19
2.1.3 Meios de Propagação do Fogo	23
2.1.4 Classes de Incêndio.....	27
2.1.5 Fases do Incêndio.....	28
2.1.6 Dinâmica do Fogo.....	30
2.1.7 Velocidade do Incêndio	31
2.1.8 Movimentação do Fogo	33
2.2 Sistemas de Segurança contra Incêndio e Pânico	36
2.2.1 Base Legal.....	36
2.2.2 Classificação das edificações e/ou Áreas de Risco.....	40
2.2.3 Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico.....	49
2.2.4 Exigências para Edificações	61
2.3 Danos causados por incêndio.....	65
2.3.1 Influência dos elementos construtivos nos incêndios	65
2.3.2 Efeito da temperatura nos materiais.....	66
2.4 Investigação de incêndio.....	72

2.4.1 Introdução	72
2.4.2 Metodologia da investigação	72
2.4.3 Determinação da Origem	72
2.4.4 Determinação da Causa	73
2.4.5 Tipos de Causas de Incêndio	74
3 METODOLOGIA.....	76
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	80
5 CONCLUSÃO	108
REFERÊNCIAS	110
APÊNDICE A – FORMULÁRIO RESPONDIDO PARA CADA LAUDO DE PERÍCIA DE INCÊNDIO OCORRIDO ENTRE 01/2018 E 07/2022 PARA LEVANTAMENTOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS	117
ANEXO A – MODELO DO LAUDO DE PERÍCIA INCÊNDIO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SERGIPE.....	122
ANEXO B – TABELA DE UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS CONFORME CLASSIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES: CLASSE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS CONSIDERANDO GRUPO / DIVISÃO DA OCUPAÇÃO / USO EM FUNÇÃO DA FINALIDADE DO MATERIAL	125
ANEXO C.1 – EDIFICAÇÕES DO GRUPO A COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M	126
ANEXO C.2 - EDIFICAÇÕES DO GRUPO B COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M	127
ANEXO C.3 - EDIFICAÇÕES DO GRUPO C COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M	128
ANEXO C.4 - EDIFICAÇÕES DO GRUPO D COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M	129
ANEXO C.5 - EDIFICAÇÕES DO GRUPO E COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M	130

ANEXO C.6 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO F-1 E F-2 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	131
ANEXO C.7 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO F-3, F-9 E F-4 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M	132
ANEXO C.8 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO F-5, F-6 E F-8 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M	133
ANEXO C.9 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO F-7 E F-10 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	134
ANEXO C.10 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO F-11 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	135
ANEXO C.11 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO G-1 E G-2 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	136
ANEXO C.12 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO G-E E G-4 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	137
ANEXO C.13 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO G-5 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	138
ANEXO C.14 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO H-1 E H-2 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	139
ANEXO C.15 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO H-3 E H-4 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	140
ANEXO C.16 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO H-5 E H-6 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	141
ANEXO C.17 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO I-1 E I-2 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	142
ANEXO C.18 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO I-3 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	143
ANEXO C.19 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO J-1E J-2 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	144
ANEXO C.20 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO J-3 E J-4 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M.....	145

ANEXO C.21 - ÁREAS DE RISCO DE DIVISÃO K (QUALQUER ÁREA E ALTURA)	146
ANEXO C.22 - EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE DIVISÃO M-1.....	147
ANEXO C.23 - EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE DIVISÃO M-2 (QUALQUER ÁREA E ALTURA).....	148
ANEXO C.24 - EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE DIVISÃO M-3 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M	149
ANEXO C.25 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO M-4 E M-7 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M ²	150
ANEXO C.26 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO M-5 (SILOS).....	151
ANEXO C.27 - EXIGÊNCIAS ADICIONAIS PARA OCUPAÇÕES EM SUBSOLOS DIFERENTES DE ESTACIONAMENTO	152

1 INTRODUÇÃO

Incêndios podem causar danos humanos, desde feridos a vítimas fatais; danos materiais como destruição e danificação de instalações e/ou infraestrutura de edificações; além de danos ambientais como poluição do ar (CHERUBINI, 2014).

Relatórios estatísticos do Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe mostram que no ano de 2020 foram atendidas 643 ocorrências de incêndio urbano no estado (CIOSP, 2020), e no ano de 2021, foram atendidas 505 ocorrências desse mesmo tipo (CIOSP, 2021).

Com o objetivo de identificar a origem e a causa de incêndio em edificações, e de verificar a extensão e valoração dos danos, quando possível, é feita a perícia do incêndio quando solicitada pelo responsável da edificação, e por seguinte a perícia é materializada em forma documental com o laudo de perícia de incêndio. Todos os aspectos analisados pelo perito devem fazer parte do laudo pericial, de forma a se ter um banco de dados de informações (CBMDF, 2019).

É para análise dos dados citados acima que fora desenvolvido esse trabalho, que está dividido em cinco capítulos: o capítulo 1 traz a introdução e justificativa do trabalho além dos objetivos gerais e específicos; o capítulo 2 traz a revisão bibliográfica com conceitos necessários como: ciência do fogo e incêndio, sistemas de segurança contra incêndio e pânico, danos causados por incêndio e investigação de incêndio; o capítulo 3 traz a metodologia utilizada para análise dos 83 laudos de perícia de incêndio e consequentemente dos 83 incêndios em edificação em Sergipe num período aproximado de 4 anos (2018 – 2022); o capítulo 4 é composto pelos resultados e discussões dos levantamentos desenvolvidos através da análise dos laudos; e por último o capítulo 5 traz as conclusões do trabalho desenvolvido.

1.1 Justificativa

Nos dias atuais, o Brasil ainda não possui de forma centralizada, divulgação oficial dos dados acerca de incêndios urbanos. Em Sergipe, os dados oficiais apenas quantificam as ocorrências atendidas desse tipo, o que impacta diretamente no enfrentamento desse tipo de desastre. O estudo acerca das causas de um incêndio urbano em edificações e suas peculiaridades é tema de extrema importância, devido aos graves danos humanos, materiais e ambientais que um sinistro pode acarretar.

Por esses motivos, é relevante uma análise e reunião de dados acerca de incêndio em edificações, pois, esses dados servem de subsídio para criação de políticas e técnicas de prevenção e retardação do fogo mais efetivas, promovendo assim desenvolvimento do meio técnico e maior segurança para sociedade em geral, além de contribuir nas atividades operacionais e técnicas dos bombeiros militares.

Nesse contexto, o trabalho mostrará ao longo do seu desenvolvimento, dados acerca de ocorrências de incêndio em âmbito estadual, tais quais: origem do incêndio, presença de sistemas de prevenção, danos, causas, entre outros que serão abordados ao longo do trabalho.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar as ocorrências de incêndio em edificações no Estado de Sergipe, a fim subsidiar estudos que auxiliem a criação de diretrizes mais efetivas de prevenção e combate a incêndio.

1.2.2 Objetivo Específico

- Descrever de forma geral os procedimentos relativos à investigação de incêndio em edificações.
- Elaborar um formulário que serve de guia para a reunião das informações dos laudos de perícia de incêndio em edificações.
- Ilustrar o panorama dos sinistros registrados no Estado de Sergipe.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceitos básicos

2.1.1 Incêndio e fogo

O fogo é utilizado pela humanidade há milhares de anos em diversas tarefas do dia a dia, tornando-se um fenômeno essencial para maior facilidade no cotidiano da vida humana nos tempos atuais (CBMDF, 2013).

Outro conceito pertinente, é o de incêndio, segundo o CBMDF (2013, p. 16): “[...] o incêndio é o fogo que foge ao controle do homem, queimando tudo aquilo que a ele não é destinado queimar; capaz de produzir danos ao patrimônio e à vida[...]”. Já Aragão (2020, p. 45) diz que o incêndio: “[...] é o fogo que lavre extensamente em material que não estava a ele destinado.

Nota-se então, que o incêndio é a destruição total ou parcial de bens materiais, e o fogo é o agente físico-químico que gera o incêndio (ARAGÃO, 2020).

2.1.2 Combustão, combustível e comburente

Combustão é uma reação química que libera luz calor e se processa entre um combustível e um comburente. Para que tal reação aconteça é necessária a presença de quatro elementos: combustível, comburente, calor e reação em cadeia, mais conhecidos como o tetraedro do fogo (**Figura 1**) (FLORES; ORNELAS; DIAS, 2016).

No processo de combustão, o combustível reage com o comburente, geralmente o oxigênio, numa reação de oxirredução onde os combustíveis sofrem oxidação e os comburentes redução. A combustão pode ser completa, quando existe comburente para consumir todo o combustível, e incompleta, quando a quantidade de comburente não é suficiente para tal (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021).

O calor é o responsável por fornecer energia à mistura e iniciar a combustão, na prática pode ser uma faísca, centelha ou superfície aquecida. No entanto, os materiais de uma edificação também liberam energia em forma de calor à medida que o incêndio vai propagando. Uma forma de mensurar essa liberação de energia, seria a taxa de liberação de calor que caracteriza uma medida quantitativa do tamanho do incêndio (CBMDF, 2013). **O Quadro 1**, traz alguns exemplos:

Quadro 1: Taxa de liberação de calor de alguns materiais

Material	Massa (kg)	Pico da taxa de liberação de calor (kW)
Cesta de lixo pequena	0,7 – 6,1	4 – 18
Saco de lixo com 5 kg de plástico e papel	1,1 – 3,4	140 – 350
Colchão de algodão	11,8 – 13,2	40 – 970
Móvel para TV (estante)	31,3 – 32,7	120 – 290
Cadeira de PVC com armação de metal	15,4	270
Poltrona de algodão	17,7 – 31,8	290 – 370
Gasolina (recipiente – diâmetro 0,61 m)	19	400
Árvore de natal natural seca	5,4 – 7,3	500 – 650
Colchão de poliuretano	3,2 – 14,1	810 – 2630
Poltrona de poliuretano	12,2 – 27,2	1350 – 1990
Sofá de poliuretano	51,3	3120

Fonte: NFPA (2021)

Já a reação em cadeia trata-se de uma reação química contínua entre o combustível e comburente que fornece mais energia, tornando a combustão sustentável, a retirada de um desses elementos causará a extinção do fogo (CBMDF, 2013).

Figura 1: Tetraedro do fogo

Fonte: FLORES; ORNELAS; DIAS (2016)

“Entende-se como combustível toda substância capaz de queimar e propiciar a propagação do fogo. Os combustíveis podem se apresentar em todos os estados da matéria: sólido, líquido e gasoso” (FLORES; ORNELAS; DIAS, 2016, p. 10). O aquecimento desses combustíveis e consequente elevação de sua temperatura, leva ao atingimento das funções de estado dos combustíveis: ponto de fulgor, ponto de combustão e ponto de ignição (ARAGÃO, 2020).

- **Ponto de fulgor:** “[...] é atingido quando os vapores liberados pelo material combustível sólido ou líquido entram ignição em contato com uma fonte externa de calor, porém ao retirá-las, as chamas não se mantêm” (CBMDF, 2013, p. 25);
- **Ponto de combustão:** De contrapartida, é a temperatura em que a chama se mantém acesa mesmo quando a fonte de calor inicial se afasta (ARAGÃO, 2020);
- **Ponto de ignição:** É a temperatura em que há a autocombustão em contato apenas com o oxigênio, ou seja, sem necessidade de uma fonte externa de calor (ARAGÃO, 2020).

Para melhor exemplificar os conceitos mostrados, o **Quadro 2** traz a temperatura de ignição de materiais comumente presente em incêndios urbanos:

Quadro 2: Temperatura de ignição de alguns materiais (continua)

Material	Temperatura de ignição (°C)
Madeirite (0,635 cm)	390
Madeirite (1,27 cm)	390
Madeirite resistente ao fogo (1,27 cm)	620
Compensado (6,35 mm)	298
Compensado (3,175 mm)	365
Compensado envernizado (3,4 mm)	400
Compensado laqueado	400
Placa de fibra isolante térmico	355
Espuma rígida (2,54 cm)	435
Espuma flexível (2,54 cm)	390

Quadro 2: Temperatura de ignição de alguns materiais (conclusão)

Material	Temperatura de ignição (°C)
Poliestireno (5,08 cm)	630
Polycarbonato (1,52 mm)	528
Polímero PMMA tipo C (1,27 cm)	378
Polímero PMMA polycast (1,59 mm)	278
Carpete nº 1 de algodão padrão	465
Carpete nº 2 de algodão não tratado	435
Carpete nº 2 de algodão tratado	455
Carpete mistura de nylon/algodão	412
Carpete acrílico	300
Placa de gesso comum (1,27 mm)	565
Placa de gesso resistente ao fogo (1,27 mm)	510
Placa de gesso com papel prensado	412
Cobertura asfáltica	378
Cobertura de fibra de vidro	445
Vidro reforçado com poliéster (2,24 mm)	390
Vidro reforçado com poliéster (1,14 mm)	400

Fonte: QUINTIERE (2016).

Por consequência do tipo de material combustível, o fogo gerado pode apresentar-se em forma de chama ou de brasa. O estado gasoso é propício para a mistura com o oxigênio, e com isso facilita a combustão e queima na forma de chama, assim como os líquidos inflamáveis, pois esses não queimam diretamente, e sim, transformam-se em vapor e queimam nesse estado. Em contrapartida, os combustíveis sólidos queimam de duas maneiras: a maneira normal, onde, fundem-se antes de queimar e vaporizam-se criando chamas; e também queimam decompondo-se em carvão sólido e gases destilados, o carvão queima em forma de brasa e os gases em forma de chama (ARAGÃO, 2020).

O comburente, na maioria das vezes, o oxigênio atmosférico, é a substância que reage com os gases combustíveis liberados na queima (CBMDF, 2013). “O oxigênio é o mais comum dos comburentes, dado que sua constante presença na atmosfera (21% no ar) permite que a queima se desenvolva com velocidade e de maneira completa” (FLORES; ORNELAS; DIAS, 2016, p. 11).

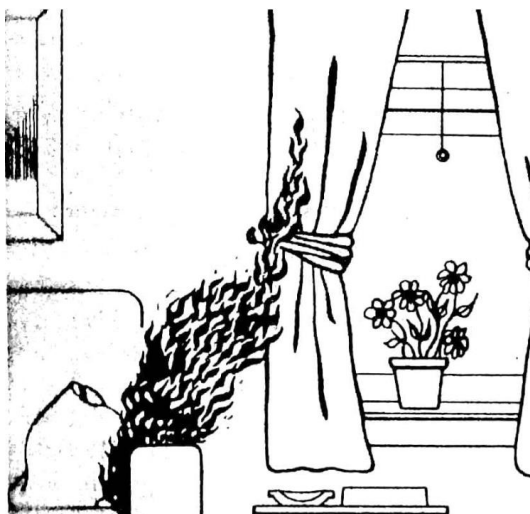
Em locais confinados onde a presença de oxigênio é reduzida ocorre um empobrecimento da combustão e consequente redução das chamas. Quando se tem um ambiente com presença de oxigênio menor que 9%, ocorre a finalização da combustão (FLORES; ORNELAS; DIAS, 2016).

2.1.3 Meios de Propagação do Fogo

Devido a presença de oxigênio e diversos materiais combustíveis no interior de uma edificação, a propagação do fogo se dá através da transferência de calor entre eles, deixando sinais característicos por onde passa. O calor se transmite pelo contato direto das chamas (**Figura 2**) e por quedas de materiais ignescentes (**Figura 3**), além da transmissão pelos métodos clássicos de transferência de calor: condução (**Figura 4**), convecção (**Figura 6**) e irradiação (**Figura 8**) (ARAGÃO, 2020).

- **Contato direto das chamas** - Conforme Aragão (2020), consiste no avanço das chamas nos materiais combustíveis presentes na zona de incêndio, mantendo o contato até a inflamação. A frente da chama age como fonte de calor, pré aquecendo os materiais combustíveis até seu ponto de combustão.

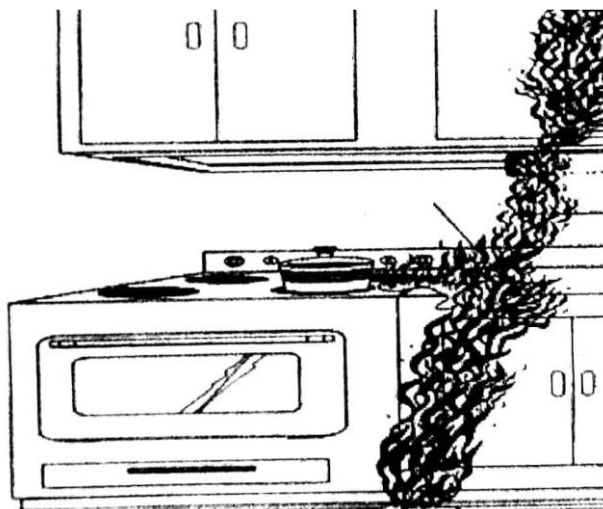
Figura 2: Propagação do fogo através do contato direto com as chamas



Fonte: PHILLIPPS; MCFADDEN (1996)

- **Queda de materiais ignescentes** - Queda de materiais ignescentes podem criar focos secundários ao cair sobre materiais combustíveis e propagar o incêndio, pois, em qualquer incêndio estrutural as áreas superiores são zonas críticas devido ao ar quente ascender por causa das correntes de convecção. (ARAGÃO, 2020).

Figura 3: Foco secundário no chão devido à queda de pano em chamas



Fonte: PHILLIPPS; MCFADDEN (1996)

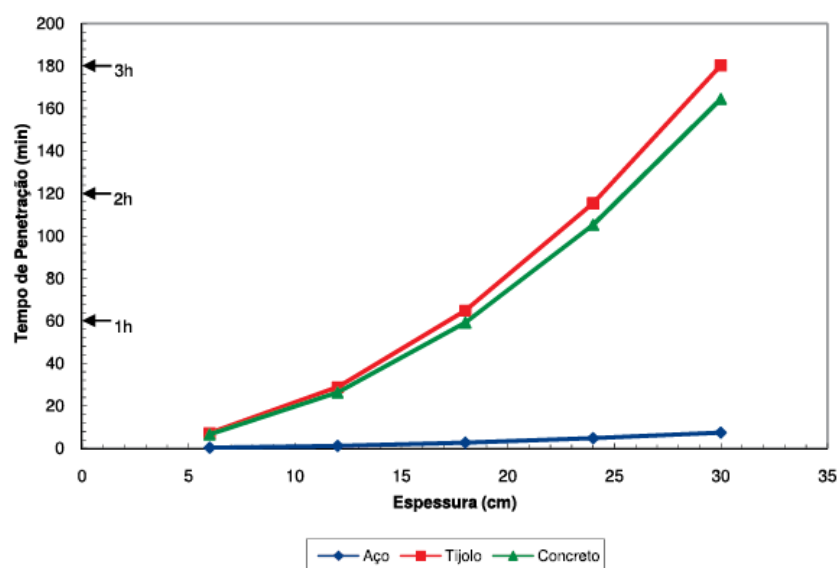
- **Condução** – É a transferência de calor por meio do contato direto entre as moléculas do mesmo material sólido. Suas moléculas, agitadas devido ao aquecimento, transmitem calor de uma para a outra como uma onda de energia. Por isso, quanto mais tempo exposto, mais calor é dissipado pelos materiais e conduzido até que o material atinja o equilíbrio térmico (CBMDF, 2013).

Figura 4: Transferência de calor por condução através da parede



Fonte: CBMDF (2013)

Figura 5: Tempo de penetração do calor em função da espessura de paredes de tijolo, concreto e aço



Fonte: CBMDF (2013)

O gráfico da **Figura 5** destaca a facilidade que o aço tem em transmitir calor em comparação com tijolo e concreto, isso se dá pelo fato de os metais terem maiores coeficientes de condutividade térmica em relação a outros materiais, como pode ser visto no **Quadro 3**.

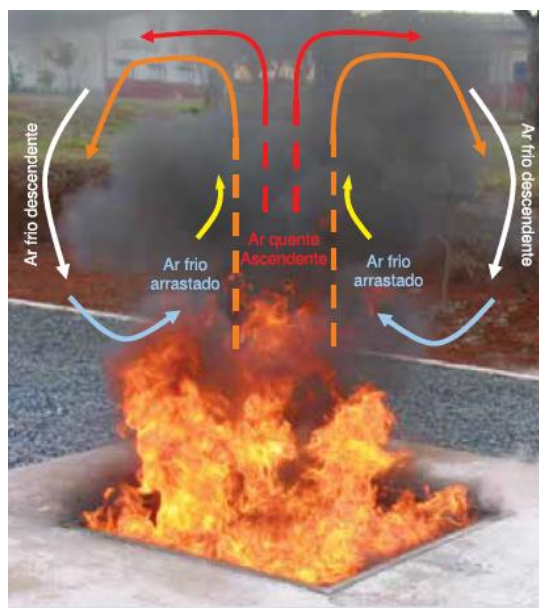
Quadro 3: Condutibilidade térmica de diversos materiais

Material	Condutibilidade térmica (kcal/m.°C.hr)	Material	Condutibilidade térmica (kcal/m.°C.hr)
Ferro fundido	1,000	Cortiça	0,0007
Alumínio	2,337	Papel	0,002
Aço doce	0,977	Porcelana	0,016
Amianto	0,003	Madeira	0,003
Tijolo	0,007	Lã	0,009
Concreto	0,012	Água	0,01
Vidro	0,016	Ar	0,0003

Fonte: Aragão (2020)

- **Convecção** – Segundo Rodrigues e Oliveira (2021), esse processo ocorre apenas em líquidos e gases, esses, que apresentam aumento de seu volume e consequente redução da densidade. Logo, num incêndio os gases aquecidos ocupam a parte superior do ambiente e os gases mais frios descem entrando em contato com o foco e perdem densidade e sobem para as partes superiores de forma cíclica. A **Figura 6** ilustra um exemplo de convecção de fumaça.

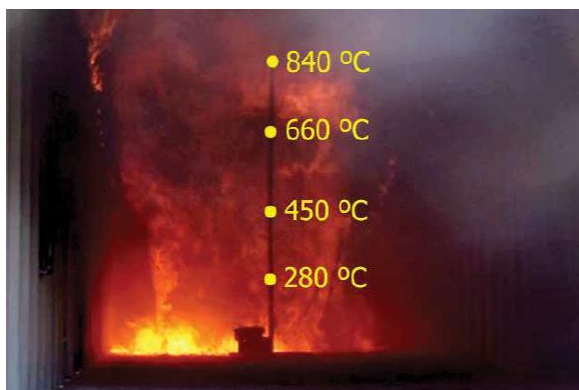
Figura 6: Convecção da fumaça



Fonte: CBMDF (2013)

Essas correntes de convecção ascendentes, muitas vezes esbarram em forros e tetos, à medida que vão se acumulando e cobrindo toda parte superior interna da edificação, tornam essa região a mais crítica em incêndios. A **Figura 7** mostra a variação de temperatura entre o piso e o teto num incêndio em ambiente fechado (ARAGÃO, 2020).

**Figura 7: Gradiente de temperatura num incêndio em ambiente fechado
(0,5 m; 1,0 m; 1,5 m; 2,0 m de altura)**



Fonte: CBMDF (2013)

- **Irradiação** – Essa propagação se dá por meio de ondas eletromagnéticas no vácuo ou em gases, logo, não necessita de contato entre os corpos. Quanto maior a temperatura do corpo, mais calor é irradiado (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021).

O calor é irradiado em todas as direções, então, qualquer material combustível pode absorvê-lo e, conseqüentemente, sofrerá um aumento de temperatura, ao ponto de com o tempo entrar em ignição (CBMDF, 2013).

Figura 8: Transferência de calor por irradiação para um ponto distante do foco



Fonte: CBMDF (2013)

2.1.4 Classes de Incêndio

A *National Fire Protection Association* (NFPA) desenvolveu a classificação de incêndios, onde cada classe necessita de cuidados e agentes extintores específicos. São elas as classes A, B, C, D e K especificadas a seguir segundo manual de combate a incêndio do CBMDF:

- **Classe A** – “[...] representa a combustão de todos os combustíveis sólidos comuns, como madeira, papel, tecido, borracha, pneu, plástico, etc.” (CBMDF, 2013, p. 105). Devido ao fato de a queima desses materiais deixar resíduos de cinza e carvão, o método de extinção mais eficiente é o resfriamento com água;
- **Classe B** – É a queima dos líquidos e gases inflamáveis, tais como, gasolina, diesel, tintas, óleo de cozinha etc. Sua queima não deixa resíduo, e o método de extinção mais recomendado é o abafamento (CBMDF, 2013);
- **Classe C** – É a queima de equipamentos elétricos, que devido à presença da eletricidade pode propagar o incêndio para outros tipos de materiais combustíveis. O procedimento para extinção é interromper o fornecimento de energia elétrica para que ele passe a ser classificado como A ou B dependendo da situação (CBMDF, 2013);
- **Classe D** – É a queima de metais combustíveis, em geral, os materiais pirofóricos também se enquadram nessa classe. Cada metal deve ser avaliado na hora da extinção devido ao fato que podem reagir com a água ou até mesmo com o ar, logo, o método extintor mais recomendado é a utilização de pós químicos (CBMDF, 2013).
- **Classe K** – É a queima de óleo e gorduras de cozinha, o combate se faz similar aos incêndios da Classe B (CBMDF, 2013).

Conhecida as classes de incêndio, é necessário um estudo acerca das fases do incêndio.

2.1.5 Fases do Incêndio

A evolução de um incêndio estrutural, em termos gerais, se dá de forma similar em todos os casos. Segundo CBMDF (2013, p. 115), “As fases do incêndio são descritas como: inicial, crescente, totalmente desenvolvida e final [...]” Já Aragão (2020) as divide em inicial, intermediária e extinção.

O que difere em ambas definições, de forma simplificada, é que a parte inicial citada por Aragão (2020), compreende as fases inicial (eclosão) e crescente (incubação) segundo o CBMDF (2013).

Objetivando um maior detalhismo na abordagem das fases do incêndio, será mostrada a divisão conforme o CBMDF (2013):

I. Fase inicial

É a fase primária, em que há muito oxigênio e material combustível. Segundo Aragão (2020), o primeiro estágio da fase inicial é a eclosão, onde, um material atinge seu ponto de ignição, ou até mesmo em determinadas condições seu ponto de auto inflamação, desencadeando assim o incêndio.

É nessa fase que é encontrado o foco inicial e, conforme o CBMDF (2013), o desenvolvimento do incêndio se limita a tal.

II. Fase crescente

Apesar de Aragão (2013), citar como o segundo estágio (incubação) da fase inicial, tal estágio é considerado pelo CBMDF (2013), como o ponto de partida da fase crescente.

É na incubação que os gases e fumaças aquecidos emanados na primeira fase se difundem e transmitem calor pelo ambiente, e assim começa o processo de combustão dos materiais vizinhos (ARAGÃO, 2020).

Conforme CBMDF (2013), é nessa fase que a temperatura sobe de 50° C para 800 °C rapidamente, esse desenvolvimento do incêndio depende do tamanho do ambiente e aberturas para o meio externo.

No final dessa fase, é atingido o *flashover*, que acontece quando todos os materiais atingem o ponto de ignição, tomando todo o ambiente em chamas (CBMDF, 2013).

III. Fase totalmente desenvolvida

Nessa fase, a temperatura tende a aumentar acima de 800 °C e o acúmulo de fumaça e gases é intensificado, a concentração de oxigênio é reduzida aos poucos e é criado um gradiente de temperatura entre o piso e o teto, a exemplo da **Figura 7** mostrada anteriormente (CBMDF, 2013).

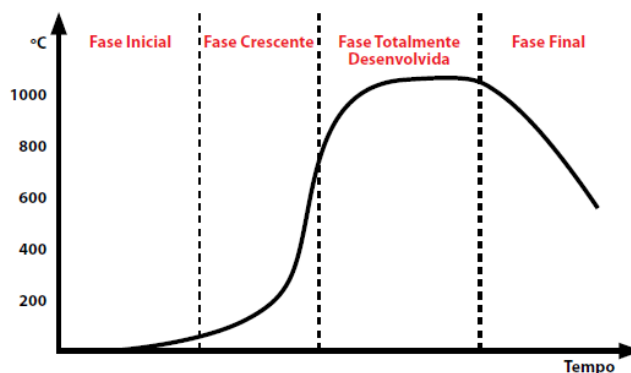
Ainda conforme o CBMDF (2013), a fase totalmente desenvolvida do incêndio fica condicionada à quantidade de oxigênio, para ambiente fechado, e à quantidade de combustível para um ambiente aberto.

IV. Fase final

Essa fase se dá quando a maior parte do combustível e oxigênio do ambiente foram consumidos, diminuindo as chamas e a concentração de oxigênio pode chegar até 15% ou menos, extinguindo as chamas (CBMDF, 2013).

Essa fase abrange ainda a extinção do incêndio, por exaustão dos materiais ou por meios de extinção de fogo: isolando combustível, isolando comburente ou resfriando o combustível. A **Figura 9** apresenta a variação da temperatura e das fases de incêndio em função do tempo (ARAGÃO, 2020).

Figura 9: Gráfico da temperatura x tempo das fases de um incêndio



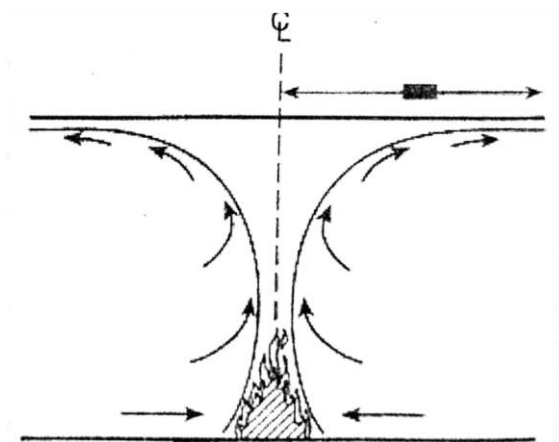
Fonte: GRIMWOOD; DESMET (2003).

Além das fases do incêndio, é necessário um estudo acerca da dinâmica e velocidade do incêndio, ou seja, a forma pela qual o fogo propaga nos materiais combustíveis em uma edificação.

2.1.6 Dinâmica do Fogo

Aragão (2020) faz uma abordagem interessante sobre a dinâmica do fogo e através dessa abordagem foi levantado esse tópico. O fogo a princípio, tem uma evolução natural básica, onde, os gases, chamas e fumaça se elevam na forma de uma coluna denominada coluna de convecção (**Figura 10**).

Figura 10: Coluna de convecção



Fonte: NFPA (2021)

Esses produtos de combustão se deslocam horizontalmente nas cobertas e forros, como dito anteriormente. A velocidade de propagação horizontal é diretamente proporcional à superfície relativa do material, que é a razão entre a área superficial de um material e seu volume, logo, materiais combustíveis enfardados têm a propagação do incêndio mais dificultada do que o mesmo de forma espalhada. De regra geral, a propagação do fogo na vertical é muito mais rápida que horizontalmente.

A propagação descendente do fogo ocorre, excepcionalmente, através da queda de materiais ignescentes, mas também pode ocorrer através de um líquido inflamável, onde o fogo segue a trajetória do líquido, esses que, muitas vezes, não queimam completamente e, por consequência disso, deixam resíduos identificáveis que podem ser encontrados em frestas dos assoalhos, estofados, livros, jornais, onde só queimam superficialmente e podem permanecer por um tempo razoavelmente longo.

A dinâmica do fogo trata da reconstrução do incêndio através, na maioria das vezes, de padrões característicos; no entanto, nem sempre há evidências diretas ou aparentes. A intensidade do fogo é função de vários fatores como propensão ao fogo, combustibilidade, ocupação, tempo de exposição, aeração, forma de combate, isolamento etc.

Conforme o **item 2.1.5**, o incêndio é composto por diversas fases, quando é finalizada todas as fases do incêndio, o incêndio é denominado por incêndio plena ou igualmente consumido, esse que impossibilita a determinação da movimentação do fogo e da sua origem e destino. Os incêndios plenamente consumidos são incomuns e anormalmente velozes, o que indica incêndio de causa humana.

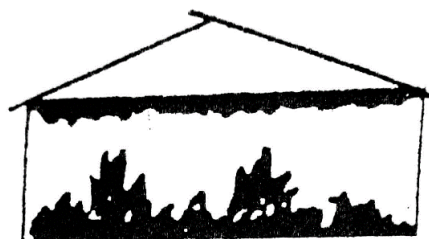
Em contrapartida, há também os incêndios onde a interrupção do fogo foi feita em uma das suas fases, geralmente iniciais ou intermediárias. Por esse motivo não existe a consumação dos combustíveis e sim padrões de queima diferentes que facilitam a reconstrução do incêndio, reconstrução essa que parte da localização do foco de fogo que se inicia geralmente por fósforos, velas, isqueiro, brasa de cigarro, faísca de origem elétrica. A ausência desse agente, se comprovada, é um grande indício também de incêndio de causa humana.

2.1.7 Velocidade do Incêndio

Aragão (2020) diz que é preciso determinar se a velocidade de desenvolvimento de incêndio foi normal ou anormal, para as condições que ocorreu. A velocidade do

incêndio reflete o tempo que o fogo leva para se deslocar ponto a ponto e, tal velocidade deixa sinais característicos no local do sinistro. As **Figuras 11 a 16**, evidenciam tais características.

Figura 11: Queima uniforme e superficial no teto, indicando queima lenta



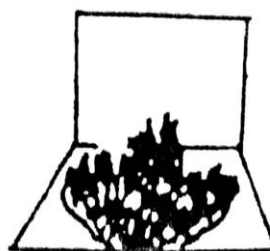
Fonte: Aragão (2020)

Figura 12: Queima rápida deformando localmente o teto, indicando local do foco do fogo



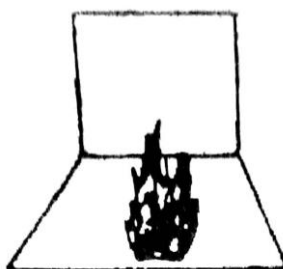
Fonte: Aragão (2020)

Figura 13: Queima ampla num assoalho, indicando emergir de calor lento



Fonte: Aragão (2020)

Figura 14: Queima estreita num assoalho, indicando maior fluxo de calor



Fonte: Aragão (2020)

Figura 15: Intenso esfumaçamento e grandes rachaduras em vidraças, indicando queima rápida



Fonte: Aragão (2020)

Figura 16: Esfumaçamento mínimo e pequenas rachaduras em vidraças, indicando queima lenta

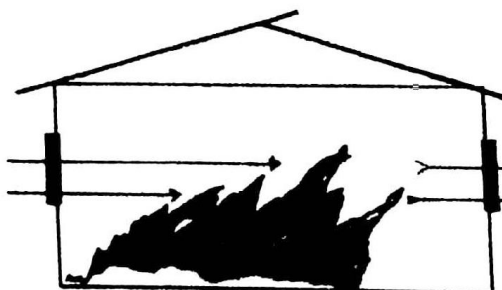


Fonte: Aragão (2020)

2.1.8 Movimentação do Fogo

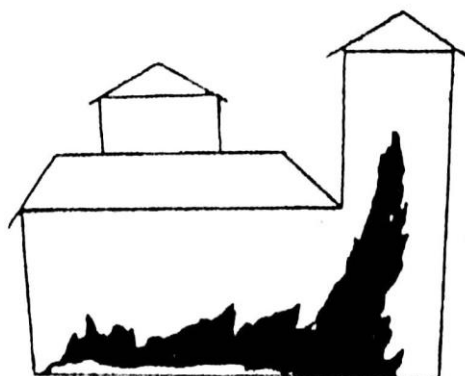
Aragão (2020) ainda aborda a movimentação do fogo como a sua mudança de posição no espaço que se dá através dos mecanismos de transmissão de calor e propagação do fogo citados no **item 2.1.3**. Algumas configurações indicam movimentações do fogo que fogem do padrão ascendente. As **figuras 17 a 23** trazem tais configurações.

Figura 17: Correntes de ar desviam o fogo lateralmente



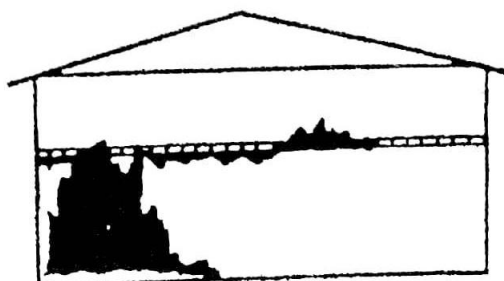
Fonte: Aragão (2020)

Figura 18: Espaços verticais reduzidos promovendo a subida das chamas



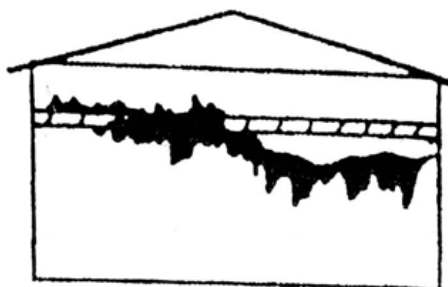
Fonte: Aragão (2020)

Figura 19: Deslocamento lateral do fogo ao encontrar obstáculo no teto



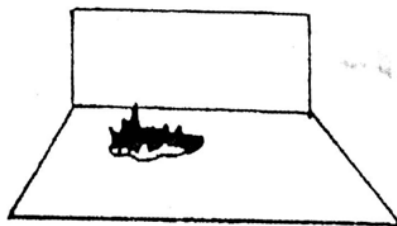
Fonte: Aragão (2020)

Figura 20: Tinta e aglomerante inflamáveis influenciam na propagação lateral e descendente



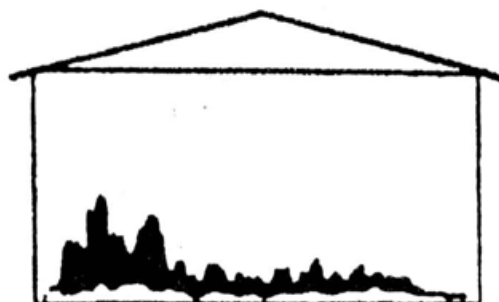
Fonte: Aragão (2020)

Figura 21: Quantidade limitada de acelerantes sobre piso comum, queimando somente o próprio combustível



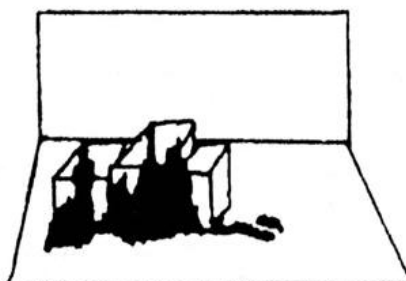
Fonte: Aragão (2020)

Figura 22: Disponibilidade de acelerante generaliza o fogo rapidamente



Fonte: Aragão (2020)

Figura 23: Presença de combustíveis permite o aumento do volume do fogo



Fonte: Aragão (2020)

Conhecida as classes de incêndio e os processos de surgimento e propagação do fogo em um incêndio em residência, faz-se necessário um estudo acerca dos sistemas de segurança contra incêndio e pânico e as leis que norteiam essas questões.

2.2 Sistemas de Segurança contra Incêndio e Pânico

2.2.1 Base Legal

Para melhor compreensão dos sistemas de segurança contra incêndio e pânico em Sergipe, é preciso atentar-se para algumas normas e legislações que definem regras e procedimentos a serem adotados, além de instruções técnicas desenvolvidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe e, em alguns casos, instruções técnicas desenvolvidas pelo Corpo de Bombeiros da Polícia Militar de Estado de São Paulo que é usada como diretriz em Sergipe.

Abaixo são citadas as normas, legislações e instruções técnicas que foram referenciadas ao longo desse item:

- **Lei 8.151 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 (SERGIPE, 2016).
- **Decreto 40.637 de 30 de julho de 2020** - Institui o Regulamento de Segurança contra incêndio e pânico das edificações e áreas de risco no Estado de Sergipe, em conformidade com a Lei nº 8.151, de 21 de novembro de 2016 (SERGIPE, 2020).
- **Instrução Técnica nº 43/2018 CBMSE** - Estabelece medidas para as edificações existentes a serem adaptadas, visando atender às condições necessárias de segurança contra incêndio, bem como permitir condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros, atendendo aos objetivos da Lei Estadual nº 8.151/16 – Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de Sergipe (CBMSE, 2018a).
- **Instrução Técnica nº 17/2019 CBMSE** - Estabelece as condições mínimas para a composição, formação, implantação, treinamento, reciclagem e cadastramento da brigada de incêndio e requisitos para quantificação de bombeiro civil, para atuação em edificações e áreas de risco no Estado de Sergipe, na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área e primeiros socorros, visando, em caso de sinistro, proteger a vida e o patrimônio, reduzir os danos ao meio ambiente, até a chegada do socorro especializado, momento em que poderá atuar no apoio quando requisitado (CBM/SE, 2019a).

- **Instrução Técnica nº 01/2021 CBMSE** - Estabelece as formas de apresentação, os trâmites do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico no Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe (CBMSE) e critérios para licenciamento de empresas conforme a Lei Ordinária nº 8.151/2016 e decreto 40.637/2020 (CBMSE, 2021a).
- **Instrução Técnica nº 14/2021 CBMSE** - Estabelece valores característicos de carga de incêndio nas edificações e áreas de risco, conforme a ocupação e uso específico (CBMSE, 2021b).
- **Instrução Técnica nº 18/2021 CBMSE** - Especifica as características mínimas para as funções a que se destina o sistema de iluminação de emergência a ser instalado em edificações e áreas de risco, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de Sergipe (CBMSE, 2021c).
- **Instrução Técnica nº 21/2021 CBMSE** - Estabelece critérios para proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco por meio de extintores de incêndio (portáteis ou sobrerrodas), para o combate a princípios de incêndios, atendendo ao previsto no decreto estadual nº 40.637, de 30 de julho de 2020 [(SERGIPE, 2020)], que institui o Regulamento de Segurança contra incêndio e pânico das edificações e áreas de risco no Estado de Sergipe (CBMSE, 2021d).
- **Instrução Técnica nº 10/2021 CBMSE** - Estabelece as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e de revestimento empregados nas edificações, para que, na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de Sergipe (CBMSE, 2021e).
- **Instrução Técnica nº 06/2022 CBMSE** - Estabelece as condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco, visando o emprego operacional do Corpo de Bombeiros do Estado de Sergipe, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de Sergipe (CBMSE, 2022a).

- **Instrução Técnica nº 07/2022 CBMSE** - Estabelece critérios para o isolamento de risco de propagação do incêndio por radiação de calor, convecção de gases quentes e a transmissão de chama, garantindo que o incêndio proveniente de uma edificação não propague para outra (CBMSE, 2022b).
- **Instrução Técnica nº 08/2022 CBMSE** - Estabelece as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação que integram as edificações, quanto aos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF) para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural por tempo suficiente para possibilitar a saída segura das pessoas e o acesso para as operações do Corpo de Bombeiros Militar, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de Sergipe (CBMSE, 2022c).
- **Parecer Técnico nº 11/2022 CBMSE** – Estabelece os critérios acerca da exigência de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) em edificações, no âmbito do CBMSE (CBMSE, 2022d).
- **Modelo de Laudo SPDA CREA/SE** - Documento padronizado orientativo para Laudos Técnicos do Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica PDA e SPDA, popularmente conhecidos como para-raios. Elaborado pela Câmara Especializada de Engenharia Elétrica do CREA/SE, o modelo traz em seu bojo um conjunto de medidas e verificações, tendo como parâmetro a Norma Regulamentadora NBR 5419/2015 (CREA/SE, 2021).
- **Instrução Técnica nº 19/2019 CBMESP** - Estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio, destinado a alertar as pessoas sobre a existência de um incêndio em determinada área da edificação, desta forma, possibilitando o seu combate logo que descoberto, bem como, propiciando o abandono da edificação sem que os ocupantes sofram qualquer dano (CBMESP, 2019a).
- **Instrução Técnica nº 22/2019 CBMESP** - Fixa parâmetros para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características, dos componentes de sistemas de hidrantes e/ou de mangotinhos para uso exclusivo no combate a incêndio em edificações (CBMESP, 2019b).

- **Instrução Técnica nº 23/2019 CBMESP** - Adequa o texto da norma NBR 10.897 – Sistemas de proteção contra incêndio por chuveiro automático da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para aplicação na análise e vistoria de projetos/processos submetidos ao Corpo de Bombeiros, atendendo ao previsto no Regulamento de Segurança contra Incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo em vigor (CBMESP, 2019c).
- **Instrução Técnica nº 26/2019 CBMESP** - Estabelece as exigências para as instalações de sistema fixo de gases para combate a incêndio, conforme as exigências do Regulamento de segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019d).
- **Instrução Técnica nº 09/2019 CBMESP** - Estabelece os parâmetros de emprego e dimensionamento da compartimentação horizontal e vertical nas edificações e áreas de risco, de modo a impedir a propagação do incêndio para outros ambientes (CBMESP, 2019e).
- **Instrução Técnica nº 11/2019 CBMESP** - Estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas, atendendo ao previsto no Regulamento de Segurança contra incêndio e áreas de risco (CBMESP, 2019f).
- **Instrução Técnica nº 15/2019 CBMESP** - Estabelece 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 (CBMESP, 2019g).
- **Instrução Técnica nº 16/2019 CBMESP** - Fomenta a cultura de gerenciamento de riscos de incêndios, bem como acidentes e demais emergências, nas organizações responsáveis pelas edificações e/ou áreas de risco (CBMESP, 2019h).
- **Instrução Técnica nº 20/2019 CBMESP** - Fixa as condições exigíveis que devem satisfazer o sistema de sinalização de emergência em edificações e áreas de risco, atendendo ao previsto no Regulamento de segurança contra

incêndio das edificações e áreas de risco do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019i).

- **NBR 10636/1989** - Prescreve o método de ensaio, classifica e gradua, quanto à resistência ao fogo, as paredes e divisórias sem função estrutural, não tratando, porém, da toxicidade dos gases emanados pelo corpo-de-prova durante a realização dos ensaios (ABNT, 1989).
- **NBR 14432/2000** - Estabelece as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação que integram os edifícios para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural. Para os elementos de compartimentação, devem ser atendidos requisitos de estanqueidade e isolamento (ABNT, 2000).
- **NBR 5628/2001** – Prescreve o método de ensaio destinado a determinar a resistência ao fogo de componentes construtivos estruturais representada pelo tempo em que respectivas amostras, submetidas a um programa térmico padrão, satisfazem às exigências desta Norma, conforme os requisitos nela especificados (ABNT, 2001).
- **NBR 5419/2015** – Fixa as condições exigíveis ao projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) de estruturas (definidas em 1.2), bem como de pessoas e instalações no seu aspecto físico dentro do volume protegido (ABNT, 2015).

2.2.2 Classificação das edificações e/ou Áreas de Risco

Destinado a facilitar o acesso aos trâmites do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico no Corpo de Bombeiros Militar de Sergipe e definir critérios para licenciamento de empresa conforme a Lei 8.151 (Sergipe, 2016) e Decreto 40.637 (Sergipe, 2020), foi criada pelo próprio CBMSE a Instrução Técnica 01 (CBMSE, 2021a), que, além de definir tais procedimentos administrativos, define também os parâmetros utilizados para a escolha das medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco.

2.2.2.1 Classificação quanto à ocupação

Essa classificação divide as edificações no estado de Sergipe quanto ao seu uso. Tais ocupações são subdivididas de acordo com a descrição e especificidades de cada uma, conforme **Quadro 4**.

Quadro 4: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação (continua)

Grupo	Ocupação/Uso	Divisões	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas)
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamentos e condomínios residenciais em geral.
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos.
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos e divisão A3 com mais de 16 leitos e assemelhados.
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se apart-hotéis, hotéis residenciais) e assemelhados.
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio.	Mercearias, butiques, artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros.
		C-2	Comercializados com média e alta de carga de incêndio.	Armarinhos, edifícios de lojas de departamentos, magazines, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros.
		C-3	Shopping center	Shopping center
D	Serviço Profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condição negócio	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados

Quadro 4: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação (continua)

		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados.
E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados.
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados.
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, ginástica (artística, dança musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados.
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral.
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternas, jardins de infância.
		E-6	Escola para portadores de deficiência	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados.
F	Local de reunião de público	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Museus, centro de documentos históricos, bibliotecas e assemelhados.
		F-2	Local religioso e velório	Igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas, templos, cemitérios, crematórios, necrotérios, salas de funerais e assemelhados.

Quadro 4: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação (continua)

		F-3	Centro esportivo e de exibição	Arenas em geral, estádios, ginásios, piscinas, rodeios, autódromos, sambódromos, arenas em geral, academias, pista de patinação e assemelhados. Todos com arquibancada.
		F-4	Estação e terminal de passageiro	Estações rodoferroviárias e marítimas, portos, metrô, aeroportos, heliponto, estações de transbordo em geral e assemelhados.
		F-5	Arte cênica e auditório	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão, auditórios em geral e assemelhados.
		F-6	Clubes social e Salão de festa	Salão de festa (buffet), restaurantes dançantes, clubes sociais, bingo, bilhares, tiro ao alvo, boliche e assemelhados.
		F-7	Instalação temporária	Circos, parques de diversão, feiras de exposição, feiras agropecuárias, rodeios, shows artísticos e assemelhados
		F-8	Local para refeição	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e assemelhados.
		F-9	Recreação pública	Jardim zoológico, parques recreativos e assemelhados.
		F-10	Exposição de objetos e animais	Salões e salas para exposição de objetos ou animais. Edificações permanentes.
		F-11	Boate	Casas noturnas, danceterias, discoteca e assemelhados
G	Serviço automotivo e assemelhados	G-1	Garagem sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automáticas, garagens com manobristas.

Quadro 4: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação (continua)

		G-2	Garagem com acesso de público e sem abastecimento	Garagens coletivas sem automação, em geral, sem abastecimento (exceto veículos de carga e coletivos).
		G-3	Local dotado de abastecimento de combustível	Postos de abastecimento e serviço, garagens (exceto veículos de carga e coletivos).
		G-4	Serviço de conservação, manutenção e reparos	Oficinas de conserto de veículos, borracharia (sem recauchutagem). Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores.
		G-5	Hangares	Abrigos para aeronaves com ou sem abastecimento
H	Serviço de saúde institucional	H-1	Hospital veterinário de assemelhados	Hospitais, clínicas e consultórios veterinários e assemelhados (inclui-se alojamento com ou sem adestramento)
		H-2	Local onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	Asilos, orfanatos, abrigos geriátricos, hospitais psiquiátricos, reformatórios, tratamento de dependentes de drogas, álcool e assemelhados. Todos sem celas.
		H-3	Hospital e assemelhados	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados com internação.
		H-4	Repartição pública, edificações das forças armadas e policiais	Edificações dos Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário, tribunais, cartórios, quartéis, delegacias, postos policiais e de bombeiros e assemelhados.

Quadro 4: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação (continua)

		H-5	Local onde a liberdade das pessoas sofre restrições	Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios, prisões em geral (casa de detenção, penitenciárias, presídios) e instituições assemelhadas. Todos com celas.
		H-6	Clínica e consultório médico e odontológico	Clínicas médicas, consultórios em geral, unidades de hemodiálise, ambulatórios e assemelhados. Todos sem internação.
I	Indústria	I-1	Indústria com carga de incêndio até 300 MJ/m ²	Atividades industriais fabricantes de aço, artigos de metal; gesso; esculturas de pedra; ferramentas; joias; relógios; sabão; serralheria; suco de frutas; louças; vidros e assemelhados.
		I-2	Indústria com carga de incêndio acima de 300 até 1200 MJ/m ²	Atividades industriais fabricantes de bebidas destiladas, instrumentos musicais, móveis, alimentos, marcenarias, fábricas de caixas e assemelhados.
		I-3	Indústria com carga de incêndio superior a 1200 MJ/m ²	Atividades industriais fabricantes de inflamáveis, materiais oxidantes, ceras, espuma sintética, grãos, tintas, borracha, processamento de lixo e assemelhados.
J	Depósito	J-1	Depósitos de material incombustível	Edificações sem processo industrial que armazenam tijolos, pedras, areias, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis. Todos sem embalagem.
		J-2	Depósitos com carga de incêndio até 300 MJ/m ²	Edificações onde os materiais armazenados apresentam baixa carga de incêndio.

Quadro 4: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação (continua)

		J-3	Depósitos com carga de incêndio entre 300 e 1200 MJ/m ²	Edificações onde os materiais armazenados apresentam média carga de incêndio.
		J-4	Depósitos onde a carga de incêndio ultrapassa 1200 MJ/m ²	Edificações onde os materiais armazenados apresentam alta carga de incêndio ou materiais recicláveis combustíveis diversos
K	Energia	K-1	Central de transmissão e distribuição de energia	Subestação elétrica
L	Explosivos	L-1	Comércio	Comércio em geral de fogos de artifício e assemelhados.
		L-2	Indústria	Indústria de material explosivo
		L-3	Depósito	Depósito de material explosivo
M	Especial	M-1	Túnel	Túnel rodoferroviário e marítimo, destinados a transporte de passageiros ou cargas diversas.
		M-2	Líquido ou gás inflamáveis ou combustível	Edificação destinada a produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos ou gases combustíveis e inflamáveis.
		M-3	Central de comunicação	Central telefônica, centros de comunicação, centrais e assemelhados.
		M-4	Canteiro de obras	Canteiro de obras e assemelhados.
		M-5	Silos	Armazéns de grãos e assemelhados
		M-6	Floresta nativa ou cultivada	Unidades de conservação, floresta corredor ecológico, e assemelhados

Quadro 4: Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação (conclusão)

		M-7	Pátio de Containers	Área aberta destinada a armazenamento de containers.
--	--	-----	---------------------	--

Fonte: CBMSE (2021a)

2.2.2.2 Classificação quanto à altura

Quanto à altura, as edificações do estado podem ser divididas em 6 tipos, conforme **Quadro 5**.

Quadro 5: Classificação das edificações quanto à altura

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

Fonte: CBMSE (2021a)

Vale observar, conforme consta no Decreto nº 40.637 (Sergipe, 2020), que a altura da edificação se difere para determinadas medidas de segurança contra incêndio e pânico como mostra o **Quadro 6**.

Quadro 6: Mensuração da altura da edificação

Finalidade	Mensuração	Exclusões na mensuração
Medidas de segurança contra incêndio e pânico em geral	Medida em metros do piso mais baixo ocupado ao piso do último pavimento	Subsolos destinados exclusivamente a estacionamento de veículos, vestiários e instalações sanitárias, áreas técnicas sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana; pavimentos superiores destinados, exclusivamente, a áticos, casas de máquinas, barriletes, reservatórios de água e assemelhados; mezaninos; pavimento superior da unidade duplex do último piso de edificação de uso residencial.
Saída de emergência	Medida em metros entre o ponto que caracteriza a saída do nível de descarga ao piso do último pavimento, podendo ser ascendente ou descendente	-
Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas	Medida em metros do ponto mais alto da edificação até o solo	-

Fonte: Adaptado de Sergipe (2020)

2.2.2.3 Classificação quanto à carga de incêndio

Quanto à carga de incêndio, as edificações são classificadas entre os riscos baixo, médio e alto, onde, a carga de incêndio na unidade de MJ/m² (MegaJoule por metro quadrado) define tal risco. O **Quadro 7** traz tal classificação:

Quadro 7: Classificação das edificações e Áreas de Risco quanto à Carga de Incêndio

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

Fonte: CBMSE (2021a)

Para o cálculo da carga de incêndio individual por edificação o CBMSE utiliza a Instrução Técnica nº 14/2021 (CBMSE, 2021b) que estabelece tais valores característicos de carga de incêndio, conforme ocupação ou uso específico. O **Quadro 8** traz tais valores.

Quadro 8: Cargas de incêndio específicas por ocupação

Ocupação/Uso	Carga de Incêndio em MJ/m ²
Residencial	300
Serviços de Hospedagem	500
Comercial varejista	40 - 2100
Serviços profissionais, pessoais e técnicos	200 - 1000
Educacional e cultura física	300
Locais de reunião de Público	150 - 2000
Serviços automotivos e assemelhados	200 - 300
Serviços de saúde e institucionais	200 - 450
Industrial	40 - 4000

Fonte: Adaptada de CBMSE (2021b)

As classificações das edificações citadas anteriormente são utilizadas como referência para a escolha das medidas de segurança utilizadas em determinadas edificações.

2.2.3 Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico

2.2.3.1 Classificação das Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico

As medidas de segurança ou proteção contra Incêndio e Pânico podem ser divididas em duas categorias, passivas e ativas.

As medidas ativas são acionadas a partir do estímulo do fogo de forma automática ou manual. Em contrapartida, as medidas passivas são incorporadas ao sistema construtivo da edificação e são funcionais mesmo sem a ocorrência do sinistro. Em condições de incêndio essas estabelecem condições que garantem a resistência à propagação do fogo, facilitando assim a fuga dos residentes e a entrada dos combatentes (ABNT, 2000).

Conforme disposição de Sergipe (2020), nos próximos tópicos são mostradas as medidas de segurança contra incêndio e pânico, além disso, se existentes, são descritas as Instruções Técnicas do CBMSE e do CBMESP que são utilizadas em Sergipe e que regem cada medida de segurança.

2.2.3.2 Exemplos de Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico Ativas

Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio – Detectam o fogo em seu estágio inicial e emitem alertas sonoros ou ativam sistemas de combate de forma a possibilitar o abandono rápido e seguro dos ocupantes do edifício. Os alarmes de incêndio comumente utilizados são os acionados manualmente, que ficam localizados em locais de tráfego de pessoas e contém instruções de operação, além disso, possuem dispositivo que dificulta o acionamento acidental (SEITO et al., 2008).

A Instrução Técnica utilizada como diretriz pelo CBM/SE é a nº 19/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019a) que estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento dos sistemas de detecção e alarme de incêndio de forma a garantir a detecção de um princípio de incêndio no menor tempo possível (CBMESP, 2019a).

Figura 24: Alarme de incêndio com acionador manual



Fonte: ABC alarmes.

Extintores – São constituídos por um recipiente de material metálico, com um agente extintor armazenado que tem a finalidade de eliminar um princípio de incêndio por resfriamento, abafamento ou extinção química (CAMILLO JR., 2011).

A Instrução Técnica nº 21/2021 do CBM/SE (CBMSE, 2021d) estabelece critérios para proteção contra incêndio em edificações e áreas de risco por extintores de

incêndio, visando combater princípios de incêndio. Os critérios em questão tratam sobre posicionamento, sinalização e acomodação de extintores; seleção de extintores; distribuição de extintores, além de critérios para certificação, validade e garantia (CBMSE, 2021d).

Figura 25: Extintores portáteis



Fonte: PROTEG extintores (2016).

Hidrantes – Os hidrantes são canalizações metálicas que conduzem a água da reserva de incêndio até os terminais, onde são acoplados seus acessórios: válvulas ou registros, mangueiras de incêndio, esguichos, chaves de união e engates rápidos. Tais dispositivos possibilitam a captação de água para emprego dos bombeiros no combate a incêndios (CAMILLO JR., 2011).

A Instrução Técnica utilizada como diretriz pelo CBMSE é a nº 22/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019b) que fixa os parâmetros para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, além de caracterizar os componentes de sistemas de hidrantes para uso no combate a incêndio em edificações (CBMESP, 2019b).

Figura 26: Terminais de hidrante de parede



Fonte: Extimbrasil Engenharia de Incêndio (2020).

Chuveiros Automáticos – Conhecidos também como *sprinklers*, são bicos que dão vazão à água e são ligados à ramificação de um encanamento central. A quantidade e o tipo variam de acordo com o risco a proteger, além disso, a saída de água sob pressão é iniciada a partir de uma determinada temperatura, de acordo com a área e material combustível a ser protegido. Cada saída tem uma ampola com um líquido que se dilata com o calor e, por consequência, quebra o vidro e libera a água sob forma de ducha. O **Quadro 9** traz os códigos de cores em questão (CAMILLO JR., 2011).

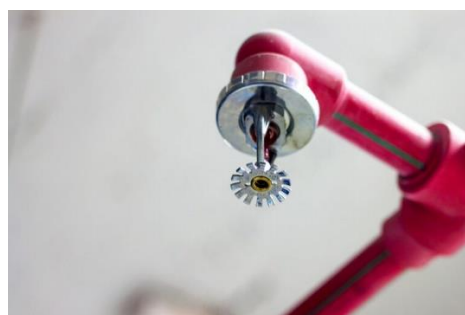
A Instrução Técnica utilizada como diretriz pelo CBMSE é a nº 23/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019c), que adequa a NBR 10.897, que trata de sistemas de proteção contra incêndio por chuveiro automático, para aplicação na análise e vistoria de projetos/processos submetidos ao Corpo de Bombeiros, além de destrinchar os procedimentos para aplicação dos *sprinklers* (CBMESP, 2019c).

Quadro 9: Código de cores das ampolas ou cápsulas dos *sprinklers*

Temperatura de Ruptura ° C	Cor
57	Laranja
68	Vermelho
79	Amarelo
93	Verde
141	Azul
182	Roxo
204/260	Preto

Fonte: Camillo Jr. (2011).

Figura 27: Chuveiro automático (Sprinkler)



Fonte: Thórus Engenharia (2020).

Sistema Fixo de Gases Limpos e Dióxido de Carbono – Objetivando o combate à incêndios em locais que possuem objetos de alto valor agregado, é necessária a utilização de agentes extintores limpos, evitando resíduos, corrosões e condução de eletricidade. Para situações como essa são utilizados os sistemas de gases limpos e dióxido de carbono. O dióxido de carbono combate incêndios com a redução do nível de oxigênio para valores abaixo de 13,86%, por esse motivo deve ser utilizado em locais sem presença humana, a exemplo de indústrias para proteção de geradores, máquinas gráficas, tanques de óleo, fornos etc. (SEITO et al., 2008).

A Instrução Técnica utilizada como diretriz pelo CBMSE é a nº 26/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019d), que estabelece as exigências para as instalações de sistema fixo de gases para combate a incêndio. Além disso, os gases devem ser aplicados em locais em que o uso de água ou outro agente químico seja desaconselhável, ou, como dito anteriormente, em locais que possua objetos ou equipamentos de alto valor agregado (CBMESP, 2019d).

Figura 28: Sistema fixo de gases



Fonte: Help Manutenção (2021).

Brigada de Incêndio – São equipes destinadas a combater princípios de incêndio em edificações, formada, geralmente, por funcionários treinados de diversos setores de uma empresa (SEITO et al., 2008).

A Instrução Técnica nº 17/2019 do CBMSE (CBMSE, 2019a) estabelece as condições mínimas para a composição, formação, implantação, treinamento, reciclagem

e cadastramento de brigada de incêndio; além de impor requisitos para a quantificação de bombeiros civis para atuações em edificações e áreas de risco (CBMSE, 2019a).

2.2.3.3 Exemplos Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico Passivas

Acesso de Viatura à Edificação e Áreas de Risco – Devem existir condições mínimas para o acesso de viaturas de bombeiros nas edificações e áreas de risco em determinados casos presentes na Instrução Técnica nº 06/2022, (CBMSE, 2022a), além disso, a IT 06 determina características mínimas para a via de acesso e o portão de acesso, caso existir. O **Quadro 10** traz as características mínimas em questão.

Quadro 10: Características mínimas da via e Portão de Acesso

	Via de acesso	Portão de acesso
Largura mínima	6,00 m	4,00 m
Altura mínima	4,50 m	4,5 m
Peso suportado mínimo	25.000 kg	-

Fonte: Adaptado de CBMSE (2022a).

Além disso, as vias de acesso com extensão superior a 45 m, devem possuir retornos circulares ou, em formato de “Y” ou, em formato de “T” (CBMSE, 2022a).

Separação entre Edificações – Devem ser estabelecidos critérios para o isolamento de risco de propagação de incêndio entre edificações, para tal, é utilizada em Sergipe a Instrução Técnica nº 07/2022, (CBMSE, 2022b), esta Instrução Técnica aplica-se a todas as edificações (CBMSE, 2022b). Os procedimentos para dimensionamento da distância de separação estão presentes na mesma.

Compartimentação – A compartimentação objetiva impedir o crescimento do incêndio em edificações através de barreiras resistentes ao fogo, como porta, selos, entre-pisos, enclausuramentos de escadas por meio de parede e portas corta-fogo (SEITO et al., 2008).

A compartimentação pode ser feita horizontal ou verticalmente em edificações. A horizontal impede que o fogo se propague no plano horizontal e a vertical entre pavimentos (SEITO et al., 2008).

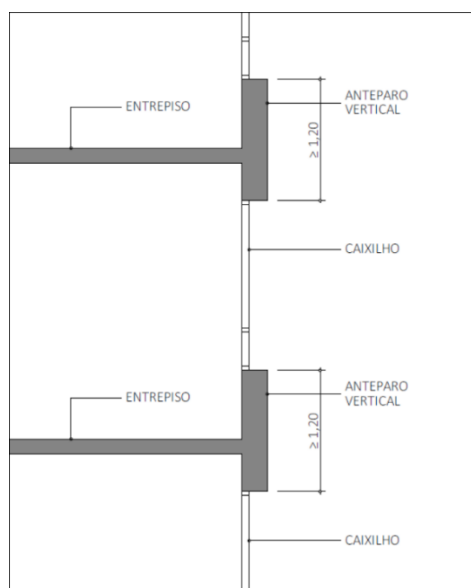
A Instrução Técnica utilizada como diretriz pelo CBMSE é a nº 09/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019e), que estabelece os parâmetros de emprego e dimensionamento da compartimentação horizontal e vertical nas edificações e áreas de risco, visando impedir a propagação do incêndio para outros ambientes (CBMESP, 2019e). As **figuras 29 e 30** ilustram compartimentações horizontais e verticais respectivamente.

Figura 29: Porta corta-fogo (compartimentação horizontal)



Fonte: Zeus do Brasil (2022).

Figura 30: Corte em planta com presença de anteparo vertical e entrepiso resistentes ao fogo (compartimentação vertical)



Fonte: CBMESP (2019e).

Resistência ao Fogo dos Elementos de Construção – Os elementos estruturais e de compartimentação em alguns casos devem possuir resistência ao fogo de modo a retardar sua propagação, tais exigências são regidas pela NBR 14432 (ABNT, 2000).

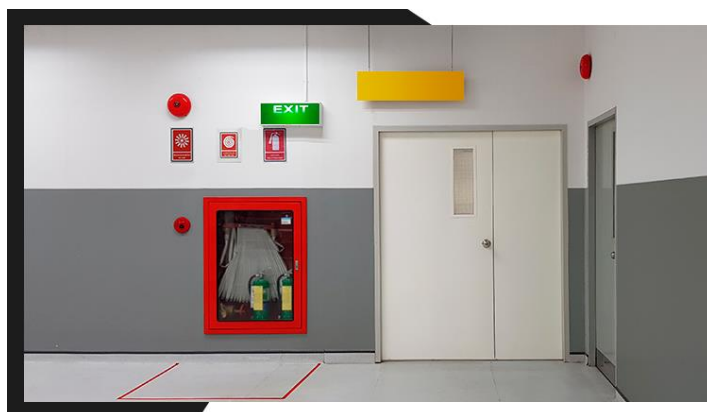
A Instrução Técnica nº 08/2022 do CBMSE (CBMSE, 2022c) estabelece as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação de forma a verificar os Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo (TRRF), visando evitar o colapso estrutural para a saída segura das pessoas e o acesso seguros dos bombeiros militares (CBMSE, 2022c).

Controle de Materiais de Acabamento – Objetivando estabelecer as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e revestimento em edificações de forma a restringir a propagação do fogo e desenvolvimento da fumaça, é utilizada em Sergipe a Instrução Técnica nº 10/2021 (CBMSE, 2021e); esta Instrução Técnica aplica-se a todas as edificações, onde são exigidos controles de materiais de acabamento e de revestimento conforme ocupações e usos constantes no **Anexo B** (CBMSE, 2021e). Conforme CBMSE (2021e), os materiais de acabamento e revestimento visam pisos, paredes/divisórias, teto/forro e cobertura.

Saídas de Emergência – O sistema de saídas de emergência deve dar condições de conforto mínimo e segurança ao usuário, além de fazer-se peça fundamental na retirada de pessoas e acesso do corpo de bombeiros em locais sinistrados (SEITO et al., 2008).

A Instrução Técnica utilizada como diretriz pelo CBMSE é a nº 11/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019f) que estabelece os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, de forma a garantir o abandono da população e o acesso do corpo de bombeiros ou retirada de pessoas de forma segura (CBMESP, 2019f).

Figura 31: Saída de emergência.



Fonte: Skop Sprinklers (2019).

Controle de Fumaça – O controle de fumaça tem o objetivo de promover um ambiente seguro durante o abandono de edificações sinistradas, evitando intoxicação, falta de visibilidade e também diminuir a temperatura interna, que, por consequência, limita a propagação do incêndio, além de prever condições que irão auxiliar nas operações de busca, resgate e controle do incêndio (CBMESP, 2019g).

O sistema de controle de fumaça é destinado a átrios, *malls*, subsolos, espaços amplos e rotas horizontais. O sistema de extração da fumaça se dá de forma manual ou mecânica, conforme Instrução Técnica nº 15/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019g), que é a diretriz utilizada no CBMSE e estabelece os parâmetros técnicos para implementação dos sistemas de controle de fumaça (CBMESP, 2019g).

Figura 32: Saídas para extração da fumaça

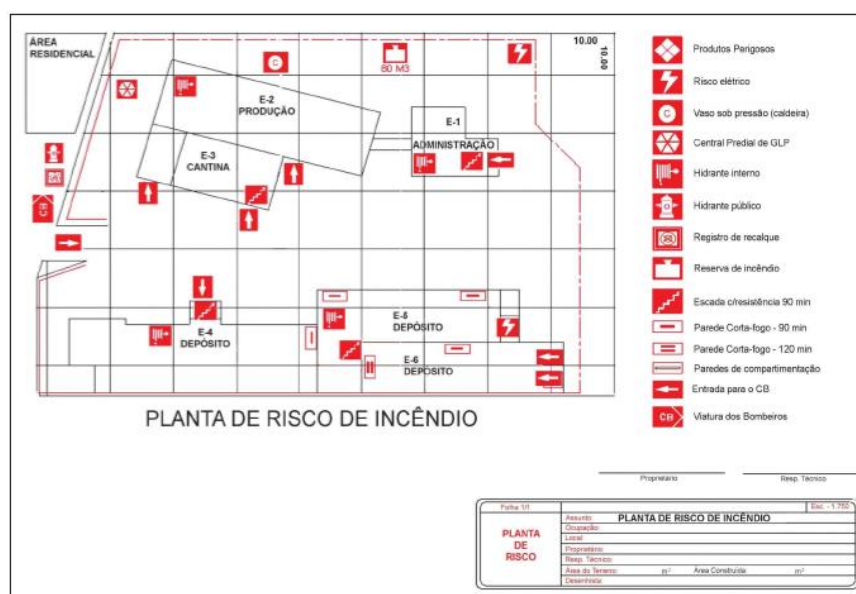


Fonte: Engetel Automação e Segurança (2017).

Gerenciamento de Risco de Incêndio – A metodologia utilizada no gerenciamento de risco de incêndio consiste na identificação dos perigos e estruturação da sequência de eventos com potencial de degradar os sistemas de proteção, em seguida é realizada a quantificação dos possíveis danos à planta (SEITO et al., 2008).

A Instrução Técnica utilizada como diretriz pelo CBMSE é a nº 16/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019h), que tem como objetivo fomentar a cultura de gerenciamento de riscos de incêndio nas organizações responsáveis pelas edificações, estabelecer princípios e requisitos necessários para um gerenciamento eficaz, estabelecer os requisitos mínimos para a elaboração, manutenção e revisão de um plano de emergência e fornecer informações operacionais das edificações através de plantas de riscos, otimizando assim o serviço do Corpo de Bombeiros (CBMESP, 2019h).

Figura 33: Modelo de planta de risco de incêndio



Fonte: CBMESP (2019i).

Iluminação de Emergência – O sistema de iluminação de emergência tem o objetivo de combater a dificuldade de visibilidade em corredores, escadas e passagens durante um sinistro, de modo a complementar a viabilidade da saída dos ocupantes do edifício. O sistema deve utilizar uma fonte de energia independente da fonte normal de alimentação do edifício, sendo assim, ativada na queda da fonte de energia normal.

A Instrução Técnica nº 18/2021 do CBMSE (CBMSE, 2021c) especifica as características mínimas para as funções a que se destina o sistema de iluminação de emergência (CBMSE, 2021c).

Figura 34: Iluminação de emergência.



Fonte: Adeel (2017).

Sinalização de Emergência – A sinalização de emergência tem o objetivo de orientar a população que transita nas rotas de fuga das localizações de saídas, extintores, hidrantes, mangueiras e alarmes, além de servirem de alertas para restrições.

A Instrução Técnica utilizada como diretriz pelo CBMSE é a nº 20/2019 do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP, 2019i), que fixa as condições exigíveis que devem satisfazer o sistema de sinalização de emergência (CBMESP, 2019i).

Figura 35: Símbologia das sinalizações de emergência.



Fonte: LG Prevenções de Incêndio (2020).

Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) – É o sistema que tem por objetivo reduzir danos físicos devido às descargas atmosféricas em uma

estrutura. É composto de um sistema externo formado pelos subsistemas de captação (interceptam as descargas atmosféricas), descida (conduz a descarga ao aterramento) e aterramento (dispersa a descarga no solo), e um interno formado por ligações equipotenciais e/ou isolamento elétrica do sistema externo (ABNT, 2015).

Visando, principalmente, amenizar os custos desnecessários para a apresentação de laudo de dispensa de SPDA para edificações de pequeno porte, o CBMSE desenvolveu o Parecer Técnico nº 11 (CBMSE, 2022d), de forma a:

- a) Isentar da instalação de SPDA todas as edificações de risco baixo ou médio, com área construída menor ou igual a 1500 m² ou altura menor ou igual a 12 m em seu gabarito de altura;
- b) Isentar da instalação de SPDA todas as edificações de risco alto com área construída menor ou igual a 750 m² ou altura menor ou igual a 9 m em seu gabarito de altura;
- c) Edificações dos Grupos L (explosivos), M (especial), e o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) (revenda e estoque), seguirão legislação específica.

Para as demais edificações, a Norma NBR 5419 (ABNT, 2015), é utilizada como parâmetro pelo CBMSE a partir dela foi criado um modelo de laudo pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Sergipe (CREA/SE) no qual estão contidos os requisitos mínimos para o laudo do SPDA.

O laudo é formado por dados de identificação do cliente e do responsável técnico, introdução, justificativa da importância do SPDA, dados técnicos da edificação, registro fotográfico de inspeção e medição dos subsistemas, certificados de calibração e conclusão (CREA/SE, 2021).

Figura 36: Subsistema de captação de um SPDA



Fonte: Conprove Engenharia (2020).

Apesar de todas as medidas de segurança evidenciadas, é necessário pontuar que nem todas as medidas serão utilizadas em todas as edificações, pois cada edificação através da sua área e da sua classificação quanto ao uso, ocupação e altura, terão suas particularidades e medidas específicas a serem adotadas.

2.2.4 Exigências para Edificações

Conforme Instrução Técnica nº 01 (CBMSE, 2021a), as residências unifamiliares isoladas, não necessitam de medidas de segurança contra incêndio e pânico. Para as outras categorias de edificações, as exigências básicas são: extintores de incêndio, iluminação, saída e sinalização de emergência. Já as adaptações são: escadas de segurança, rota de fuga, dimensionamento de lotação e saídas de emergência em centros esportivos e de exibição, sistema de hidrantes, compartimentação, sistema de chuveiros automáticos, de detecção de incêndio e de controle de fumaça.

Utilizam-se os quadros constantes na Instrução Técnica nº 01 (CBMSE, 2021a), a fim de obter as exigências acerca das medidas de segurança contra incêndio e pânico. O **Quadro 11** traz as exigências para edificações com área menor ou igual a 750 m² e altura inferior ou igual a 12 metros, no **Anexo C** está o restante dos quadros especificados por grupo.

Quadro 11: Exigências para edificações com área menor ou igual a 750 m² e altura inferior ou igual a 12 m

Medidas de Segurança contra Incêndio	A, D, E e G	B	C	F			H		I, J, M3	L
				F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 e F10	F9	F11	H1, H4 e H6	H2, H3 e H5		
Controle de Materiais de Acabamento	-	X	-	X ⁵		X ⁵	-	X	-	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X ¹	X ²	X ¹	X ³	X ³	X ³	X ¹	X ¹	X ¹	-
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	-	-	-	X ⁴	X ⁴	X ⁴	-	-	-	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio						X		X		
Controle de Fumaça						X ⁶				

NOTAS ESPECÍFICAS:
1 – Somente para as edificações com mais de dois pavimentos;
2 – Estão isentos os hotéis que não possuam corredores internos de serviços;
3 – Para edificação com lotação superior a 50 pessoas ou edificações com mais de dois pavimentos;
4 – Exigido para lotação superior a 100 pessoas.
5 – Somente para lotação superior a 250 pessoas, conforme IT10;
6 – Somente para lotação superior a 500 pessoas, nos termos da edificação sem janelas da IT 15, podendo ser substituído por chuveiros automáticos de ação rápida com reserva de incêndio de 30 minutos;

NOTAS GERAIS:
a. Para o Grupo K (Energia) e M (especiais) ver tabelas específicas;
b. Para a Divisão G-5 (hangares): prever sistema de drenagem de líquidos nos pisos para bacias de contenção à distância. Não é permitido o armazenamento de líquidos combustíveis ou inflamáveis dentro dos hangares;
c. Para a Divisão L-1 (Fogos de artifícios), atender a IT-30. As Divisões L-2 e L-3 somente serão avaliadas pelo Corpo de Bombeiros mediante Comissão Técnica;
d. Os subsolos das edificações devem ser compartimentados com PCF P-90 em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
e. As instalações elétricas e o SPDA devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
f. Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas;
g. Depósitos em áreas descobertas, observar as exigências da Tabela 6J;
h. No cálculo de pavimentos, desconsiderar os pavimentos de subsolo quando destinados a estacionamento de veículos, vestiários e instalações sanitárias, áreas técnicas sem aproveitamento para quaisquer atividades ou permanência humana;
i. Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (Janelas, painéis de vidro etc) ou controle de fumaça conforme IT – 15.
j. Para edificações existentes, as adaptações de controle de material de acabamento e revestimento, de saídas de emergência e de controle de fumaça, devem atender a IT-43.

Fonte: CBMSE (2021a)

Conforme CBMSE (2021a), algumas edificações necessitam de Projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) para fins de análise de conformidade com as normas e posterior aprovação do Corpo de Bombeiros. As edificações que se enquadram nos seguintes casos, precisam de PSCIP:

- I. Área construída superior a 750 m² ou mais de 3 pavimentos, e aquelas com dimensões inferiores que atendam as seguintes condições:
 - a) requeiram o uso de central de gás liquefeito de petróleo (GLP) com recipientes transportáveis ou estacionários com capacidade armazenada superior a 190 kg;

- b) demande a comercialização, manipulação ou armazenamento de líquido inflamável ou combustível acima de 1000 L (mil litros);
- c) demande a comercialização de GLP (revenda) com armazenamento de recipientes transportáveis com capacidade superior a 12.480 kg (equivalente a 960 botijões de 13 kg - classe IV), devendo ser observados os afastamentos e demais condições de segurança exigidas na legislação específica;
- d) se a atividade destinada à reunião de público, enquadradas em qualquer uma das seguintes CNAE's: 5222-2/00, 5231-1/xx, 5240-1/xx, 5611-2/xx, 8230-0/xx, 9001-9/xx, 9003-5/00, 9200-3/xx, 9312-3/00, 9319-1/01, 9329-8/01, 9329-8/99, 9491-0/xx, 9603-3/xx, possuir lotação máxima maior que 100 (cem) pessoas ou área construída superior a 300m²;
- e) locais onde haja a predominância de idosos, crianças (ocupação de divisão E-5) ou pessoas com dificuldade de locomoção, como asilos, pré-escola, creches, escolas maternas, jardins de infância e similares, e se enquadram em qualquer uma das seguintes CNAE s: 8511- 2/00, 8512-1/00, 8711-5/xx, 8720-4/xx, com lotação superior a 100 pessoas ou área construída superior a 300m²;
- f) possuir produtos perigosos à saúde humana, ao meio ambiente ou ao patrimônio, tais como: explosivos, peróxidos orgânicos, substâncias oxidantes, tóxicas, radioativas e substâncias perigosas diversas, sendo que, para o comércio de fogos de artifícios varejista, abrange, apenas os de caráter permanente, enquanto os de caráter temporário (barraca de fogos) se configura como PTBF;
- g) se a atividade for destinada a hospitais e locais cujos pacientes necessitam de cuidados especiais e se enquadram em qualquer uma das seguintes CNAE s: 8610-1/xx, 8640-2/xx.

Além disso, a empresa municipal de obras solicitará o atestado de regularidade emitido pelo CBMSE como pré-requisito para emissão do HABITE-SE da edificação em questão. Portanto, para que a empresa da prefeitura certifique a segurança para habitação da residência é necessário que o CBMSE ateste a segurança relativa às medidas de segurança contra incêndio e pânico e se for o caso, conformidade do projeto com as normas vigentes.

Apesar das exigências para edificações e das medidas de segurança utilizadas, há casos em que não se pode evitar o sinistro. No próximo tópico é mostrado os danos que

um incêndio pode causar nas variadas edificações e o comportamento dos elementos construtivos numa situação de sinistro.

2.3 Danos causados por incêndio

2.3.1 Influência dos elementos construtivos nos incêndios

A NBR 14432 (ABNT, 2000), estabelece as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação dos edifícios em situações de incêndio, atendendo requisitos de estanqueidade e isolamento para que seja evitado um colapso estrutural e possibilitando a segurança tanto na fuga dos ocupantes como nas operações de combate a incêndio, além de minimizar os danos às edificações adjacentes e à infraestrutura pública.

Estanqueidade é a capacidade de um elemento de construção de impedir a passagem de chamas e gases quentes através de fissuras que possam vir a surgir no incêndio (ABNT, 1989). O outro requisito, isolamento térmico, é a característica que o elemento construtivo tem de resistir à transmissão do calor para as faces não expostas ao fogo, de forma que a temperatura na face não exposta não sofra um aumento acima da temperatura inicial, superior em média a 140°C, e em qualquer ponto a 180°C (ABNT, 1989).

Os ensaios para verificação da estanqueidade e do isolamento térmico são regidos pela NBR 5628 (ABNT, 2001) para paredes estruturais, lajes, pilares e vigas, e pela NBR 10636 (ABNT, 1989) para paredes e divisórias sem função estrutural.

Além disso, os elementos construtivos têm características que estão intimamente ligadas a uma possível situação de incêndio e consequente colapso estrutural, no **Quadro 12** estão relacionados alguns desses materiais e suas respectivas vantagens e desvantagens numa exposição ao sinistro.

Quadro 12: Características de materiais construtivos em situações de incêndio (continua)

Material	Vantagens	Desvantagens
Concreto	Boa resistência ao fogo se projetado conforme NBR 15.200:2004 – Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio; durabilidade elevada e boa resistência a choques, vibrações e altas temperaturas.	Peso próprio elevado o que o torna potencial arma em colapsos estruturais; a agressividade do ambiente influencia na durabilidade do concreto.

Quadro 12: Características de materiais construtivos em situações de incêndio (conclusão)

Aço	Material resistente a vibrações e choque; Estruturas mais leves com alta resistência estrutural.	Material não resistente ao fogo, sendo necessário revestimento para protegê-lo.
Madeira	Formação de camada superficial de carvão, que atua como isolante térmico, protegendo as camadas internas da exposição às elevadas temperaturas presentes na superfície da madeira, preservando assim propriedades físicas e mecânicas.	É um combustível sólido e por isso passa por degradação térmica quando submetido à elevadas temperaturas, produzindo, entre outros, gases e compostos químicos voláteis.
Vidro	Diferente do concreto, é um material inerte altamente resistente aos agentes atmosféricos e químicos.	Como é um material bastante frágil, em situações de sinistro podem vir a ser potenciais armas e causar acidentes com bombeiros e vítimas.
Alumínio	Resistente à corrosão; reflete luz e calor; leve; incombustível.	Supercondutor de calor e eletricidade
Cobre	Incombustível; alta durabilidade; resistente a corrosão e antibacteriano.	Supercondutor de calor e eletricidade
Gesso	Excelente isolante contra a propagação do fogo	-

Fonte: Adaptado de CBMDF (2019) e Seito et al. (2008).

2.3.2 Efeito da temperatura nos materiais

“Determinar a temperatura exata de um incêndio é uma tarefa impossível, no entanto pode-se ter uma aproximação por meio do exame de alguns materiais encontrados no local, tendo por base o ponto de fusão em cada material” (CBMDF, 2019, p. 177). O **Quadro 13** traz o ponto de fusão de alguns materiais.

Quadro 13: Pontos de fusão de alguns materiais (continua)

Material	Temperatura de Fusão (em °C)
Níquel	1455
Aço	1400

Quadro 13: Pontos de fusão de alguns materiais (conclusão)

Vidro/cristal	1100 a 1400
Fios elétricos (cobre)	1083
Prata	960
Latão	900
Bronze	900
Alumínio	660
Zinco	419
Chumbo	327
Estanho	232
Polietileno	120
Borracha	100
PVC	65
Poliuretano	60

Fonte: MEHTA; MONTEIRO (1994).

Segundo Rodrigues e Oliveira (2021), as propriedades mecânicas e térmicas dos materiais alteram-se com a elevação da temperatura. Para materiais não estruturais, a verificação dessas alterações após o incêndio permite a estimação das temperaturas alcançadas no incêndio:

- Materiais de PVC escurecem a 200°C e carbonizam aproximadamente a 500°C;
- Esquadrias, canaletas e outras peças de alumínio fundem a 600°C;
- Vidros de janelas e portas amolecem aproximadamente a 600°C e escoam a 800°C;
- Utensílios de cozinha de prata fundem a 900°C;
- Bordas de fechaduras, torneiras, maçanetas de latão fundem aproximadamente a 1000°C;
- Tubos de queda de zinco fundem a 420°C;
- Pinturas de janelas e portas começam a deteriorar-se a 100°C;
- Móveis e revestimentos de madeira entram em combustão a 240°C.

Portanto, é possível notar que a estimativa da temperatura através de alterações das propriedades dos materiais não estruturais serve como estimativa para a propriedade mecânica dos materiais estruturais (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021).

Sabe-se que os materiais estruturais são o aço, madeira e concreto. Serão identificadas especificamente as alterações que cada material sofre num incêndio, pois, através do comportamento dos materiais pode ser possível estimar a temperatura do incêndio, além de indicar a zona de origem e do foco inicial e, por fim, determinar a causa do incêndio. (CBMDF, 2019)

Concreto Armado

- **Coloração** – Devido às alterações químicas dos constituintes, a coloração do concreto vai variando com o aumento da temperatura. O **Quadro 14** ilustra essa variação.

Quadro 14: Variação da cor dos agregados do concreto com o aumento da temperatura

Cor dos agregados	Temperatura
Rosa a vermelha	300-600°C
Cinzentos-esbranquiçada	600-900°C
Castanho-amarelada	900°-1000°C

Fonte: Adaptado de Rodrigues e Oliveira (2021).

No entanto, em casos de perícia de incêndio isso não deve ser levado em consideração, pois essa mudança de cor só é possível ser vista quando o concreto é submetido a elevadas temperaturas em laboratório e não em situações reais de incêndio, onde a fuligem se acumula no concreto, além do fato que os agregados podem modificar a cor do concreto (CBMDF, 2019).

- **Fissuração e *spalling*** – As fissuras podem ocorrer afastadas do incêndio nos elementos que exercem a limitação da expansão e podem ocorrer ao longo das armaduras devido à diferença de expansão térmica do aço e do concreto (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021). Já o *spalling* é a perda de camadas superficiais de concreto e ocorre devido à pressão interna da água ao evaporar-se e ao comportamento diferencial dos materiais constituintes do concreto. Muitas vezes, a retração se dá devido ao choque térmico do incêndio com a água utilizada no combate. O *spalling*

reduz a área resistente do concreto e expõem a armadura ao fogo, como pode ser visto na **figura 37** (CBMDF, 2019).

Figura 37: Spalling em parede de concreto armado



Fonte: Rodrigues e Oliveira (2021)

- **Deformação residual dos elementos** – Devido à elevação da temperatura, ocorre a diminuição da resistência à compressão do concreto e à tração do aço, assim como a redução dos módulos de elasticidade dos mesmos. Esses fatores acarretam em deformações residuais na estrutura (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021).
- **Flambagem das armaduras principais** – A ocorrência de *spalling* em pilares, pode acarretar em flambagens, essas que também ocorrem devido às flexões em vigas adjacentes (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021).
- **Ataque químico dos cloretos resultantes da combustão de plásticos** – A combustão de plásticos como o Policloreto de Vinila (PVC) libera íons de cloro que, ao penetrar na estrutura, podem acarretar em danos químicos (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021).

Aço

As estruturas de aço são mais vulneráveis ao fogo que as de concreto, pois a 600 °C há diminuição da sua resistência em 50%. Essa vulnerabilidade aliada à falta de proteção ocasiona em um colapso total ou parcial em incêndio das estruturas de aço (CBMDF, 2019).

- **Dilatação** – Devido à elevada condutividade térmica do aço, sua temperatura aumenta rapidamente causando dilatações dos elementos

estruturais, essas que causam deformações plásticas que geram instabilidade em vigas e pilares (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021).

- **Empenamento** – O aquecimento de um elemento apenas por um lado pode causar empenamento (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021), conforme se observa na **Figura 38**.

Figura 38: Empenamento do aço na treliça esquerda



Fonte: Engenheiro de Aço (2018).

- **Enfraquecimento de ligações e soldas** – Se afetadas pelo aquecimento, as ligações parafusadas sofrem redução no aperto, o que pode acarretar em falhas pela ruptura por corte devido ao aumento dos esforços pela dilatação térmica. Nas soldas, além da redução da resistência, há também o aumento da sua ductilidade (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021).
- **Ataques químicos dos cloretos resultantes da combustão dos plásticos** – De forma similar ao concreto, os cloretos liberados na combustão de plásticos como PVC atacam a superfície dos elementos de aço e podem resultar na corrosão do elemento estrutural (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021).

Madeira

A madeira tem comportamento relativamente bom devido à umidade elevada na sua constituição; com isso, o calor gerado é usado em parte para evaporação dessa umidade, o que retarda o aquecimento da estrutura. Além disso, a carbonização da madeira, exteriormente, forma uma camada de baixa condutividade

térmica que protege o material do núcleo da madeira (RODRIGUES; OLIVEIRA, 2021).

No entanto, edificações de madeira típicas de favela, possuem geralmente paredes de madeirite, que é de fácil combustão. A queima desse material é extremamente agressiva, atingindo altas temperaturas rapidamente (SEITO et al., 2008).

2.4 Investigação de incêndio

2.4.1 Introdução

No intuito de prevenir ocorrências de incêndios, o perito de incêndios e explosões planeja, coordena e conclui a investigação com o objetivo de determinar a origem do incêndio, sua causa e se o incêndio foi acidental ou deliberado, além de descrever as circunstâncias que contribuíram para a ignição e propagação do incêndio, e, em casos de mortos ou feridos, verificar o que contribuiu para o dano (CBMDF, 2019).

De acordo com a Art. 126º, parágrafo 2º, inciso I, da Constituição Estadual de Sergipe, compete ao Corpo de Bombeiros Militar: “[...] planejar, dirigir, coordenar e fiscalizar, através de seus órgãos próprios, dentre outras, as atividades de prevenção, controle de perícia de incêndio e sinistros [...]” (SERGIPE, 1989, p. 94). Portanto, cabe ao Corpo de Bombeiros Militar o desenvolvimento dos laudos de perícia de incêndio quando devidamente solicitado pelo dono da residência ou estabelecimento acometido pelo sinistro, e, nos casos de incêndio com vítimas, o trabalho é em conjunto com a perícia criminalística estadual.

Em Sergipe, é utilizado como diretriz para a construção dos laudos de perícia de incêndio, o Manual de Perícias de Incêndio e Explosões, desenvolvido pelo Corpo de Bombeiros do Distrito Federal (CBMDF, 2019), e com base dele que será desenvolvido esse item de investigação de incêndio.

2.4.2 Metodologia da investigação

Para determinação da origem e causa do incêndio, fazem-se necessárias ações metodológicas para desenvolvimento do laudo da perícia. Em resumo, as ações metodológicas são: coleta de informações e/ou amostras para análises, escavação dos escombros, inspeção das instalações elétricas, registro fotográfico, inspeção visual das áreas atingidas e adjacentes, reconstituição da cena, análise da dinâmica do incêndio e verificação da existência de múltiplos focos (SEITO et al., 2008).

2.4.3 Determinação da Origem

A identificação da origem é o ponto de partida para determinação da dinâmica do incêndio e sua propagação para os materiais combustíveis na zona de incêndio. Para isso, é preciso determinar a zona de origem e o foco inicial. O primeiro trata-se do cômodo ou ambiente no qual está localizado o foco inicial, esse, que é definido como a

menor área dentro da zona de origem, onde o primeiro material combustível entrou em ignição (CBMDF, 2019).

A fim de elucidar a origem do incêndio, o perito deve analisar e coordenar os seguintes aspectos: declarações de testemunhas, os efeitos e padrões de queima, os locais onde possivelmente um arco elétrico causou danos aos circuitos elétricos da edificação e a forma e surgimento do fogo até a interação com a construção (CBMDF, 2019).

2.4.4 Determinação da Causa

Para determinação da causa do incêndio, é preciso descrever a forma e as circunstâncias do surgimento e propagação do fogo, e, por consequência de tal, identificar o material combustível do foco inicial, a fonte de ignição, o comburente e as circunstâncias em si que resultaram no incêndio (CBMDF, 2019).

Diante disso, é possível concluir que a causa do incêndio deve elucidar o surgimento e a propagação do fogo, descrever o prejuízo patrimonial, descrever as circunstâncias relacionadas às vítimas, além de descrever a ação do homem em qualquer situação advinda do incêndio. No entanto, quando não há meios para determinar a causa, ou quando não foi possível determinar a origem do incêndio, a sua causa é dita como indeterminada (CBMDF, 2019).

De forma a facilitar o trabalho da perícia de incêndio, o CBMDF (2019) descreve o método científico para determinação da causa do incêndio. Tal método possui as seguintes etapas:

- 1) Reconhecer a necessidade e definir o problema** – Certificar-se que o incêndio ocorreu, que a causa é desconhecida e que a origem do incêndio foi determinada;
- 2) Coletar os dados** – Identificar os materiais combustíveis, as potenciais fontes de ignição, o agente oxidante (comburente) e as circunstâncias do incêndio;
- 3) Analisar os dados** – Materiais combustíveis, potenciais fontes de ignição, agente oxidante e sequência de ignição;
- 4) Elaborar as hipóteses** – Desenvolver uma hipótese relacionada a cada potencial fonte de ignição, considerar ausência de fontes de ignição, sugerir a

indicação do primeiro material combustível ignizado para cada fonte de ignição considerada e considerar hipóteses alternativas;

- 5) **Testar as hipóteses** – De forma a eliminar as que não se relacionam com o incêndio;
- 6) **Selecionar a hipótese final** – Que pode ser: determinada, quando somente uma hipótese passa nos testes; possível, quando duas ou mais hipóteses passam nos testes e; indeterminada, quando nenhuma das hipóteses passou nos testes.

2.4.5 Tipos de Causas de Incêndio

Por fim, para a conclusão do laudo, é preciso determinar a possível causa do incêndio. Abaixo estão listados alguns tipos de causas de incêndio em edificação.

- **Descargas atmosféricas** – Se dá quando a causa é o fenômeno natural de queda de raio (SEITO et al., 2008);
- **Fenômeno termoeletrico** – Causado por mau funcionamento da corrente elétrica (SEITO et al., 2008);
- **Ação humana culposa** – Ocorre por ação humana sem a intenção de causar dano, consequência de negligência, imprudência ou imperícia (SEITO et al., 2008);
- **Ação humana dolosa** – É o incêndio criminoso, caracterizado pela presença de múltiplos focos iniciais, presença de agentes aceleradores como gasolina, querosene, álcool etc. (SEITO et al., 2008);
- **Combustão espontânea** – É quando ocorre uma reação química exotérmica, através da combinação de substâncias químicas (SEITO et al., 2008);
- **Centelha** – Também chamada de fagulha, ocorre através de uma origem acidental, onde, equipamentos, maquinários, eletrodomésticos e eletroeletrônicos através de um mau funcionamento geram centelhas que podem dar início a um incêndio (SEITO et al., 2008);
- **Rompimento de vaso sob pressão** – Vaso sob pressão é basicamente um recipiente, de qualquer tipo, que seja capaz de conter um fluido pressurizado. Por serem elementos pressurizados, no seu rompimento ocorre descompressão explosiva, além de em alguns casos, o fluido armazenado por ser inflamável pode causar um incêndio (MÜLLER, 2009);

- **Processo dinâmico por atrito** – É sabido que o calor é um dos elementos da combustão e uma das formas que ele pode ser obtido através da transformação de energia mecânica, ou seja, o calor é gerado pelo atrito entre materiais (CBMES, 2022);
- **Decorrente de ação de criança** – Alguns incêndios podem ser ocasionados devido à ação acidental de crianças próximas a fontes de ignição sem a atenção necessária de um adulto (SEITO et al., 2008);
- **Indeterminada** – Ocorre nos casos em que nenhuma ou mais de uma hipótese são selecionadas pelo perito (CBMDF, 2019).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho possui nível de pesquisa com caráter descritivo e explicativo, além de possuir abordagem quali quantitativa, utilizando para essa abordagem instrumentos como observação direta simples, formulário eletrônico, elaboração de planilhas e utilização de documentos. A pesquisa tem delineamento por meio de pesquisas bibliográficas e documentais, além disso, o pesquisador tem envolvimento do tipo participante.

A pesquisa foi desenvolvida a partir de:

- I. Pesquisa bibliográfica – de forma a agregar valor à fundamentação teórica, foi feito um estudo de conceitos iniciais acerca de incêndio e da relação do incêndio com os elementos construtivos em livros conceituados e recentes, a exemplo de Aragão (2020) e Rodrigues e Oliveira (2021). Também foram utilizados como forma de adquirir conhecimentos técnicos relativos a sistemas de segurança contra incêndio e pânico as inúmeras instruções técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe (CBMSE) e do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBMESP), além da contribuição de CBMDF (2019) acerca de conceitos de investigação de incêndio; dentre outros, como leis, artigos, normas, decretos e manuais que contribuíssem no embasamento do trabalho.
- II. Pesquisa de campo – com a obtenção de acesso ao Sistema de Perícias de Incêndio do CBMSE, através da sua Diretoria de Atividades Técnicas (DAT), foi possível obter os laudos de perícia de incêndio e seus respectivos relatórios fotográficos para análise das ocorrências de incêndio no estado. Em seguida, foi elaborado um formulário eletrônico (**Apêndice A**) através do *Google Docs* que serve como guia para a observação direta dos laudos. Após o preenchimento do formulário para todos os laudos, foi utilizado o *software Microsoft Excel®* para obtenção de gráficos e melhor tratamento dos dados.

Os laudos de perícia de incêndio estudados no presente trabalho compreendem o período de janeiro de 2018 e julho de 2022, devido ao fato que as ocorrências periciadas anteriores a esse período não constavam no sistema. Sendo assim, no período em questão estavam presentes 83 laudos de perícia de incêndio que foram obtidos e tratados

na pesquisa. Os laudos de perícia de incêndio do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe possuem a seguinte estrutura:

- a) **Identificação** – Esse item está relacionado a identificar os bombeiros militares que realizaram a perícia de incêndio, além de identificar a data da perícia e o endereço da edificação sinistrada;
- b) **Declarações de pessoas relacionadas com o sinistro** – Esse item está relacionado a identificar e trazer relatos de pessoas que presenciaram o incêndio;
- c) **Descrição geral do local** – Esse item traz informações relacionadas ao material estrutural da edificação que teve contato direto com as chamas;
- d) **Exames para determinação da zona de origem** – Esse item traz a metodologia utilizada para determinar a localização do foco inicial de incêndio, essa metodologia trará informações importantes para desenvolvimento e conclusão do laudo;
- e) **Descrição da zona de origem do incêndio** – Identificada a zona de origem, esse item traz a descrição de tal zona, relacionado tanto à localização no imóvel quanto aos materiais elétricos e combustíveis localizados na zona de origem;
- f) **Descrição do foco inicial** – Descreve e define o foco inicial, ou seja, o objeto em que houve a eclosão do incêndio;
- g) **Forma de surgimento do incêndio** – Descreve o mecanismo de surgimento do incêndio, ou seja, de que forma houve a combustão para o surgimento de chamas no foco inicial;
- h) **Forma de propagação do incêndio** – Descreve o mecanismo de propagação das chamas a partir do foco inicial para o desenvolvimento do incêndio;
- i) **Exames realizados no laboratório de apoio pericial** – Nesse item será relatado, em caso de recolhimento de materiais, exames laboratoriais para complementação da perícia;
- j) **Extinção do incêndio/atuação do socorro** – Será relatado se foi utilizada alguma medida de prevenção de incêndio que contribuiu para a extinção do incêndio, além disso, será relatada a atuação do socorro do CBMSE;
- k) **Prevenção de incêndio** – Nesse item é relatado se a edificação possui projeto de incêndio e pânico aprovado pelo CBMSE e atestado de regularidade (caso necessário). Além disso, são mostrados também os sistemas e medidas de

segurança contra incêndio e pânico existentes na edificação, em alguns laudos também é relatado se estavam operantes;

- l) Danos materiais ocorridos por ocasião do sinistro** – Descreve os danos materiais sofridos tanto na estrutura da edificação, quanto em bens móveis;
- m) Danos relativos a vítimas** – Informa se houve vítimas e se foram fatais;
- n) Correlação dos elementos obtidos** – Nesse item é feito um resumo das possíveis hipóteses causadoras do incêndio com utilização das informações obtidas, de forma a excluir as que não se relacionam com o incêndio;
- o) Conclusão** – Através das correlações dos elementos obtidos é dada então uma causa do incêndio, se possível;
- p) Referências Bibliográficas;**
- q) Anexos** – Em geral, quase todos os laudos possuem anexos fotográficos com imagens capturadas pelos peritos e pela guarnição que atuou no socorro, de forma a identificar zona de origem, foco inicial e possibilitar uma melhor análise da dinâmica do incêndio e da propagação das chamas.

No **Anexo A** deste trabalho está disponível um modelo de laudo.

Após a obtenção dos laudos, preenche-se então o formulário que serve de guia para a reunião de informações dos laudos. O formulário desenvolvido está presente no **Apêndice A** e possui a seguinte estrutura:

- a) Identificação da edificação sinistrada?** – Identificação da edificação.
- b) Município do sinistro?**
- c) Data do sinistro?**
- d) Classificação da edificação?** – Classificação da edificação, relativo ao seu uso ou ocupação.
- e) Havia sistema de prevenção e combate à incêndio?** – A resposta para esse questionamento pode ser obtida no item k) da estrutura do laudo em anexo.
- f) Em caso positivo, de que era composto o sistema?** – Quais as medidas de prevenção presentes, conforme **itens 2.2.3.2 e 2.2.3.3**. A resposta para esse questionamento pode ser obtida no item k) da estrutura do laudo em anexo.
- g) O sistema de prevenção e combate a incêndio funcionou adequadamente no momento do sinistro?** – A resposta para esse questionamento pode ser obtida, em alguns laudos, conforme o item j) da estrutura do laudo em anexo.

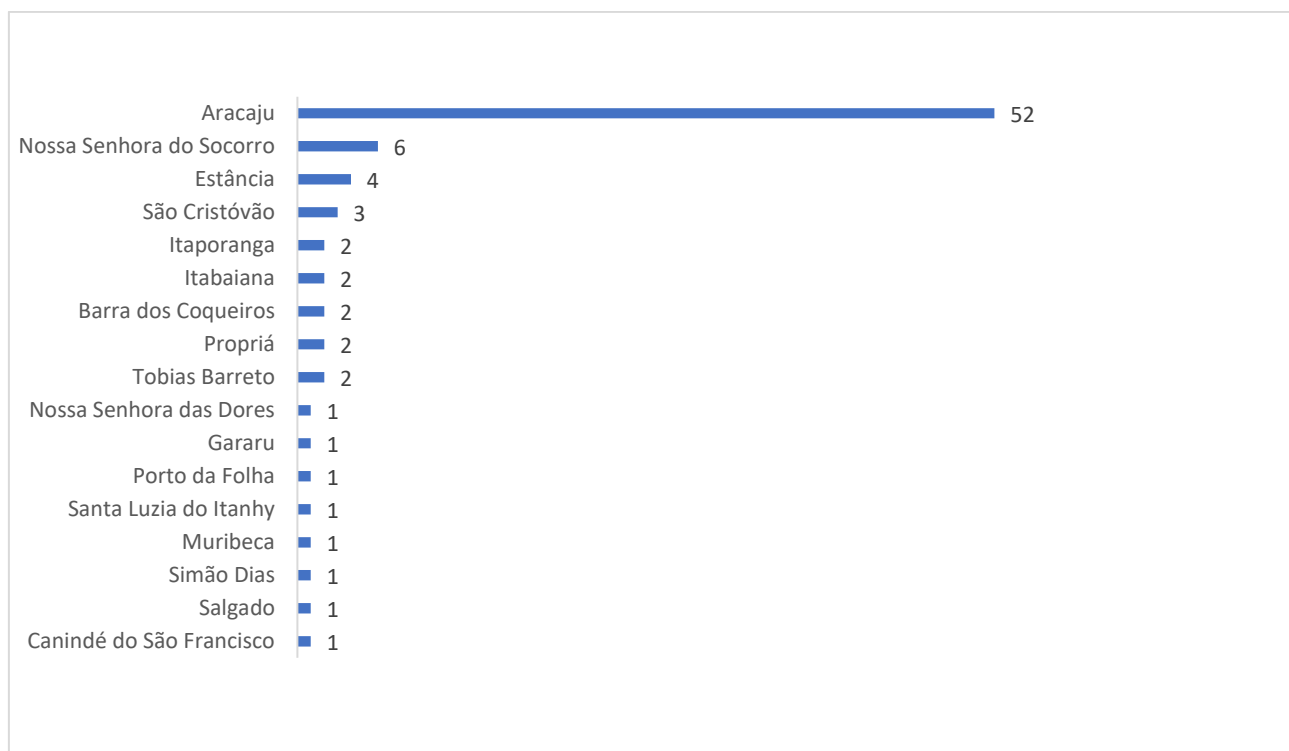
- h) Qual foi a metodologia utilizada na produção do laudo do CBMSE?** – Esse item descreve a metodologia utilizada para obtenção de informações na cena do incêndio pelos peritos para determinação da zona e determinação das possíveis causas do incêndio que são descritas na conclusão do laudo. Essa informação pôde ser obtida no item d) da estrutura do laudo em anexo.
- i) Zona de origem do incêndio?** – A resposta para esse questionamento pode ser obtida no item e) da estrutura do laudo em anexo.
- j) Foco inicial?** - A resposta para esse questionamento pode ser obtida no item f) da estrutura do laudo em anexo.
- k) Mecanismo de surgimento do incêndio?** - A resposta para esse questionamento pode ser obtida no item g) da estrutura do laudo em anexo.
- l) Mecanismo de propagação do incêndio?** - A resposta para esse questionamento pode ser obtida no item h) da estrutura do laudo em anexo e baseado no **item 2.1.3**.
- m) Qual a dimensão dos danos materiais?** – Pequeno, médio ou grande porte.
- n) Houve vítimas no incêndio?**
- o) Houve vítimas fatais?**
- p) Quantidade de vítimas feridas?**
- q) Quantidade de vítimas fatais?**
- r) Causa (s) do incêndio?** – Seria basicamente a conclusão do laudo, a resposta para esse questionamento pode ser obtida no item o) da estrutura do laudo em anexo.
- s) Foi possível estimar a temperatura máxima do incêndio? Se sim, em qual faixa está a temperatura?** – Quando possível estimar através dos danos materiais causado na edificação, foi determinada uma faixa de temperatura entre 300 – 600°C, 600-900°C e 900-1000°C.

Conhecida a estrutura dos Laudos de Perícia de Incêndio desenvolvidos e disponibilizados pelo CBMSE e da estrutura do formulário que serve como guia para as análises dos sinistros, foram obtidos os resultados e discussões do presente trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De início, foi possível mensurar a abrangência dos laudos, onde 17 municípios tiveram a ocorrência de pelo menos um incêndio periciado no período em questão, com destaque para o município de Aracaju com 52 incêndios periciados, como observado na **Figura 39**.

Figura 39: Laudos de perícia de incêndio por município¹

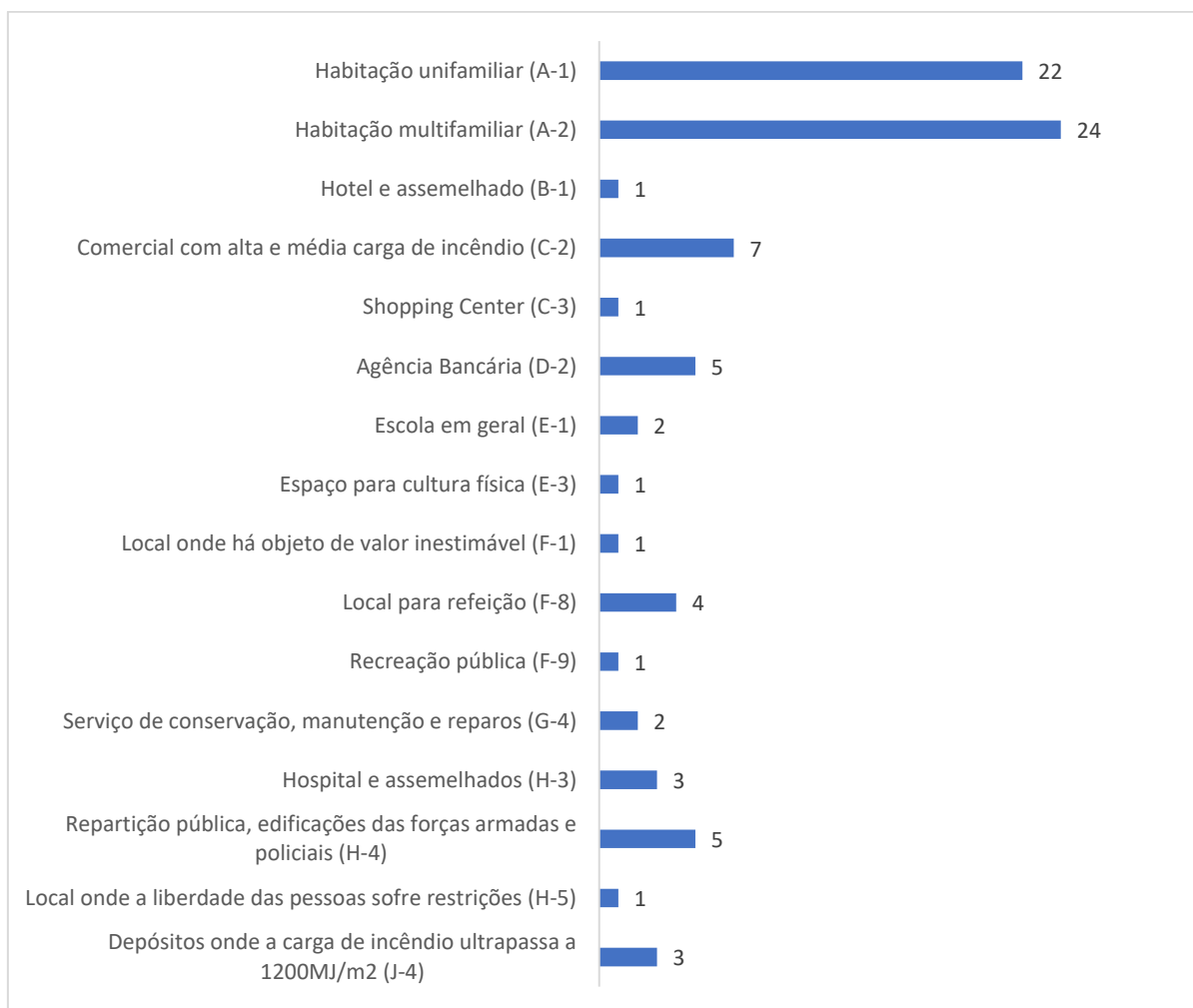


Fonte: Autor (2022)

O município de Aracaju tem a maior incidência de incêndios em edificações periciados com 62,65% dos laudos. Esse elevado número era esperado devido à grande população adensada da capital, além da elevada quantidade de edificações comerciais e residenciais uni e multifamiliares.

Acerca da classificação das edificações, foram classificadas quanto à sua ocupação, classificação essa abordada no **Quadro 4**, constante no **item 2.2.2.1**, onde, em sua maioria são das divisões A-1 (habitações unifamiliares) e A-2 (multifamiliares), como se percebe na **Figura 40**.

¹ Os demais municípios do Estado de Sergipe não tiveram incêndios periciados no período em questão.

Figura 40: Laudos de perícia de incêndio por divisão da edificação²

Fonte: Autor (2022)

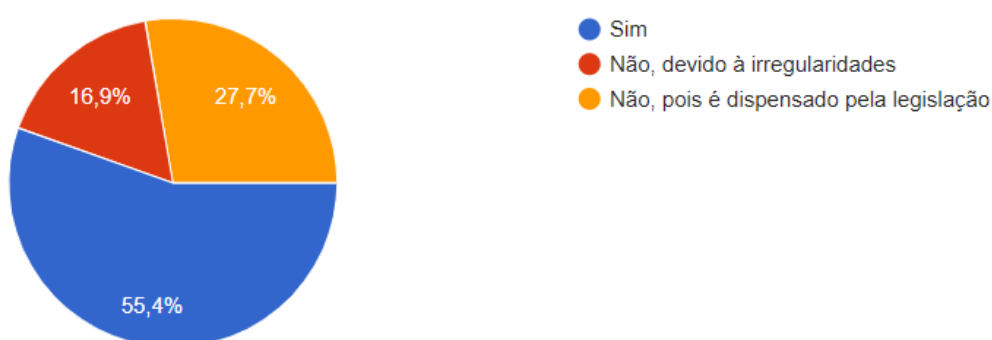
Esse resultado vai em linha com Disaró (2017) que afirma que condições falhas quanto ao aspecto de segurança, como precariedade das instalações elétricas que alimentam as habitações, podem desencadear incêndios por negligência ou por desconhecimento do risco. Essa afirmação converge com a pesquisa, pois, como poderá ser visto mais à frente, fenômenos termoeletrônicos são uma das causas de incêndio que mais aparecem nas edificações sinistradas em questão.

De contrapartida, em alguns casos como depósitos, a carga de incêndio é bastante elevada e por esse motivo não se deve negligenciar o aspecto de segurança desse e de outros tipos de edificações.

² As divisões e grupos não citados, não tiveram ocorrências de laudo de perícia de incêndio no período em questão.

Quanto à presença de sistemas de prevenção e combate a incêndio, é possível notar que em mais da metade dos casos havia sistemas de prevenção (55,4%), do restante que não havia preventivos, parte eram de habitações unifamiliares, onde o uso de sistemas de prevenção e combate a incêndio é dispensado pela legislação conforme dito no **item 2.2.4** e a outra parte que não havia preventivos por irregularidades. Todos os casos estão reunidos no gráfico da **Figura 41**.

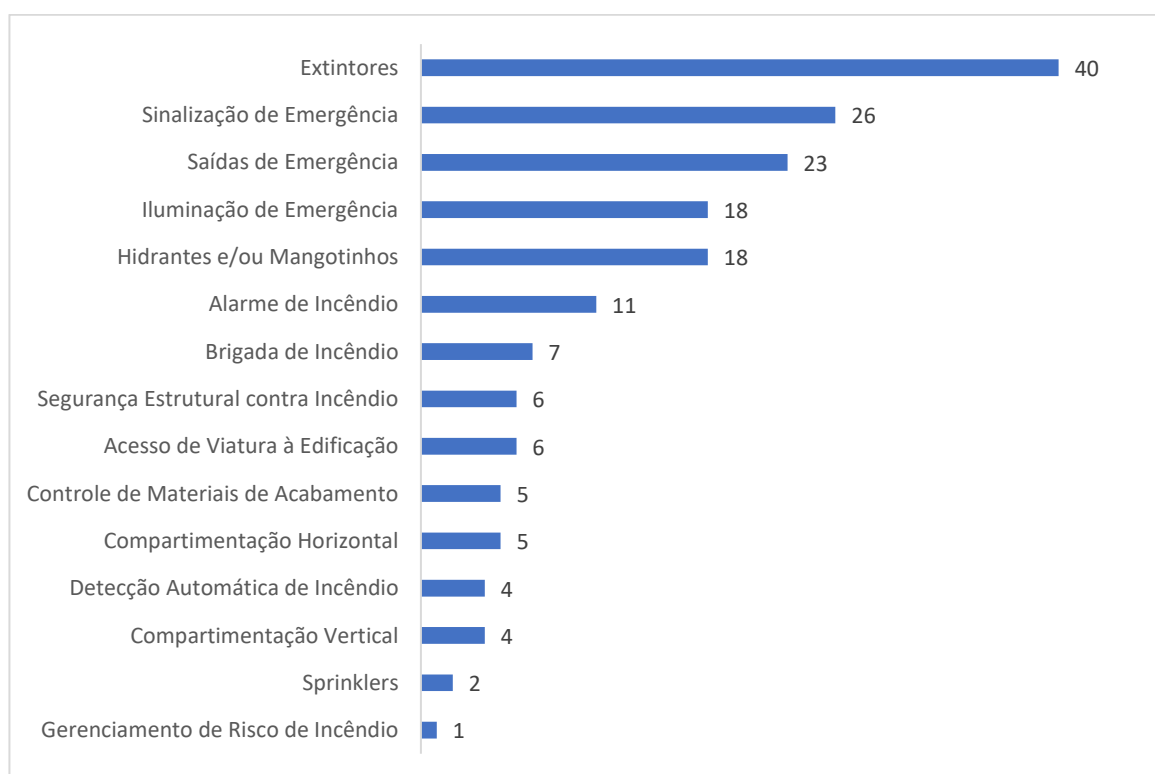
Figura 41: Presença de sistemas de prevenção e combate a incêndio



Fonte: Autor (2022)

Fazendo uma análise desses dados, é possível perceber que dos 83 laudos, em 46 haviam sistemas de prevenção de incêndio, no entanto, em 1 caso foi informado que havia, mas não foi detalhado qual. Além disso, em muito dos casos, foi informado que havia a presença de todos os sistemas de prevenção de incêndio para aquela edificação, nesses casos, foi preciso a utilização do **Quadro 11**, constante no **item 2.2.4** e dos quadros constantes no **Anexo C** para o detalhamento dos sistemas presentes.

Por fim, os preventivos mais recorrentes são os básicos: sinalização, saídas de emergência e extintores. Isso se deve ao fato, de grande parte das edificações em questão estarem enquadradas nos requisitos do **Quadro 11**: área menor que 750 m² e altura menor que 12 metros. A **Figura 42** detalha a presença dos sistemas de prevenção nas edificações em questão.

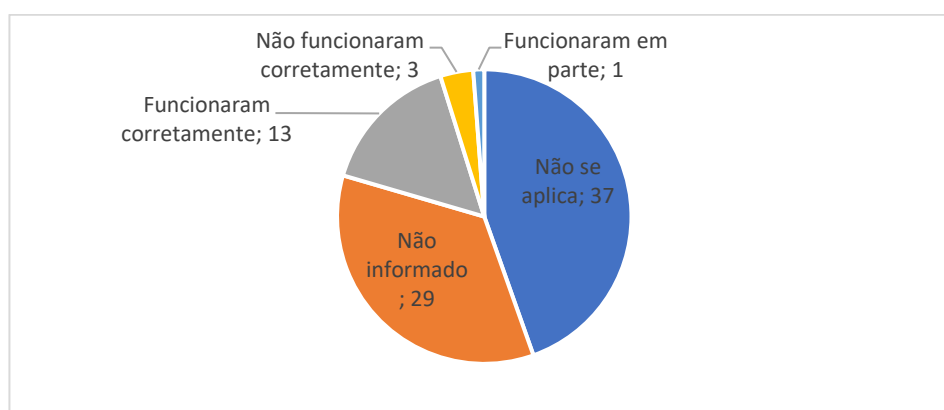
Figura 42: Sistemas de prevenção presentes nas edificações sinistradas

Fonte: Autor (2022)

A disparidade da presença de extintores deve-se ao fato de que, em muitos dos laudos, esse era o único preventivo especificado. Além disso, nota-se a ausência de informação quanto aos Sistemas de Prevenção contra Descargas Atmosféricas, devido ao fato, provavelmente, de que no **Quadro 11** e nos quadros do **Anexo C** não está constante o SPDA como exigência para as edificações.

Em contrapartida, como dito no **item 2.2.3.3**, o Parecer Técnico nº 011/2022 do CBMSE (CBMSE, 2022d), traz as exigências para edificações quanto ao uso de SPDA.

Em relação ao funcionamento dos preventivos durante o sinistro, em 44,58% dos casos não se aplicava esse questionamento, pois, eram os casos em que não haviam preventivos, por irregularidades ou por dispensa da legislação, além disso, em 34,94% dos casos, não foi informado em laudo nada sobre o uso dos sistemas de prevenção. A **Figura 43** traz o gráfico relativo ao funcionamento dos preventivos na pesquisa dos 83 laudos de perícia de incêndio.

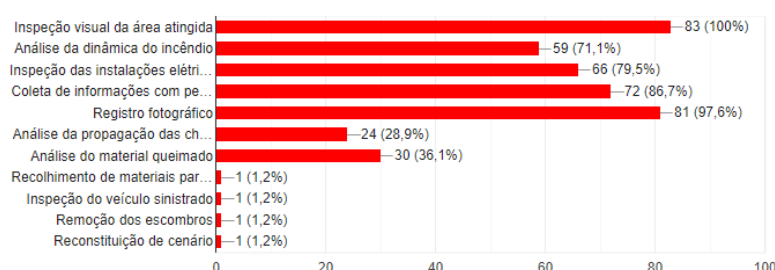
Figura 43: Funcionamento dos sistemas de prevenção

Fonte: Autor (2022)

Quanto à metodologia científica utilizada para desenvolvimento dos laudos, infere-se que, independentemente do perito, a conclusão era dada através de exclusão de hipóteses, ou seja, eram testadas as possíveis causas daquele incêndio e era então chegada a uma causa determinada ou indeterminada, essa última que acontecia quando havia mais de uma hipótese possível, ou quando o ambiente era modificado após o incêndio, de forma a eliminar possíveis vestígios, ou quando o incêndio era muito devastador.

Além disso, obteve-se através dos laudos os procedimentos realizados pelos peritos para determinação da zona de origem, essa que é o ponto de partida para a produção do laudo, e foi citado no **item 2.4.3**.

Sabendo que mais de um procedimento era utilizado para cada perícia de incêndio, a **Figura 44** mostra a incidência desses procedimentos realizados pelos peritos para produção do laudo.

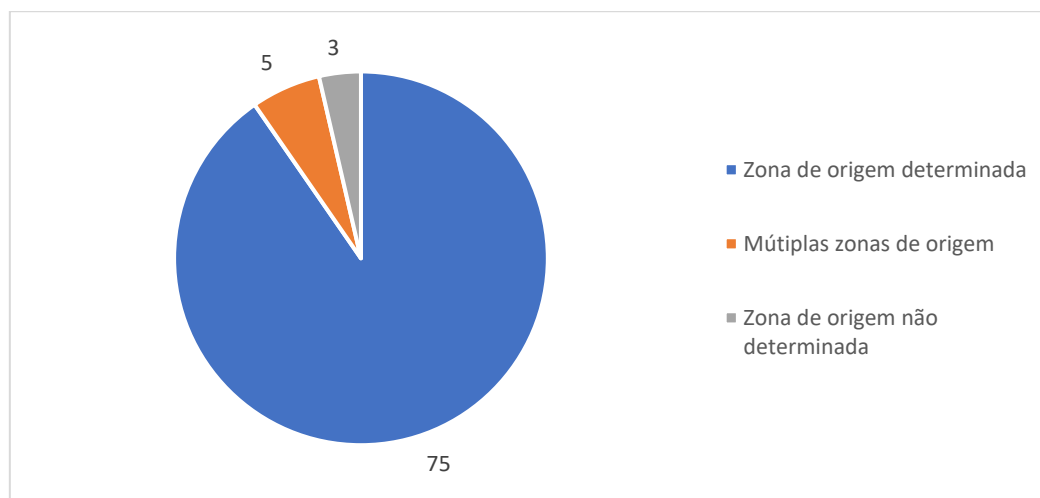
Figura 44: Metodologia usada para produção dos laudos³

Fonte: Autor (2022)

³ As metodologias não informadas por completo na figura são, na sequência: Inspeção das instalações elétricas; Coleta de informações com pessoas relacionadas ao sinistro; Análise da propagação das chamas e Recolhimento de materiais para análise.

Dando partida ao incêndio de fato, realizou-se um levantamento das zonas de origens dos incêndios periciados. A **Figura 45** traz esses resultados.

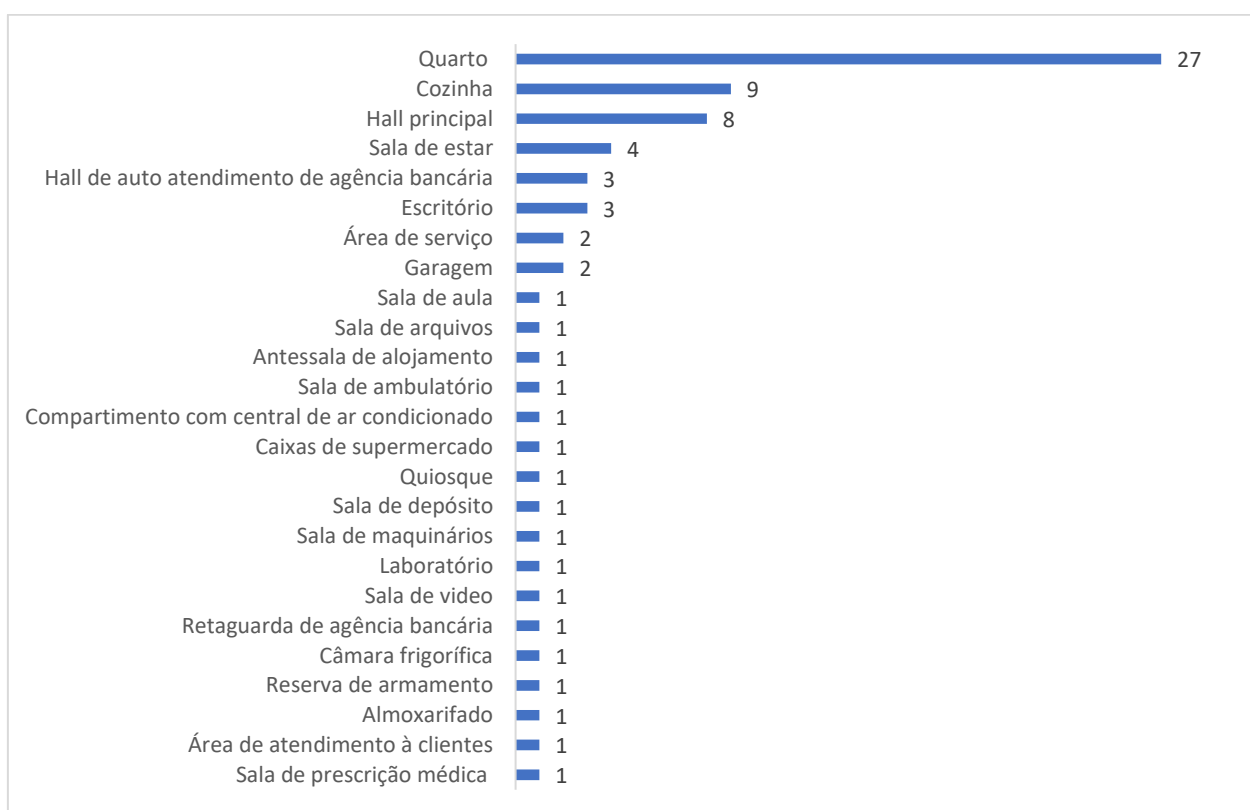
Figura 45: Levantamento das zonas de origem presentes nos laudos



Fonte: Autor (2022)

Entre os 3 casos em que não foi possível determinar a origem, em 2 deles isso ocorre devido à grande devastação do incêndio, o que causou alteração na estrutura da edificação, e no caso restante, não foi possível determinar por insuficiência de vestígios. Já o caso das 5 ocorrências de múltiplas zonas de origem, se deu quando uma fonte de ignição fora aplicada em materiais combustíveis localizados em cômodos diferentes, causando assim um isolamento do incêndio em determinadas áreas, criando então múltiplas zonas de origem.

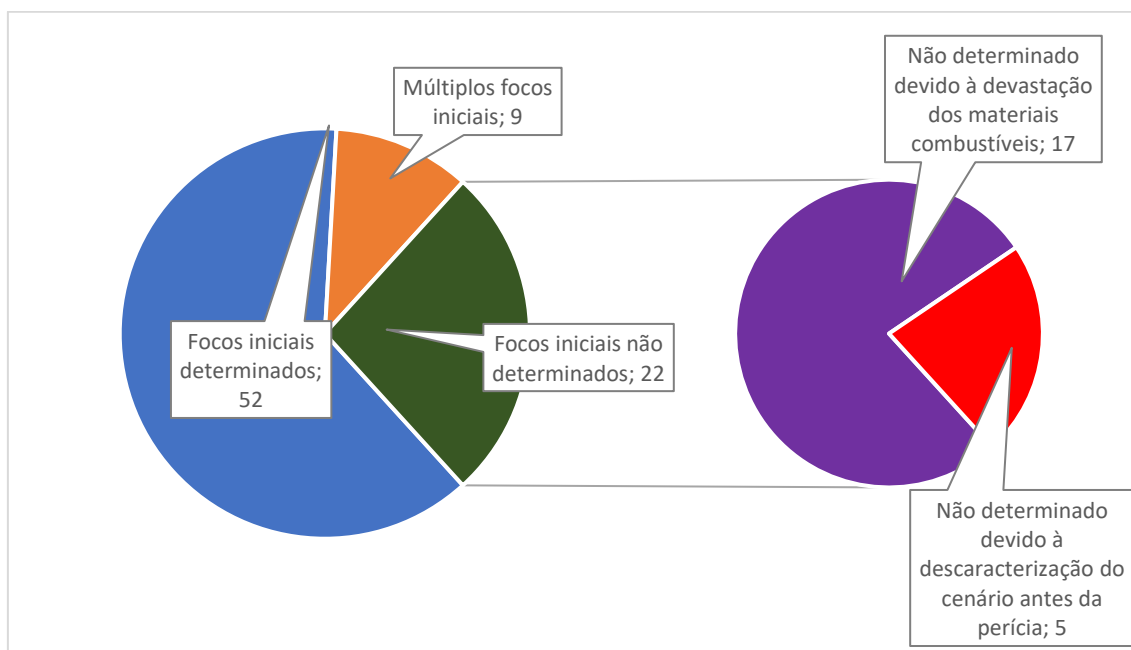
Dentre os 75 laudos que tiveram zonas de origem específica, foi possível identificar a zona de origem em questão. A **Figura 46** traz esses dados.

Figura 46: Quantidade de laudos por Zona de Origem específica

Fonte: Autor (2022)

Intrinsicamente ligada à zona de origem está o foco inicial do incêndio, presente na fase inicial do incêndio, conforme dito no **item 2.1.5**, que representa a ignição do primeiro material combustível presente na zona de origem.

Nos estudos dos laudos nota-se que em 22 laudos não foi possível determinar o foco inicial, quer seja por elevada devastação causada pelo incêndio, ou por descaracterização do cenário antes da perícia. Além disso, em 9 laudos estavam presentes múltiplos focos, similar ao que aconteceu no estudo das zonas de origem. Diante desse cenário restaram 52 laudos com focos iniciais especificados, a **Figura 47** traz o resumo da análise dos focos iniciais dos 83 laudos de perícia de incêndio.

Figura 47: Levantamento dos Focos Iniciais presentes nos laudos

Fonte: Autor (2022)

No caso específico dos laudos em que foram identificados múltiplos focos e/ou múltiplas zonas de origem, através dos anexos fotográficos dos laudos de perícia, obteve-se imagens que registram tal situação. **As Figuras 48, 49 e 50** são extraídas do mesmo laudo, as duas primeiras são imagens de cômodos vizinhos, onde, na **Figura 48**, o incêndio consumiu completamente os materiais combustíveis presentes, de contrapartida, o cômodo da **Figura 49** está completamente íntegro, caracterizando assim uma descontinuidade no campo de propagação do fogo, dando fortes indícios de incêndio originado por ação dolosa.

Figura 48: Cômodo completamente consumido

Fonte: CBMSE (2021f)

Figura 49: Cômodo completamente íntegro



Fonte: CBMSE (2021f)

A **Figura 50**, como dito anteriormente, fora retirada do mesmo laudo das duas figuras anteriores, no entanto, evidencia queima em um cômodo distinto dos anteriores, caracterizando assim a multiplicidade de zonas de origem. Além disso, verifica-se duas regiões com marcas de combustão, sem conexão de continuidade, evidenciando múltiplos focos na mesma zona de origem.

Figura 50: Dois Focos Iniciais na mesma Zona de Origem



Fonte: CBMSE (2021f)

Ainda sobre múltiplos focos e zonas de origem, observa-se em outro laudo a evidência de tal fenômeno. As **Figuras 51, 52 e 53** foram retiradas do mesmo laudo, no entanto, cada figura traz as características de queima de cômodos diferentes.

Figura 51: 1º Foco Inicial: Sofá – 1ª Zona de Origem: Sala



Fonte: CBMSE (2021g)

Figura 52: 2º Foco Inicial: não identificado – 2ª Zona de Origem: quarto 01



Fonte: CBMSE (2021g)

Figura 53: 3º Foco Inicial: cama – 3ª Zona de Origem: quarto 02



Fonte: CBMSE (2021g)

Nos casos mostrados das **Figuras 48 a 50** e **Figuras 51 a 53**, a causa do incêndio fora determinada como ação humana dolosa, o que demonstra que a presença de múltiplos focos é uma grande evidência de incêndios causados de forma intencional.

Outra questão abordada anteriormente foi quanto às zonas de origem e/ou focos iniciais indeterminados, seja por grande devastação dos materiais combustíveis devido o incêndio, ou, por descaracterização do local antes da perícia de incêndio. A **Figura 54**, traz as imagens da perícia do incêndio devastador em um galpão, em que, devido ao elevado consumo de material combustível, não foi possível determinar o foco inicial.

Figura 54: Foco Inicial indeterminado devido à devastação dos materiais combustíveis



Fonte: CBMSE (2022e)

A **Figura 55** traz uma imagem retirada de outro laudo, onde, a zona de origem foi alterada antes da perícia, no caso em questão, a zona de origem teve todos os objetos removidos, bem como o chão e paredes lavados, eliminando vestígios e marcas de combustão, impossibilitando, dessa forma, a identificação do foco inicial.

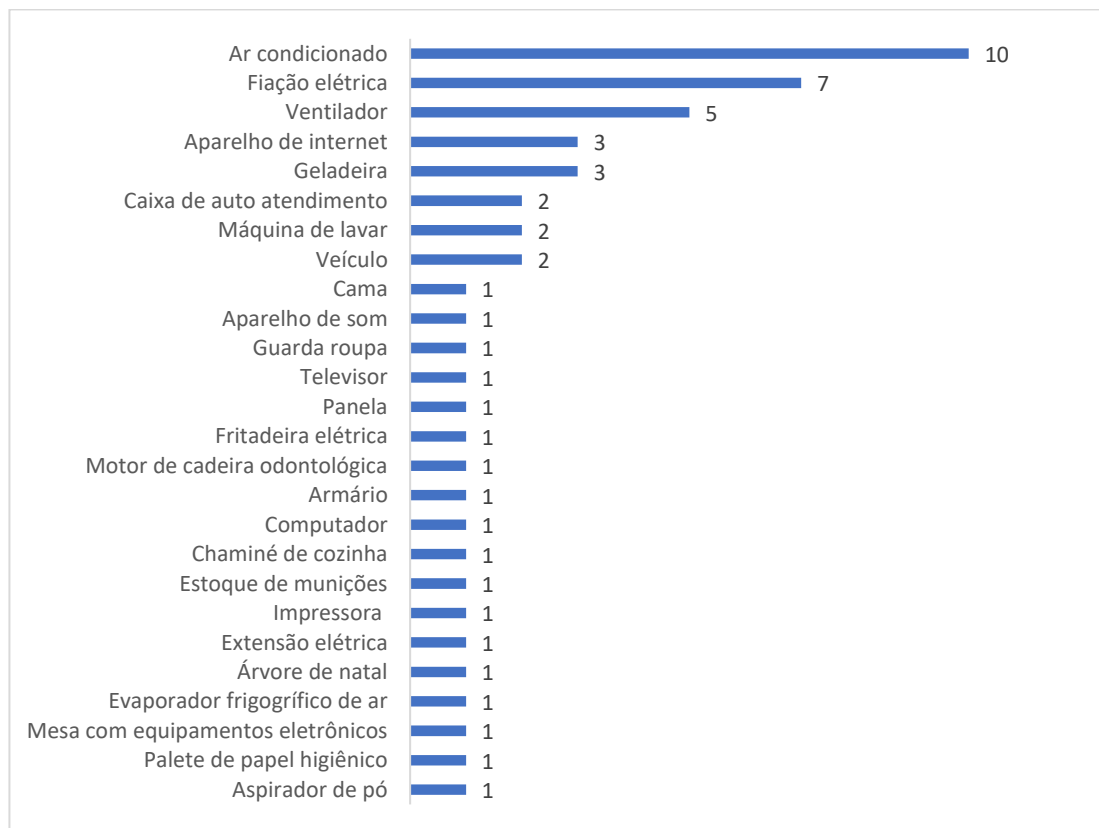
Figura 55: Foco Inicial indeterminado devido à alteração na Zona de Origem do incêndio



Fonte: CBMSE (2021h)

Partindo para os casos em que foi possível determinar o foco inicial, a **Figura 56** traz um gráfico que especifica os focos iniciais identificados nos 52 laudos que tiveram um foco inicial determinado.

Figura 56: Quantidade de laudos por Foco Inicial específico



Fonte: Autor (2022)

Dando continuidade nos casos em que foco inicial fora determinado, fica evidente à sua presença, como é possível ver nas **Figuras 57 e 58**.

Figura 57: Foco Inicial determinado (televisor) com deslocamento de reboco



Fonte: CBMSE (2019e)

A **Figura 57**, retirada de um dos laudos, traz em destaque o foco inicial, que no caso em questão foi um televisor. É possível notar uma das principais evidências do foco inicial, o deslocamento do reboco, causado pela alta temperatura no local.

Figura 58: Foco Inicial determinado (máquina de lavar) com deslocamento de revestimento cerâmico



Fonte: CBMSE (2019d)

Similar ao fenômeno ocorrido na **Figura 57**, a **Figura 58**, retirada de outro laudo, retrata também um deslocamento, dessa vez, do revestimento cerâmico, também causado por elevada temperatura naquele local.

Ainda retratando sobre zona de origem e foco inicial, em alguns casos os laudos traziam croquis que indicavam a zona de origem e foco inicial, como no caso da **Figura 59**, retirada do laudo de perícia de incêndio de um hospital.

Figura 59: Croqui da Zona de Origem (sala administrativa) e Foco Inicial (ar condicionado)



Fonte: CBMSE (2021i)

Devido à relação intrínseca entre as análises acerca do surgimento do incêndio e das causas de incêndio, ambas serão relatadas juntas ao final do capítulo. Dessa forma, serão relatados os padrões de propagação do incêndio e suas particularidades, notados ao longo dos laudos.

A princípio entende-se que nos casos em que se determinou a forma da propagação do fogo, em todos fez-se presente os conceitos abordados no **item 2.1.3**, sendo que, em sua grande maioria, os três principais fenômenos: condução, irradiação e convecção. Além desses, a propagação do fogo também foi notada por queda de materiais ignescentes e contato direto das chamas.

As **Figuras 60 a 64**, retiradas dos laudos, destacam detalhes da propagação do fogo na zona de origem do incêndio.

No caso da **Figura 60**, a propagação do fogo se deu por queda de material ignescente, onde: 1 – Foco inicial (ar condicionado); 2 – Sentido da propagação do fogo por gotejamento após o princípio de incêndio; 3 – Impressora com parte superior totalmente carbonizada devido ao contato com as chamas através do gotejamento; 4 – Zona mais quente atingida pela coluna térmica causando a desidratação e colapso dos elementos estruturas; 5 – Ruptura do reboco; 6 – Base da coluna térmica, onde, em chamas, se precipitou o ar condicionado, o forro e o reboco por efeito da desidratação e enfraquecimento dos elementos estruturais; 7 – Prateleira com arquivos totalmente carbonizados.

Figura 60: Croqui da propagação do fogo por queda de material ignescente



Fonte: CBMSE (2021i)

No caso da **Figura 61**, a propagação do fogo se deu por convecção, onde: 1 – Foco inicial (máquina de lavar); 2 – Local de maior temperatura alcançada, onde se concentrou a coluna térmica, houve desidratação e precipitação do teto de gesso; 3 – Fogão com marcas de combustão na lateral adjacente à zona do foco inicial; 4 – Forno microondas danificado, principalmente, pela irradiação do calor; 5 – Armário de madeira danificado pela irradiação e convecção do calor; 6 – Geladeira danificada pela irradiação do calor; 7 – Banco de madeira sem quaisquer avarias pela sua localização, lado oposto ao do foco inicial.

Figura 61: Croqui da propagação do fogo por convecção e irradiação do calor



Fonte: CBMSE (2021j)

No caso da **Figura 62**, os vetores indicam a propagação do fogo, que se deu por contato direto das chamas, onde, as chamas contataram o colchão e, conforme laudo, se propagaram para a cabeceira da cama através do fenômeno de condução.

Figura 62: Croqui da propagação do fogo por contato direto das chamas



Fonte: CBMSE (2022f)

A **Figura 63**, exemplifica os danos causados pela convecção de calor e evidencia o que foi mostrado no **item 2.1.3**, mais precisamente na **Figura 7**, que traz o gradiente de temperatura num incêndio confinado ao longo da sua altura, onde, a temperatura maior está presente nas regiões próximas ao teto, devido a convecção do calor.

Figura 63: Decomposição térmica na parte superior da porta



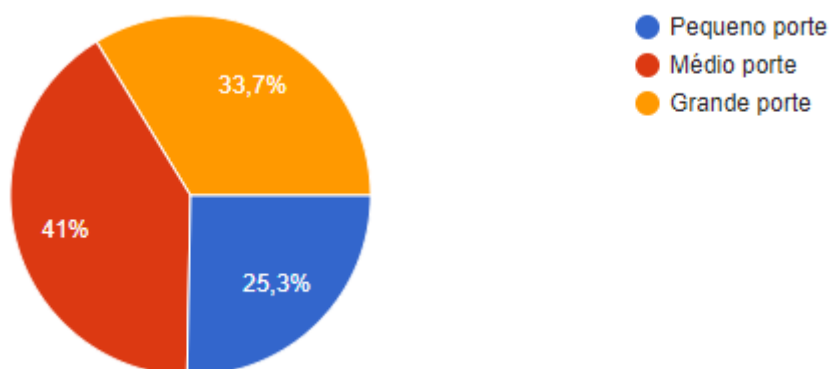
Fonte: CBMSE (2021k)

A **figura 64** é uma colagem de duas fotografias, destaca que os indícios da propagação do fogo, podem determinar a zona de origem de um incêndio, no lado esquerdo da colagem da figura está a marca de batente completamente consumido com vista do cômodo, o sentido do dano está do interior para o exterior. Já no lado direito da colagem da figura, com vista do exterior do cômodo, o batente da porta está apenas parcialmente consumido, estabelecendo, portanto, o sentido da propagação do interior para o exterior do cômodo.

Figura 64: Marcas de combustão em batente de porta

Fonte: Colagem de CBMSE (2021f)

Relativo à dimensão dos danos materiais dos incêndios analisados, foi feita uma análise dos anexos fotográficos e da descrição dos danos, para que em seguida, fosse possível mensurar os danos em pequeno, médio e grande porte. A **Figura 65** traz o levantamento dos danos materiais nos laudos analisados, levando em consideração que os incêndios de grande porte são os que devastaram a edificação; os de pequeno porte são os que a propagação do incêndio não ultrapassou a zona de origem; e por fim, os de médio porte são o meio termo.

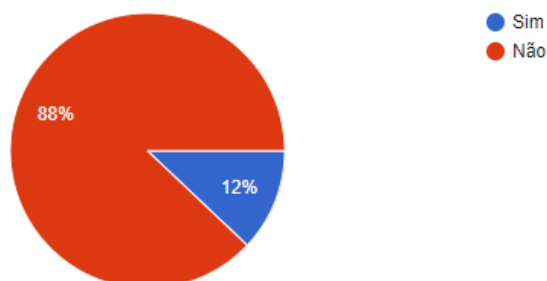
Figura 65: Dimensão dos danos materiais⁴

Fonte: Autor (2022)

⁴ Pequeno porte: 21 casos; Médio porte: 34 casos; Grande porte: 28 casos.

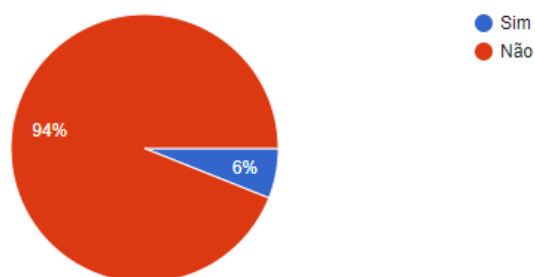
Acerca da quantidade de vítimas envolvidas nos incêndios dos laudos analisados, as **Figuras 66 a 69** trazem os quantitativos dos casos em questão.

Figura 66: Incidência de vítimas⁵



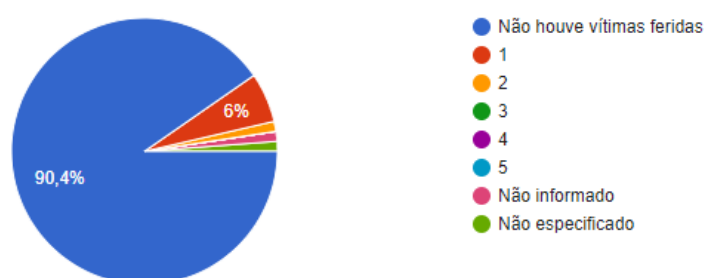
Fonte: Autor (2022)

Figura 67: Incidência de vítimas fatais⁶



Fonte: Autor (2022)

Figura 68: Quantidade de vítimas feridas por laudo⁷



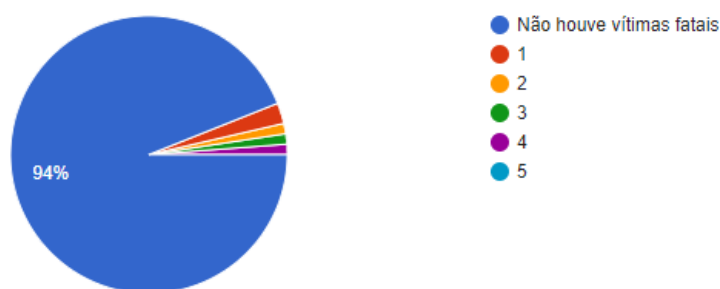
Fonte: Autor (2022)

⁵ 73 casos sem vítimas e 10 casos com vítimas

⁶ 78 casos sem vítimas fatais e 5 casos com vítimas fatais.

⁷ 75 casos sem vítimas feridas, 5 casos com uma vítima ferida, 1 caso com duas vítimas, e 2 casos não especificados/informados.

Figura 69: Quantidade de vítimas fatais por laudo⁸



Fonte: Autor (2022)

A estimativa da temperatura dos incêndios dos laudos em estudo, foi dada através dos conceitos mostrados no **item 2.3.2**. Além disso, alguns laudos trazem informações que contemplam o estudo da estimativa da temperatura, a exemplo das **Figuras 70 e 71**.

Figura 70: Alumínio fundido



Fonte: CBMSE (2020a)

A **Figura 70** mostra uma peça de alumínio fundido, o que indica uma temperatura superior a 670° C na altura da fusão, causada pelo derretimento da válvula de alívio do botijão de gás que estava localizado na zona de origem, acelerando assim a propagação do fogo.

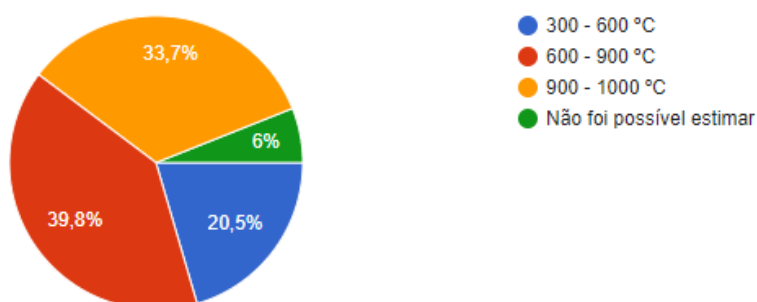
⁸ 78 casos sem vítimas fatais, 2 casos com uma vítima fatal, 1 caso com duas vítimas fatais, 1 caso com 3 vítimas fatais, 1 caso com 4 vítimas fatais.

Figura 71: Desplacamento de reboco

Fonte: CBMSE (2020b)

A **Figura 71** destaca o deslocamento do reboco, fato presente com frequência nas regiões dos focos iniciais dos incêndios, esse deslocamento, conforme laudo, é característico de local que sofreu a perda da água ligada fisicamente e quimicamente e isso ocorre com uma temperatura aproximada de 400° C.

Portanto, diante dos estudos feitos e que estão presentes no **item 2.3.2**, somados às evidências trazidas nos laudos, estima-se a temperatura dos incêndios dos laudos em estudo e seu levantamento conforme **Figura 72**.

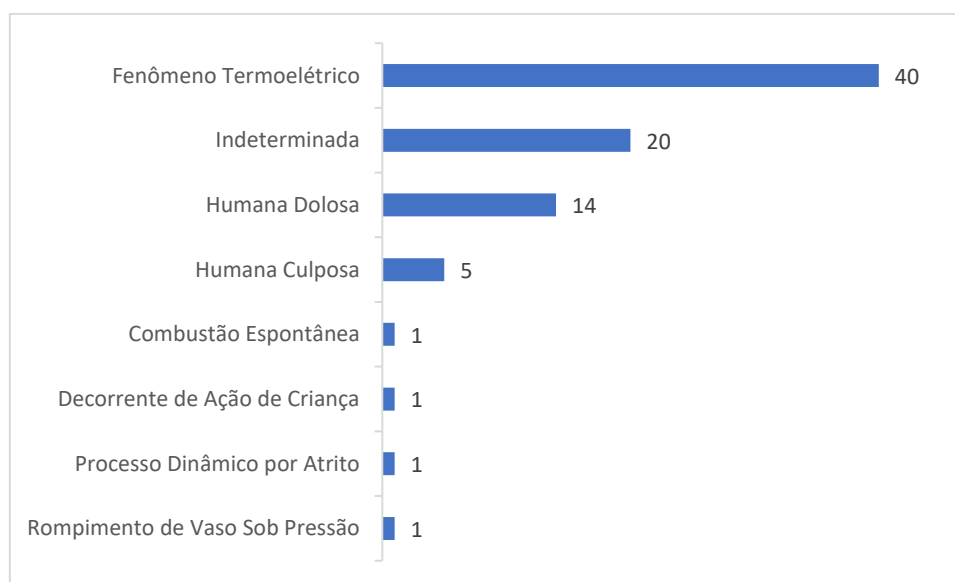
Figura 72: Estimativa da temperatura máxima dos incêndios por laudo⁹

Fonte: Autor (2022)

⁹ 33 casos: 600-900° C; 28 casos: 900-100°C; 17 casos: 300-600°C; 5 casos: não foi possível estimar.

Por fim, obteve-se a causa para cada laudo, no entanto, alguns laudos tiveram a causa como indeterminada devido à insuficiência de vestígios, causada, principalmente, por incêndios devastadores e alteração de cena antes da perícia. A **Figura 73** traz o levantamento/ quantitativo das causas de incêndio em cada um dos 83 laudos analisados.

Figura 73: Causas de incêndio por laudo



Fonte: Autor (2022)

O fenômeno termoelétrico é a causa mais presente nos laudos; esse fato está ligado diretamente com a também quantidade frequente de incêndios em habitações uni e multifamiliares¹⁰, pois, nesses tipos de edificações estão presentes uma grande quantidade de eletrodomésticos¹¹.

Tratando do surgimento de incêndio, nos casos dos fenômenos termoelétricos, os peritos analisavam os circuitos dos eletrodomésticos ou das fiações elétricas, de forma a encontrar vestígios de curto circuito ou sobrecarga elétrica. As **Figuras 74, 75 e 76** trazem fotografias retiradas dos laudos.

¹⁰ Ver **figura 40**

¹¹ Ver **figura 56**

Figura 74: Quadro de disjuntores intactos



Fonte: CBMSE (2019f)

Figura 75: Fiação elétrica intacta



Fonte: CBMSE (2018b)

Figura 76: Bobina de aspirador com traços de Curto Circuito



Fonte: CBMSE (2021l)

A segunda causa mais frequente, excluindo a indeterminada, foi por ação humana dolosa; essa que pode ser identificada através de sinais de arrombamento,

presença de instrumentos de queima, além da presença de multifocos, essa última abordada anteriormente.

As **Figuras 77, 78 e 79** trazem fotografias retiradas dos laudos e que abordam os sinais de causa humana dolosa.

Figura 77: Medidor de energia com sinais de vandalismo (derretimento por agente acelerador de queima)



Fonte: CBMSE (2019g)

Figura 78: Parte superior de cadeado estourada



Fonte: CBMSE (2021m)

Figura 79: Instrumentos de queima (isqueiros)



Fonte: CBMSE (2021m)

Outra causa presente em 5 laudos, foi a causa humana culposa, onde, é causada por uma pessoa, no entanto, sem intenção. A **Figura 80** relata um incêndio que teve seu surgimento, conforme laudo, em uma panela com alimento através de um prolongamento elevado de exposição ao fogo por uma boca de fogão.

Figura 80: Foco Inicial de incêndio causado por Ação Humana Culposa



Fonte: CBMSE (2019b)

O restante das causas abordadas foram notadas em um laudo cada, são elas: combustão espontânea, processo dinâmico por atrito, ação de criança e rompimento de vaso sob pressão, a seguir será abordado cada caso ocorrido dessas causas.

A combustão espontânea ocorreu em uma reserva de armamento, próximo a um armário de concreto onde estavam armazenadas diversas munições e armamentos; a combustão espontânea foi decorrente de uma reação química exotérmica das munições antigas e usadas que estavam ali armazenadas.

Figura 81: Reserva de armamento e munições sinistrada



Fonte: CBMSE (2019c)

No incêndio decorrente de processo dinâmico por atrito, o surgimento se deu dentro do cesto de roupas da máquina de lavar (**Figura 82**), esse que continha combustíveis sólidos (tecidos de pano e similares), que, através do contínuo funcionamento do motor da máquina desencadeou um atrito direto entre a correia da máquina e o cesto de roupas, gerando intenso calor, o que tornou as superfícies muito quentes que em contato com os materiais combustíveis atingiram o ponto de auto ignição.

Figura 82: Cesto derretido por ação direta do fogo



Fonte: CBMSE (2021j)

No caso do incêndio decorrente de rompimento de vaso sob pressão, o processo foi desencadeado através da combustão de gás natural vazado do regulador de pressão (**Figura 83**), da mangueira ou das conexões do sistema de gás natural da habitação

multifamiliar, contudo, por falta de vestígios inclusive devido à alteração do cenário do sinistro, não foi possível verificar a fonte de ignição que ocasionou a combustão do gás natural.

Figura 83: Fuligem no local do regulador de pressão e mangueira de Gás Natural



Fonte: CBMSE (2020c)

Por último, o incêndio ocorrido decorrente de ação de criança se deu numa mercearia que concentrava alta carga de material combustível, potencializado por agente inflamável do tipo gás liquefeito de petróleo (GLP). Considerando que a intensidade das chamas ficou concentrada na zona de origem do incêndio, repercutindo no alto grau de destruição dos materiais combustíveis existentes, considerando vestígios e marcas de combustão encontradas, considerando informações coletadas e exclusão de outras hipóteses. Os peritos inferiram que o incêndio foi proveniente de ação das crianças (duas) que vieram a óbito, e a fonte de ignição não foi possível de ser identificada.

Diante dos dados e análises expostos na pesquisa, nota-se a grande quantidade de incêndios em habitações uni e multifamiliares (55,4 % dos casos), que evidencia condições falhas quanto ao aspecto de segurança, causando incêndios por negligência ou até mesmo desconhecimento de riscos presentes no cotidiano da população em suas habitações. Os levantamentos acerca das zonas de origem e focos iniciais também contribuem de forma relevante na pesquisa, já que, o conhecimento das maiores incidências (Quarto – Zona de origem e Ar condicionado – Foco inicial) serve como diretriz para futuros estudos que tenham como objetivo a investigação de incêndios com essas características. Somado aos dados descritos, está o levantamento das principais causas de incêndio, na pesquisa a causa mais frequente foi derivada de

fenômenos termoelétricos, muitas vezes por precariedades nas instalações, fato que evidencia a necessidade de estudo acerca de revisão de instalações elétricas, manutenção periódica de equipamentos e, elementos construtivos que retardem a propagação de incêndio.

5 CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica abordada no presente trabalho, explana os conhecimentos gerais acerca do comportamento do fogo e sua relação com elementos construtivos numa situação de incêndio em edificação. Além disso, as normas e legislações que norteiam os sistemas de segurança contra incêndio e pânico são descritas e tratadas ao longo do trabalho. Por fim, descreve-se a fundamentação teórica acerca da investigação de incêndio quanto a sua metodologia, determinação de origem e causa, subsidiando estudos futuros acerca do tema da pesquisa.

As análises e dados acerca das ocorrências de incêndio em Sergipe expostos na pesquisa evidenciam que o objetivo geral proposto fora atendido. Os objetivos específicos em sua maioria também foram atendidos, no entanto, a baixa quantidade de incêndios periciados no período em questão (como informado, 83 em aproximadamente 4 anos) comparados às quantidades de incêndios urbanos em Sergipe (de acordo com dados do CIOSP (2020, 2021), mais de 500 por ano), é um fator limitante para a abrangência da pesquisa.

Através da pesquisa foi possível notar que o Estado de Sergipe apenas divulga as quantidades de ocorrências desse tipo atendidas por ano. Além disso, conforme Instituto Sprinkler Brasil (2022), não há centralização da divulgação de dados oficiais acerca de ocorrências de incêndio em edificações. A pesquisa destaca através da importância dos dados mostrados que, a reunião desses dados relativos às ocorrências de incêndio em edificações, podem subsidiar a criação de políticas de prevenção mais efetivas pois, atualmente não há divulgação de dados como esses, o que acarreta numa ausência de um banco de dados acerca desse tipo de desastre. Sabendo dessa necessidade, foi criado nessa pesquisa o formulário que serve como guia para auxiliar na filtragem dos dados de perícia de incêndio para futuros estudos similares.

Dada à importância do assunto, torna-se necessário o desenvolvimento de soluções para que a discrepância entre o número de incêndios periciados e incêndios ocorridos diminuam, visando uma maior abrangência no recolhimento de informações acerca desse tipo de ocorrência, criando dessa forma uma base de dados com maior confiabilidade.

Diante disso, o presente trabalho através dos dados obtidos com maiores incidência e do formulário desenvolvido, pode servir como base para difusão de

conhecimento a respeito da necessidade de estudos relativos a essa área, de forma a incentivar e auxiliar interessados no tema, além de contribuir para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

- ABC ALARMES. Alarme de Incêndio, 2022. Disponível em: < <https://www.abcalarmes.com.br/alarme-de-incendio> >.
- ADEEL. Norma NBR 10898:2013 sistemas de iluminação de emergência. **Adeel**, 2017. Disponível em: < <https://www.adeel.com.br/normanbr/> >.
- ARAGÃO, R.F. **Incêndio e explosivos**: Uma introdução à Engenharia Forense. 2. Ed. Campinas: Millennium, 2020.
- ABNT. NBR 5419:2015: **Proteção contra descargas atmosféricas**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ABNT. NBR 5628:2001: **Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo**. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.
- ABNT. NBR 10636:1989: **Paredes divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo**. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.
- ABNT. NBR 14432:2000: **Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- CAMILLO JR, A. B. **Manual de prevenção e combate a incêndios**. 11. Ed. São Paulo: Senac, 2011.
- CHERUBINI, K. G. **Incêndios Urbanos**. 2014. Não publicado.
- CIOSP. **Relatório Estatístico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe**. Aracaju: Centro de Suporte em Comunicação. 2020.
- CIOSP. **Relatório Estatístico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Sergipe**. Aracaju: Centro de Suporte em Comunicação. 2021.
- CREA-SE: CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DE SERGIPE. **Modelo de Laudo Técnico SPDA**. Aracaju: Câmara Especializada de Engenharia Elétrica, 2021.
- CBMESP. **Instrução Técnica nº 19/2019 – Sistema de detecção e alarme de incêndio**. São Paulo: Departamento de Prevenção e Segurança contra Incêndio, 2019a.
- CBMESP. **Instrução Técnica nº 22/2019 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos**

para combate a incêndio. São Paulo: Departamento de Prevenção e Segurança contra Incêndio, 2019b.

CBMESP. **Instrução Técnica nº 23/2019 – Sistemas de chuveiros automáticos.** São Paulo: Departamento de Prevenção e Segurança contra Incêndio, 2019c.

CBMESP. **Instrução Técnica nº 26/2019 – Sistema fixo de gases para combate a incêndio.** São Paulo: Departamento de Prevenção e Segurança contra Incêndio, 2019d.

CBMESP. **Instrução Técnica nº 09/2019 – Compartimentação horizontal e compartimentação vertical.** São Paulo: Departamento de Prevenção e Segurança contra Incêndio, 2019e.

CBMESP. **Instrução Técnica nº 11/2019 - Saídas de emergência.** São Paulo: Departamento de Prevenção e Segurança contra Incêndio, 2019f.

CBMESP. **Instrução Técnica nº 15/2019 - Controle de fumaça.** São Paulo: Departamento de Prevenção e Segurança contra Incêndio, 2019g.

CBMESP. **Instrução Técnica nº 16/2019 - Gerenciamento de riscos de incêndio.** São Paulo: Departamento de Prevenção e Segurança contra Incêndio, 2019h.

CBMESP. **Instrução Técnica nº 20/2019 - Sinalização de emergência.** São Paulo: Departamento de Prevenção e Segurança contra Incêndio, 2019i.

CBMDF. **Manual básico de combate a incêndio: comportamento do fogo.** Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. - 2. Ed. Reimp. – Brasília: CBMDF, 2013.

CBMDF. **Manual de Perícia em Incêndios e Explosões – I Conhecimentos Gerais.** Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal. – Diretoria de Investigação de Incêndio – Brasília: CBMDF, 2019.

CBMES. **Curso de formação de brigadistas profissionais: Prevenção e combate a incêndio.** Vitória, 2022.

CBMSE. **Instrução Técnica nº 06/2022 - Acesso de viatura.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2022a.

CBMSE. **Instrução Técnica nº 07/2022 - Separação entre edificações (isolamento de risco).** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2022b.

CBMSE. **Instrução Técnica nº 08/2022 – Segurança estrutural contra incêndio.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2022c.

CBMSE. **Parecer Técnico nº 11/2022 – Critérios acerca da exigência de SPDA.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2022d.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20220115112524-3.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2022e.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20220719202640-0.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2022f.

CBMSE. **Instrução Técnica nº 01/2021 - Procedimentos administrativos.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021a.

CBMSE. **Instrução Técnica nº 14/2021 - Carga de incêndio nas edificações e áreas de risco.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021b.

CBMSE. **Instrução Técnica nº 18/2021 – Iluminação de emergência.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021c.

CBMSE. **Instrução Técnica nº 21/2021 – Sistema de proteção por extintores de incêndio.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021d.

CBMSE. **Instrução Técnica nº 10/2021 – Controle de materiais de acabamento e de revestimento.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021e.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20210130142218-7.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021f.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20210617120831-9.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021g.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20210927083301-1.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021h.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20210607101802-0.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021i.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20210701115917-2.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021j.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20210517131914-7.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021k.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20210110131519-0.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021l.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20210405094808-0.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2021m.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20200818160801-8.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2020a.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20200914102334-3.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2020b.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20200723100831-2.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2020c.

CBMSE. **Instrução Técnica nº 17/2019 – Brigada de incêndio.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2019a.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20190213113638-7.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2019b.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20191031100445-5.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2019c.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20191223110908-7.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2019d.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20190118103430-0.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2019e.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20190319092354-1.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2019f.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20190912115720-6.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2019g.

CBMSE. **Instrução Técnica nº 43/2018 - Adaptação às normas de segurança contra incêndio para edificações existentes.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2018a.

CBMSE. **Laudo de Perícia de Incêndio nº 20181210123557-4.** Aracaju: Diretoria de Atividades Técnicas, 2018b.

CONPROVE ENGENHARIA. Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (teoria e prática). **Conprove engenharia**, 2020. Disponível em: <

<https://conprove.com/en/products/spda-sistema-de-protecao-contradescargas-atmosfericas-teoria-e-pratica/> >.

DISARÓ, F. A importância da perícia no desenvolvimento das medidas de prevenção de incêndio. **Revista FUNDABOM – Fundação de Apoio ao Corpo de Bombeiros**, São Paulo, ano II, nº 7, p. 32-38, março, 2017.

ENGENHEIRO DO AÇO. Estruturas de aço em situação de incêndio. **Engenheiro do aço**, 2018. Disponível em: <
<https://www.engenheirodoaco.com.br/2018/10/02/estruturas-de-aco-em-situacao-de-incendio-0033/>>.

ENGETEL, MANUTENÇÃO E SEGURANÇA. Extração natural de fumaça. **Engetel manutenção e segurança**, 2017. Disponível em: <
<https://www.grupoengetel.com.br/sistema/protecao-contraincendio/extracao-natural-de-fumaca/>>.

EXTIMBRASIL ENGENHARIA DE INCÊNDIO. Hidrantes: o que são, tipos, como usá-los e sua instalação. **Extimbrasil Engenharia de Incêndio**, 2020. Disponível em: <
<https://extimbrasil.com.br/blog/hidrantes/>>.

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

GRIMWOOD, P.; DESMET, K. *Tactical firefighting*. Zele, Flandres Oriental: CEMAC, 2003.

HELP MANUTENÇÃO. Sistemas fixos de gases para extinção automática de incêndios. **Help manutenção**, 2021. Disponível em: <
<https://www.helpmanut.com/gases-para-extincao-automatica-de-incendios/>>.

INSITUTO SPRINKLER BRASIL. Estatísticas. **Instituto Sprinkler Brasil**, 2022. Disponível em: <<https://sprinklerbrasil.org.br/instituto-sprinkler-brasil/estatisticas/>>.

LG PREVENÇÕES DE INCÊNDIO. Instalação e manutenção - sinalização de emergência. **LG prevenções de incêndio**, 2020. Disponível em: <
<http://lgprevencoes.com.br/portfolio/sinalizacao-de-emergencia/>>.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto**: estrutura, propriedade e materiais. São Paulo: PINI, 1994.

MÜLLER R.H. **Análise de falha em um vaso de pressão**. Orientadores: Prof.º Dr. Heraldo José Amorim e Prof.º Dr. Ignacio Iturrioz. 2009. 16 p. Monografia – Engenharia Mecânica, Departamento de Engenharia Mecânica, Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

NFPA 921:2021: **Guide to fire and Explosion investigations**. Quincy, Massachusetts: NFPA, 2021.

PHILLIPPS, C. C.; MCFADDEN, D. A. **Investigating the Fireground**. 2. Ed. Tulsa, Oklahoma: PennWell Books, 1996.

PROTEG EXTINTORES. Saiba como escolher o melhor modelo de extintor. **PROTEG extintores**, 2016. Disponível em: < <http://protegextintores.com.br/> >.

QUINTIERE, J. G. **Principles of fire behavior**. 2. Ed. Boca Raton, Flórida: CRC Press, 2016.

RODRIGUES, J. P. C.; OLIVEIRA, R. L. G. de. **Dimensionamento de estruturas em situação de incêndio**: segundo as Normas Brasileiras. 1. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2021.

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

SERGIPE. **Constituição do Estado de Sergipe**. 9. Ed. Aracaju, SE: Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe, 1989.

SERGIPE. **Critérios acerca de sistemas de segurança contra incêndio e pânico para edificações no Estado de Sergipe**. Aracaju: Assembleia Legislativa do Estado de Sergipe, 2016.

SERGIPE. **Regulamento de Segurança contra incêndio e pânico das edificações e áreas de risco no Estado de Sergipe**. Aracaju: Governo do Estado de Sergipe, 2020.

SKOP SPRINKLERS. Como usar a rota de saída de emergência em caso de incêndio. **Skop spinklers**, 2019. Disponível em: < <http://www.skop.com.br/2019/08/15/como-usar-a-rota-de-saida-de-emergencia-em-caso-de-incendio/> >.

THÓRUS ENGENHARIA. *Sprinkler*: o que é, como funciona, quando usar, quais os tipos e quanto custa? **Thórus Engenharia**, 2020. Disponível em: <
<https://thorusengenharia.com.br/sprinklers-o-que-e-como-funciona-quanto-custa/>>.

ZEUS DO BRASIL. Porta corta fogo especial. **Zeus do Brasil**, 2022. Disponível em: <
<https://zeusdobrasil.com.br/produtos/detalhes/porta-corta-fogo-especial/>>.

**APÊNDICE A – FORMULÁRIO RESPONDIDO PARA CADA LAUDO DE
PERÍCIA DE INCÊNDIO OCORRIDO ENTRE 01/2018 E 07/2022 PARA
LEVANTAMENTOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS**

FORMULÁRIO

Observações:

- I. O formulário elaborado e respondido pelo autor através do *google docs*, tem por objetivo servir de base para análise das ocorrências de incêndio ocorridas no Estado de Sergipe, no período em questão;
- II. Os dados serão utilizados com finalidade única de obter base para produção do trabalho de conclusão de curso (TCC): **Análise de Ocorrências de Incêndio em Edificações no Estado de Sergipe**, realizado pelo formando Victor Gabriel Gois Paim, graduando em Engenharia Civil na Universidade Federal de Sergipe (UFS), sob supervisão e orientação do Prof.º MSc. Emerson Meireles de Carvalho;
- III. Todos os dados coletados serão utilizados apenas para fins estatísticos e acadêmicos. Não serão divulgadas informações tais como nomes de responsáveis dos bens sinistrados, nomes dos peritos, nomes de testemunhas, endereços das edificações sinistradas e nome dos condomínios (em casos de habitações multifamiliares).

1) Identificação da edificação sinistrada?

2) Município do sinistro?

3) Data do sinistro?

4) Classificação da edificação:

A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	()
		A-2	Habitação multifamiliar	()
		A-3	Habitação coletiva	()
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	()
		B-2	Hotel residencial	()
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio.	()
		C-2	Comercializados com média e alta de carga de	()

			incêndio.	
		C-3	Shopping center	()
D	Serviço Profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condição negócio	()
		D-2	Agência bancária	()
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	()
		D-4	Laboratório	()
E	Educativa e cultura física	E-1	Escola em geral	()
		E-2	Escola especial	()
		E-3	Espaço para cultura física	()
		E-4	Centro de treinamento profissional	()
		E-5	Pré-escola	()
		E-6	Escola para portadores de deficiência	()
F	Local de reunião pública	F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	()
		F-2	Local religioso e velório	()
		F-3	Centro esportivo e de exibição	()
		F-4	Estação e terminal de passageiro	()
		F-5	Arte cênica e auditório	()
		F-6	Clubes social e Salão de festa	()
		F-7	Instalação temporária	()
		F-8	Local para refeição	()
		F-9	Recreação pública	()
		F-10	Exposição de objetos e animais	()
		F-11	Boate	()
G	Serviço automotivo e assemelhados	G-1	Garagem sem acesso de público e sem abastecimento	()
		G-2	Garagem com acesso de público e sem abastecimento	()
		G-3	Local dotado de abastecimento de combustível	()
		G-4	Serviço de conservação, manutenção e reparos	()
		G-5	Hangares	()
H	Serviço de saúde institucional	H-1	Hospital veterinário de assemelhados	()
		H-2	Local onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	()
		H-3	Hospital e assemelhados	()
		H-4	Repartição pública, edificações das forças armadas e policiais	()
		H-5	Local onde a liberdade das pessoas sofre restrições	()
		H-6	Clínica e consultório médico e odontológico	()
I	Indústria	I-1	Indústria com carga de incêndio até 300 MJ/m ²	()
		I-2	Indústria com carga de incêndio acima de 300 até 1200 MJ/m ²	()
		I-3	Indústria com carga de incêndio superior a 1200 MJ/m ²	()
J	Depósito	J-1	Depósitos de material incombustível	()
		J-2	Depósitos com carga de incêndio até 300 MJ/m ²	()
		J-3	Depósitos com carga de incêndio entre 300 e 1200 MJ/m ²	()
		J-4	Depósitos onde a carga de incêndio ultrapassa 1200 MJ/m ²	()
K	Energia	K-1	Central de transmissão e distribuição de energia	()

L	Explosivos	L-1	Comércio	()
		L-2	Indústria	()
		L-3	Depósito	()
M	Especial	M-1	Túnel	()
		M-2	Líquido ou gás inflamáveis ou combustível	()
		M-3	Central de comunicação	()
		M-4	Canteiro de obras	()
		M-5	Silos	()
		M-6	Floresta nativa ou cultivada	()
		M-7	Pátio de Containers	()

5) Havia sistema de prevenção e combate a incêndio?

Sim	Não, devido a irregularidades	Não, pois é dispensado pela legislação
()	()	()

6) Se sim, de que era composto?

Alarme de Incêndio	Extintores	Hidrantes e/ou Mangotinhos	Sprinklers
()	()	()	()
Sistema de Espuma	Sistema Fixo de Gases Limpos e CO2	Acesso de Viatura à Edificação	Separação entre Edificações
()	()	()	()
Compartimentação Horizontal	Compartimentação Vertical	Saídas de Emergência	Elevador de Emergência
()	()	()	()
Controle de Fumaça	Iluminação de Emergência	Detecção Automática de Incêndio	Sinalização de Emergência
()	()	()	()
Controle de Fontes de Ignição	Brigada de Incêndio	Controle de Materiais de Acabamento	Segurança Estrutural contra Incêndio
()	()	()	()
Gerenciamento de Risco de Incêndio			
()			

7) O sistema de prevenção e combate a incêndio funcionou adequadamente no momento do sinistro?

Funcionaram corretamente	Não funcionaram corretamente	Funcionaram em parte	Não se aplica	Não informado
()	()	()	()	()

8) Qual foi a metodologia utilizada na produção do laudo do CBMSE?

Inspeção Visual da Área atingida	Análise da Dinâmica do Incêndio	Inspeção das Instalações Elétricas	Coleta de Informações com Pessoas relacionadas ao Sinistro
()	()	()	()
Registro Fotográfico	Análise da Propagação das Chamas	Análise do Material Queimado	Recolhimento de Materiais para Análise
()	()	()	()
Inspeção de Veículo Sinistrado	Remoção dos Escombros	Reconstituição do Cenário	
()	()	()	

9) Zona de origem do incêndio?

10) Foco inicial?

11) Mecanismo de surgimento do incêndio?

12) Mecanismo de propagação do Incêndio?

13) Qual a dimensão dos danos materiais?

Pequeno Porte	Médio Porte	Grande Porte
()	()	()

14) Houve vítimas no incêndio?

Sim	Não
()	()

15) Houve vítimas fatais?

Sim	Não
()	()

16) Quantas vítimas feridas?

Não houve	1	2	3	4	5	6 ou mais
()	()	()	()	()	()	()

17) Quantas vítimas fatais?

Não houve	1	2	3	4	5	6 ou mais
()	()	()	()	()	()	()

18) Estimativa da temperatura máxima do incêndio?

300 – 600°C	600 – 900°C	900 – 1000°C	Não foi possível estimar
()	()	()	()

19) Causa do incêndio?

Fenômeno Termoelétrico	Humana Culposa	Humana Dolosa	Combustão Espontânea
()	()	()	()
Processo Dinâmico por Atrito	Decorrente de Ação de Criança	Rompimento de Vaso sob Pressão	Indeterminada
()	()	()	()

ANEXO A – MODELO DO LAUDO DE PERÍCIA INCÊNDIO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SERGIPE



CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SERGIPE

DIRETORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS

Laudo de Investigação de Incêndio / Explosão

Nº XXXXXXXXXXXXXXXX-X

Tipo Evento: _____

Bem Sinistrado: _____

Responsável Pelo Bem: _____

Endereço: _____

Complemento: _____

Cidade/Estado: _____

Data/Hora do Evento: _____

Data de Realização da Perícia: _____

Peritos: _____

Resumo do Evento: _____

1. IDENTIFICAÇÃO

2. DECLARAÇÕES DE PESSOAS RELACIONADAS AO SINISTRO

3. DESCRIÇÃO GERAL DO LOCAL

4. EXAMES PARA DETERMINAÇÃO DA ZONA DE ORIGEM

5. DESCRIÇÃO DA ZONA DE ORIGEM DO INCÊNDIO

6. DESCRIÇÃO DO FOCO INICIAL

7. FORMA DE SURGIMENTO DO INCÊNDIO

8. FORMA DE PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO

9. EXAMES REALIZADOS NO LABORATÓRIO DE APOIO PERICIAL

10. EXTINÇÃO DO INCÊNDIO / ATUAÇÃO DO SOCORRO

11. PREVENÇÃO DE INCÊNDIO

12. DANOS MATERIAIS OCORRIDOS POR OCASIÃO DO SINISTRO

13. DANOS RELATIVOS A VÍTIMAS

14. CORRELAÇÃO DOS ELEMENTOS OBTIDOS

15. CONCLUSÃO

16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

17. ANEXOS

ANEXO B – TABELA DE UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS CONFORME CLASSIFICAÇÃO DAS OCUPAÇÕES: CLASSE DOS MATERIAIS A SEREM UTILIZADOS CONSIDERANDO GRUPO / DIVISÃO DA OCUPAÇÃO / USO EM FUNÇÃO DA FINALIDADE DO MATERIAL

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

Notas específicas:

- 1) Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates;
- 2) Excluem-se aqui portas, janelas, cordões e outros acabamentos decorativos com área inferior a 20% da parede onde estão aplicados;
- 3) Somente para líquidos e gases combustíveis e inflamáveis acondicionados;
- 4) Exceto edificação térrea;
- 5) Somente para edificações com altura superior a 12 metros;
- 6) Exceto para cozinhas que serão Classe I ou II-A;
- 7) Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A, III-A ou IV-A;
- 8) Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A ou III-A;
- 9) Exceto para revestimentos que serão Classe I ou II-A.

Notas gerais:

- a – Os materiais de acabamento e de revestimento das coberturas de edificações devem enquadrar-se entre as Classes I a III-B, exceto para os grupos/divisões C-2, C-3, F-5, F-7, F-11, I-2, I-3, J-3, J-4, L, M-2 e M-3 que devem enquadrar-se entre as Classes I a II-B;
- b – Os materiais isolantes termoacústicos não aparentes, que podem contribuir para o desenvolvimento do incêndio, como por exemplo: espumas plásticas protegidas por materiais incombustíveis, lajes mistas com enchimento de espumas plásticas protegidas por forro ou revestimentos aplicados diretamente, forros em grelha com isolamento termoacústico envolvidos em filmes plásticos e semelhantes; devem enquadrar-se entre as Classes I a II-A, quando aplicados junto ao teto/forro ou paredes, exceto para os grupos/divisões A2, A3 e Condomínios residenciais que será Classe I, II-A ou III-A, quando aplicados nas paredes;
- c – Os materiais isolantes termoacústicos aplicados nas instalações de serviço, em redes de dutos de ventilação e ar-condicionado e em cabines ou salas de equipamentos, aparentes ou não, devem enquadrar-se entre as Classes I a II-A;
- d – Componentes construtivos onde não são aplicados revestimentos e/ou acabamentos em razão de já se constituírem em produtos acabados, incluindo-se divisórias, telhas, forros, painéis em geral, face inferior de coberturas, entre outros, também estão submetidos aos critérios da Tabela “B”;
- e – Determinados componentes construtivos que podem expor-se ao incêndio em faces não voltadas para o ambiente ocupado, como é o caso de pisos elevados, forros, revestimentos destacados do substrato, devem atender aos critérios da Tabela “B” para ambas as faces;
- f – Materiais de proteção de elementos estruturais, juntamente com seus revestimentos e acabamentos devem atender aos critérios dos elementos construtivos onde estão insendos, ou seja, de tetos para as vigas e de paredes para pilares;
- g – Materiais empregados em subcoberturas com finalidades de estanqueidade e de conforto termoacústico devem atender os critérios da Tabela “B” aplicados a tetos e a superfície inferior da cobertura, mesmo que escondidas por forro;
- h – Coberturas de passarelas e toldos, instalados no pavimento térreo, estarão dispensados do CMAR, desde que não apresentem área superficial superior a 50,00 m² e que a área de cobertura não possua materiais incombustíveis;
- i – As circulações (corredores protegidos) que dão acesso às saídas de emergência enclausuradas devem possuir CMAR Classe I ou Classe II – A (Tabela “A”) e as Saídas de emergência (escadas, rampas etc.), Classe I ou Classe II – A, com Dm ≤ 100 (Tabela “A”);
- j – Os materiais utilizados como revestimento, acabamento e isolamento termoacústico no interior dos poços de elevadores, monta-cargas e shafts, devem ser enquadrados na Classe I ou Classe II – A, com Dm ≤ 100 (Tabela “A”);
- k – As lonas para cobertura de barracas, feiras livres, estandes de exposição e eventos temporários em geral podem ser da classe IV-B, de acordo com o Anexo B da IT 10 – Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento, desde que: sejam instaladas em caráter temporário; permaneçam em local descoberto; sejam abertas lateralmente, no mínimo, em 50% de seu perímetro, para permitir a ventilação natural; e os ocupantes não percorram mais do que 15 metros até o exterior (local descoberto), independente da lotação. Neste caso, fica dispensada a apresentação de laudo técnico para comprovação do CMAR, sendo exigida apenas a documentação comprobatória de responsabilidade técnica. Nos demais casos, desde que sejam instaladas em caráter temporário, as lonas plásticas reforçadas devem classificar-se, no mínimo, como III-A.
- m – Para os circos pequenos e médios, quanto ao tamanho, conforme ABNT NBR 18850-1, os materiais de cobertura, tapamento lateral e divisões internas poderão ser da classe IV-A, devendo ter Índice de propagação superficial de chama (Ip) menor ou igual a 150, conforme a ABNT NBR 9442, e densidade óptica específica de fumaça (DM) igual ou inferior a 450, conforme a ASTM E862.
- n – Para os circos grandes, quanto ao tamanho, conforme ABNT NBR 18850-1, os materiais de cobertura, tapamento lateral e divisões internas poderão ser da classe III-A, devendo ter Índice de propagação superficial de chama (Ip) menor ou igual a 75, conforme a ABNT NBR 9442, e densidade óptica específica de fumaça (DM) igual ou inferior a 450, conforme a ASTM E862.
- o – Cortinas e móveis estofados, mesmo que fixos, não são objeto dessa Instrução Técnica.

Fonte: CBMSE (2021e)

ANEXO C.1 – EDIFICAÇÕES DO GRUPO A COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO A – RESIDENCIAL					
Divisão	A-1 (Condomínios horizontais), A-2, A-3					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal ou de Áreas	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ²	X ²	X ²
Controle de Materiais de Acabamento	-	-	-	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ¹
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X	X	X
NOTAS ESPECÍFICAS: 1 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 80 m; 2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça somente nos átrios; 3 – O sistema de alarme pode ser setorizado na central junto a portaria, desde que tenha vigilância permanente(24 horas); 4 – Exigido apenas quando a área construída for superior a 1200m² ; 5 – Devem ser atendidas somente as regras específicas de compartimentação entre unidades autônomas. NOTAS GERAIS: a – O pavimento superior da unidade <i>duplex</i> do último piso da edificação não será computado para a altura da edificação; b – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais; c – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7; d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas. e – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (Janelas, painéis de vidro etc) ou controle de fumaça conforme IT – 15.						

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.2 - EDIFICAÇÕES DO GRUPO B COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO B – SERVIÇOS DE HOSPEDAGEM					
Divisão	B-1 e B-2					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas) ¹⁰	X ¹¹	X ¹	X ¹	X ²	X ²	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ³	X ³	X ⁷
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁹
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	-	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X ⁴	X ⁴	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	X ^{4,5}	X ⁵	X	X	X
Alarme de Incêndio	X ⁶	X ⁶	X ⁶	X ⁶	X ⁶	X ⁶
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ¹²	X ¹²	X ¹²	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁸

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos;
2 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos;
3 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
4 – Estão isentos os hotéis que não possuam corredores internos de serviço;
5 – Os detectores de incêndio devem ser instalados em todos os quartos;
6 – Os acionadores manuais devem ser instalados nas áreas de circulação;
7 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 60 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se, adicionalmente, adotar as soluções contidas na IT-09;
8 – Acima de 80 metros de altura, conforme IT 15.
9 – Deve haver Elevador de Emergência para altura acima de 60 m.
10 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;
11 – Devem ser atendidas somente as regras específicas de compartimentação entre unidades autônomas
12 – Exigido para edificações de:
a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;
b. risco médio com área superior a 900 m²;
c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7
c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.
d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (Janelas, painéis de vidro etc) ou controle de fumaça conforme IT – 15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.3 - EDIFICAÇÕES DO GRUPO C COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO C – COMERCIAL					
Divisão	C-1, C-2 e C-3					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas) ¹¹	X ¹	X ¹	X ²	X ²	X ²	X ²
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ^{3,9}	X ³	X ¹⁰
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁶
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ¹²	X ¹²	X ¹²	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁷

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Pode ser substituído por sistema de chuveiros automáticos;
2 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos;
3 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
4 – Para edificações de divisão C-3 (*shopping centers*);
5 – Somente para as áreas de depósitos superiores a 750m²;
6 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;
7 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15;
8 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
9 – Deve haver controle de fumaça nos átrios, podendo ser dimensionados como sendo padronizados conforme IT-15;
10 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 90 metros de altura exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se adicionalmente, adotar as soluções contidas na IT-09
11 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;
12 – Exigido para edificações de:
a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;
b. risco médio com área superior a 900 m²;
c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas;
d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.4 - EDIFICAÇÕES DO GRUPO D COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO D – SERVIÇOS PROFISSIONAIS					
Divisão	D-1, D-2, D-3 e D-4					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas) ⁹	X ¹	X ¹	X ¹	X ²	X ²	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ^{6,7}	X ³	X ⁸
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁵
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	-	-	-	-	X ⁴
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	-	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ¹⁰	X ¹⁰	X ¹⁰	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁴

- 1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos;
2 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos;
3 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
4 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT-15;
5 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;
6 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
7 – Deve haver controle de fumaça nos átrios, podendo ser dimensionados como sendo padronizados conforme IT-15;
8 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 90 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se, adicionalmente, adotar as soluções contidas na IT-09;
9 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;
10 – Exigido para edificações de:
a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;
b. risco médio com área superior a 900 m²;
c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

- a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas;
d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.5 - EDIFICAÇÕES DO GRUPO E COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO E – EDUCACIONAL E CULTURAL					
Divisão	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas) ⁶	-	-	-	-	X ⁵	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ¹	X ¹	X ²
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ³
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	-	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁴

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – A compartimentação vertical será considerada para as fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 60 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se, adicionalmente, adotar as soluções contidas na IT-09;

3 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

4 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15;

5 – Pode ser substituída por detecção de incêndio e chuveiros automáticos;

6 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;

7 – Exigido para edificações de:

k. risco baixo com área superior a 1.200 m²;

l. risco médio com área superior a 900 m²;

m. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;

c – Os locais destinados a laboratórios devem ter proteção em função dos produtos utilizados;

d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.

e – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc.) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.6 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO F-1 E F-2 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO F – LOCAIS DE REUNIÃO DE PÚBLICO											
Divisão	F-1 (museu...)						F-2 (igrejas...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ²	X ³	X ⁷	-	-	-	X ¹	X ³	X ⁷
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ⁵
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	X	X	X	X	X	X	-	-	-	X ⁸	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁹	X ⁹	X ⁹	X	X	X	X ⁹	X ⁹	X ⁹	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-	-	X ⁶

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – A compartimentação vertical será considerada para as fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

2 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

3 – Pode ser substituída por detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

4 – Somente para locais com público acima de 1000 pessoas;

5 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

6 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15;

7 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 90 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se, adicionalmente, adotar as soluções contidas na IT-09.

8 – Para os locais onde haja carga de incêndio como depósitos, escritórios, cozinhas, pisos técnicos, casas de máquinas, etc, e nos locais de reunião de público onde houver teto ou forro falso com revestimento combustível;

9 – Exigido para edificações de:

a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;

b. risco médio com área superior a 900 m²;

c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;

c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.

d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc.) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.7 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO F-3, F-9 E F-4 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO F – LOCAIS DE REUNIÃO DE PÚBLICO											
Divisão	F-3 (arenas...) F-9 (recreação pub...)						F-4 (terminais passageiros...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ¹	X ¹	X	-	-	-	X ¹	X ²	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁵	X	X	X	X	X	X ⁵
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	-	-	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ¹⁰	X ¹⁰	X ¹⁰	X	X	X	X ¹⁰	X ¹⁰	X ¹⁰	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X ⁸	X ⁸	X ⁸	X ⁸	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-	-	X ⁶

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – A compartimentação vertical será considerada para as fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
- 2 – Pode ser substituída por controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
- 3 – Somente para locais com público acima de 1.000 pessoas;
- 4 – Somente para divisão F-3;
- 5 – Pode ser substituída por controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
- 6 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15;
- 7 – Não exigido nas arquibancadas. Nas áreas internas, verificar exigências conforme o uso ou ocupação específica. Para divisão F-3, verificar também a IT-12;
- 8 – Exigido para áreas edificadas superiores a 10.000 m². Nas áreas internas, verificar exigências conforme o uso ou ocupação específica;
- 9 – Para os locais onde haja carga de incêndio como depósitos, escritórios, cozinhas, pisos técnicos, casa de máquinas etc., e nos locais de reunião onde houver teto ou forro falso com revestimento combustível;
- 10 – Exigido para edificações de:
 - a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;
 - b. risco médio com área superior a 900 m²;
 - c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

- a – A altura das edificações subterrâneas da Divisão F-4 será medida do piso mais baixo ao piso mais alto ocupado;
- b – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
- c – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7
- d – Os locais de comércio ou atividades distintas das divisões F-3, F-4 e F-9 terão as medidas de proteção conforme suas respectivas ocupações;
- e – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.
- f – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.8 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO F-5, F-6 E F-8 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO F – LOCAIS DE REUNIÃO DE PÚBLICO											
Divisão	F-5 (auditório...) e F-6 (clube social...)						F-8 (restaurante...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	X¹	X¹	X¹	X¹	X	X	-	-	-	X¹	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X²	X²	X	-	-	-	X²	X²	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X⁵
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X⁴	X⁴	X⁴	X⁴	X⁴	X⁴	X⁴	X⁴	X⁴	X⁴	X⁴	X⁴
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	X³	X³	X³	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emerg.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X⁸	X⁸	X⁸	X	X	X	X⁸	X⁸	X⁸	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X⁶	-	-	-	-	-	X⁶

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos;

2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos; exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

3 – Para os locais onde haja carga de incêndio como depósitos, escritórios, cozinhas, pisos técnicos, casa de máquinas etc. e nos locais de reunião onde houver teto ou forro falso com revestimento combustível;

4 – Somente para locais com público acima de 1.000 pessoas;

5 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

6 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15;

7 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;

8 – Exigido para edificações de:

a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;

b. risco médio com área superior a 900 m²;

c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;

c – Nos locais de concentração de público, antes do início de cada evento, é obrigatória a explanação ao público da localização das saídas de emergência, bem como dos sistemas de segurança contra incêndio existentes no local;

d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas, em especial a IT-12;

e – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc.) ou controle de fumaça conforme IT 15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.9 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO F-7 E F-10 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO F – LOCAIS DE REUNIÃO DE PÚBLICO											
Divisão	F-7 (ocupações temporárias...)						F-10 (centro de exposição...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ²	X ²	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ⁴
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	-	-	-	-	-	-	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ⁵

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos;

2 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

3 – Somente para locais com público acima de 1.000 pessoas;

4 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

5 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15.

6 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;

7 – Exigido para edificações de:

a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;

b. risco médio com área superior a 900 m²;

c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;

c – A Divisão F-7 com altura superior a 6 metros será submetida à Comissão Técnica para definição das medidas de Segurança contra Incêndio

d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas, em especial a IT-12;

e – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc.) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.10 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO F-11 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO F – LOCAIS DE REUNIÃO DE PÚBLICO					
Divisão	F-11(Boates, ...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas) ⁵	X ¹	X ¹	X ¹	X ²	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ²	X ²	X ²
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	X ³	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ¹¹	X ¹¹	X ¹¹	X	X	X
Chuveiros Automáticos	X ⁸	X ⁸	X ⁸	X	X	X
Controle de Fumaça	X ⁹	X ⁹	X ⁹	X ⁹	X ⁹	X ^{9,10}

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos;

2 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos; exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

3 – Para os locais onde haja carga de incêndio como depósitos, escritórios, cozinhas, pisos técnicos, casa de máquinas etc. e nos locais de reunião onde houver teto ou forro falso com revestimento combustível;

4 – Somente para locais com público acima de 1.000 pessoas;

5 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

6 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;

7 – A compartimentação vertical será considerada para as fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

8 – Para lotação superior a 3.000 pessoas;

9 – Somente para lotação superior a 500 pessoas, nos termos da edificação sem janelas da IT-15, podendo ser substituído por chuveiros automáticos de resposta rápida com reserva de incêndio para 30 minutos;

10 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15.

11 – Exigido para edificações de:

a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;

b. risco médio com área superior a 900 m²;

c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;

c – Nos locais de concentração de público, antes do início de cada evento, é obrigatória a explanação ao público da localização das saídas de emergência, bem como dos sistemas de segurança contra incêndio existentes no local;

d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas, em especial a IT 12.

e – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc.) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.11 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO G-1 E G-2 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO G – SERVIÇOS AUTOMOTIVOS E ASSEMBLHADOS					
Divisão	G-1 e G-2 (garagens...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ⁴	X ⁴	X ⁴
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ²
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	-	X
Alarme de Incêndio	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ³
NOTAS ESPECÍFICAS: 1 – Deve haver pelo menos um acionador manual, por pavimento, a no máximo 5 m da saída de emergência; 2 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m; 3 Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15, sendo dispensado caso a edificação seja aberta lateralmente; 4 – Exigido para as compartimentações das fachadas e selagens dos <i>shafts</i> e dutos de instalações; 5 – Exigido para edificações de: a.risco baixo com área superior a 1.200 m²; b.risco médio com área superior a 900 m²; c.risco alto com área superior a 750 m². NOTAS GERAIS: a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais; b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7; c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas. d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15.						

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.12 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO G-E E G-4 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO G – SERVIÇOS AUTOMOTIVOS E ASSEMBLHADOS											
Divisão	G-3 (postos de abastecimento...)						G-4 (oficinas...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas) ⁶	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ⁵	X ⁵	X ⁵	-	-	-	X ⁵	X ⁵	X ⁵
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ³	X	X	X	X	X	X ³
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Alarme de Incêndio	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X	X	X	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁴	-	-	-	-	-	X ⁴

NOTAS ESPECÍFICAS:
1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos;
2 – Deve haver pelo menos um acionador manual, por pavimento, a no máximo 5 m da saída de emergência;
3 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;
4 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15;
5 – Exigido para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;
6 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;
7 – Exigido para edificações de:
a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;
b. risco médio com área superior a 900 m²;
c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:
a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.
d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.13 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO G-5 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	Divisão G-5 – HANGARES					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	X	X	X	X	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	X ¹	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X	X	X
Sistema de Espuma	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³
NOTAS ESPECÍFICAS: 1 – Somente para áreas superiores a 5.000 m ² ; 2 – Prever extintores portáteis e extintores sobrerrodas, conforme regras da IT-21; 3 – Não exigido entre 750 m ² e 2.000 m ² . Para áreas entre 2.000 m ² e 5.000 m ² , o sistema de espuma pode ser manual. Para áreas superiores a 5.000 m ² , o sistema de espuma deve ser fixo por meio de chuveiros, tipo dilúvio, podendo ser setorizado; quando automatizado, deve-se interligar ao sistema de detecção automática de incêndio. Para o dimensionamento ver IT-23 e IT-25. 4 – Exigido para edificações de: a. risco baixo com área superior a 1.200 m ² ; b. risco médio com área superior a 900 m ² ; c. risco alto com área superior a 750 m ² . NOTAS GERAIS: a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais; b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7; c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas. d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15. e – Deve haver sistema de drenagem de líquidos nos pisos dos hangares para bacias de contenção à distância; f – Não é permitido o armazenamento de líquidos combustíveis ou inflamáveis dentro dos hangares;						

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.14 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO H-1 E H-2 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO H – SERVIÇOS DE SAÚDE E INSTITUCIONAL											
Divisão	H-1 (hospital veterinário...)						H-2 (cuidados especiais, asilos...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acim de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	-	-	-	-	-	-	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X ⁷	-
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ²	X ³	X ⁶	-	-	-	X ²	X ³	X ⁶
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁵	X	X	X	X	X	X ⁴
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁸	X ⁸	X ⁸	X	X	X	X ⁸	X ⁸	X ⁸	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁵	-	-	-	-	-	X ⁵

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Acionadores manuais serão obrigatórios nos corredores;

2 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

3 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

4 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

5 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT-15;

6 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 90 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se, adicionalmente, adotar as soluções contidas na IT-09;

7 – Devem ser atendidas somente as regras específicas de compartimentação entre unidades autônomas.

8 – Exigido para edificações de:

a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;

b. risco médio com área superior a 900 m²;

c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;

c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.

d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.15 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO H-3 E H-4 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO H – SERVIÇOS DE SAÚDE E INSTITUCIONAL											
Divisão	H-3 (hospital...)						H-4 (repartições públicas...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação Quanto à altura (em Metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal(áreas) ¹⁰	X ¹²	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X	-	-	-	-	-	-
Compartimentação Vertical	-	-	X ³	X ³	X ³	X ⁸	-	-	-	X ³	X ³	X ⁸
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Saídas de Emergência	X	X	X	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X	X	X	X	X	X ⁵
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X	-	-	-	-	-	-
Alarme de Incêndio	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ¹²	X ¹²	X ¹²	X	X	X	X ¹²	X ¹²	X ¹²	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-	-	X ⁶

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Dispensado nos corredores de circulação;

2 – Acionadores manuais serão obrigatórios nos corredores;

3 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

4 – Deve haver Elevador de Emergência;

5 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

6 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15;

7 – Pode ser substituída por chuveiros automáticos;

8 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 90 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se, adicionalmente, adotar as soluções contidas na IT-09;

9 – Exigido para selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

10 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;

11 – Devem ser atendidas somente as regras específicas de compartimentação entre unidades autônomas;

12 – Exigido para edificações de:

a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;

b. risco médio com área superior a 900 m²;

c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;

c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.

d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.16 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO H-5 E H-6 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO H – SERVIÇOS DE SAÚDE E INSTITUCIONAL											
Divisão	H-5 (presídios...)						H-6 (clínicas...)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação Quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal(áreas) ¹¹	-	-	-	-	-	-	X ⁶	X ⁶	X ⁶	X ⁷	X ⁷	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X ^{8,9}	X ³	X ¹⁰
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ⁴	X	X	X	X	X	X ⁴
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ²	X ²	X ²	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ¹²	X ¹²	X ¹²	X	X	X	X ¹²	X ¹²	X ¹²	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁵	-	-	-	-	-	X ⁵

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Para a Divisão H-5, as prisões em geral (Casas de Detenção, Penitenciárias, Presídios etc.) não é necessário detecção automática de incêndio. Para os hospitais psiquiátricos e semelhantes, prever detecção em todos os quartos;

2 – Somente nos quartos, se houver;

3 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

4 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

5 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT-15;

6 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos;

7 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos;

8 – Pode ser substituída por sistema de detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

9 – Deverá haver controle de fumaça nos átrios, podendo ser dimensionados como sendo padronizados conforme IT-15;

10 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, até 90 metros de altura, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações, sendo que para altura superior deve-se, adicionalmente, adotar soluções contidas na IT-09;

11 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;

12 – Exigido para edificações de:

a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;

b. risco médio com área superior a 900 m²;

c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;

c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.

d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.17 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO I-1 E I-2 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO I – INDUSTRIAL											
Divisão	I-1 (risco baixo)						I-2 (risco médio)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal(áreas) ⁴	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Compartimentação Vertical	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X ²
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X	X	X	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ³	-	-	-	-	-	X ³
NOTAS ESPECÍFICAS: 1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automático; 2 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m; 3 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15; 4 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação; 5 – Exigido para edificações de: a. risco baixo com área superior a 1.200 m ² ; b. risco médio com área superior a 900 m ² ; c. risco alto com área superior a 750 m ² . NOTAS GERAIS: a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais; b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7; c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas. d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15												

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.18 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO I-3 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO I – INDUSTRIAL					
Divisão	I-3 (risco alto)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal(áreas) ⁴	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ³	X ³	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ²
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X

NOTAS ESPECÍFICAS:
1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos;
2 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;
3 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações;
4 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;
5 – Exigido para edificações de:
a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;
b. risco médio com área superior a 900 m²;
c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:
a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.
d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.19 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO J-1E J-2 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO J – DEPÓSITO											
Divisão	J-1 (material incombustível)						J-2 (risco baixo)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação Quanto à altura (em Metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Superior a 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal(áreas) ⁶	-	-	-	-	-	-	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ²	X ²	X	-	-	-	X ⁵	X ⁵	X
Controle de Materiais de Acabamento	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ³
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Alarme de Incêndio	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	-	-	-	X	X	X	X ⁷	X ⁷	X ⁷	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X ⁴	-	-	-	-	-	X ⁴

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos;

2 – Exigido para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

3 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

4 – Acima de 90 metros de altura, conforme critérios da IT 15;

5 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

6 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;

7 – Exigido para edificações de:

a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;

b. risco médio com área superior a 900 m²;

c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;

c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.

d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15;

e – Em qualquer tipo de ocupação, sempre que houver depósito de materiais combustíveis (J-2, J-3 e J-4), dispostos em áreas descobertas, serão exigidos nestes locais:

e.1: Proteção por sistema de hidrantes e brigada de incêndio para áreas delimitadas de depósito superiores a 2.500 m²;

e.2: Proteção por extintores, podendo os mesmos ficar agrupados em abrigos nas extremidades do terreno, com percurso máximo de 50 m;

e.3: Recuos e afastamentos das divisas do lote (terreno): limite do passeio público de 3,0 m; limite das divisas laterais e dos fundos de 2,0 m; limite de bombas de combustíveis, equipamentos e máquinas que produzam calor e outras fontes de ignição de 3,0 m;

e.4: O depósito deverá estar disposto em lotes máximos de 20 metros de comprimento e largura, separados por corredores entre os lotes com largura mínima de 1,5 m.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.20 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO J-3 E J-4 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO J – DEPÓSITO											
Divisão	J-3 (risco médio)						J-4 (risco alto)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal(áreas) ⁴	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X ³	X ³	X	-	-	-	X ³	X ³	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X ²	X	X	X	X	X	X ²
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁵	X ⁵	X ⁵	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos;

2 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;

3 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, detecção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos *shafts* e dutos de instalações;

4 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;

5 – Exigido para edificações de:

a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;

b. risco médio com área superior a 900 m²;

c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:

a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;

c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.

d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15

e – Em qualquer tipo de ocupação, sempre que houver depósito de materiais combustíveis (J-2, J-3 e J-4), dispostos em áreas descobertas, serão exigidos nestes locais:

e.1: Proteção por sistema de hidrantes e brigada de incêndio para áreas delimitadas de depósito superiores a 2.500 m²;

e.2: Proteção por extintores, podendo os mesmos ficar agrupados em abrigos nas extremidades do terreno, com percurso máximo de 50 m;

e.3: Recuos e afastamentos das divisas do lote (terreno): limite do passeio público de 3,0 m; limite das divisas laterais e dos fundos de 2,0 m; limite de bombas de combustíveis, equipamentos e máquinas que produzam calor e outras fontes de ignição de 3,0 m;

e.4: O depósito deverá estar disposto em lotes máximos de 20 metros de comprimento e largura, separados por corredores entre os lotes com largura mínima de 1,5 m.

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.21 - ÁREAS DE RISCO DE DIVISÃO K (QUALQUER ÁREA E ALTURA)

Grupo de ocupação e uso	GRUPO K – ENERGIA	
Divisão	K-1 (Subestações elétricas...)	
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto ao volume de líquidos combustíveis	
	Até 20 m ³	Acima de 20 m ³
Acesso de Viatura na Edificação	X ¹	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X ²	X ²
Compartimentação Horizontal(áreas) ⁶	X ³	X ³
Compartimentação Vertical	X ⁴	X ⁴
Controle de Materiais de Acabamento	X ³	X ³
Saídas de Emergência	X	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	X
Brigada de Incêndio	X ³	X
Iluminação de Emergência ⁵	X ^{3,4}	X ^{3,4}
Deteção de Incêndio	-	X ⁴
Alarme de Incêndio	X ^{3,4}	X ^{3,4}
Sinalização de Emergência	X	X
Extintores	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ^{3,4}	X ^{3,4}
Resfriamento	-	X ⁷
Espuma	-	X ⁷

NOTAS ESPECÍFICAS:
1 – Fica dispensado quando houver acesso a partir do passeio público com mangueiras de 60 metros;
2 – Somente para áreas edificadas;
3 – Para edificações com área superior a 750 m²;
4 – Para edificações com altura superior a 12 m;
5 – Luminárias à prova de explosão, nas áreas de risco;
6 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;
7 – Pode ser substituído por sistema fixo automatizado para transformadores e reatores de potência;

NOTAS GERAIS:
a. Observar os critérios específicos da IT-37;
b. As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
c. Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.
d. Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.22 - EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE DIVISÃO M-1

Grupo de ocupação e uso	GRUPO M – ESPECIAIS			
Divisão	M-1 TÚNEL			
Medidas de Segurança contra Incêndio	Extensão em metros (m)			
	Até 200	De 200 a 500	De 500 a 1.000	Acima de 1.000 ¹
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X
Controle de Fumaça	X	X	X	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	X	X	X
Brigada de Incêndio	-	X	X	X
Iluminação de Emergência	-	X	X	X
Sistema de Comunicação	-	-	X	X
Sistema de Circuito de TV (monitoramento)	-	-	-	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X
Extintores	-	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	-	X	X	X
NOTAS ESPECÍFICAS: 1 – Túneis acima de 1.000 metros de extensão devem ser regularizados mediante Comissão Técnica. NOTAS GERAIS: a – Atender às exigências e condições particulares para as medidas de segurança contra incêndio de acordo com a IT-35 (túnel rodoviário); b – As instalações elétricas devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais; c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.				

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.23 - EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE DIVISÃO M-2 (QUALQUER ÁREA E ALTURA)

Grupo de ocupação e uso	GRUPO M – ESPECIAIS				
Divisão	M-2 – Líquidos e gases combustíveis e inflamáveis				
Medidas de Segurança contra Incêndio	Tanques ou cilindros e processos		Plataforma de carregamento	Produtos acondicionados	
	Líquidos até 20 m³ ou gases até 10m³ (b)	Líquidos acima de 20 m³ ou gases acima de 10m³ (b)		Líquidos até 20 m³ ou gases até 12.480kg	Líquidos acima de 20 m³ ou gases acima de 12.480kg
Acesso de Viatura na Edificação	X ¹	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X ²	X ²	X	X ²	X ²
Compartimentação Horizontal(áreas) ⁵	X ³	X ³	-	X ³	X ³
Compartimentação Vertical	X ⁴	X ⁴	-	X ⁴	X ⁴
Controle de Materiais de Acabamento	X ³	X ³	-	X ³	X ³
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	X	-	-	X
Brigada de Incêndio	X ³	X	-	X ³	X
Iluminação de Emergência	X ^{3,4}	X ^{3,4}	-	X ^{3,4}	X ^{3,4}
Deteção de Incêndio	-	-	-	-	X
Alarme de Incêndio	-	X	X	-	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ^{3,4}	X	X ⁷	X ^{3,4}	X
Resfriamento	-	X	X ⁷	-	X
Espuma	-	X ⁷	X ⁷	-	X ⁷

NOTAS ESPECÍFICAS:

1 – Fica dispensado quando houver acesso a partir do passeio público com manqueiras de 60 metros;

2 – Somente para áreas edificadas;

3 – Para edificações com área superior a 750 m²;

4 – Para edificações com altura superior a 12 m;

5 – Luminárias à prova de explosão, nas áreas de risco;

6 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação;

7 – Somente para líquidos inflamáveis e combustíveis, conforme exigências da IT-25 (proteção para líquidos inflamáveis e combustíveis);

NOTAS GERAIS:

a. Devem ser verificadas as exigências quanto ao armazenamento e processamento (produção, manipulação etc.) constante da IT-25 (Segurança contra Incêndio para líquidos inflamáveis e combustíveis); IT-28 (Manipulação, armazenamento, comercialização e utilização de GLP) e IT-29 (Comercialização, distribuição e utilização de gás natural);

b. Considera-se para efeito de gases inflamáveis a capacidade total do volume em água que o recipiente pode comportar, expressa em m³ (metros cúbicos);

c. As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;

d. Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.24 - EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE DIVISÃO M-3 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12 M

Grupo de ocupação e uso	GRUPO M – ESPECIAIS					
Divisão	M-3 – Centrais de Comunicação					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação Quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal(áreas) ²	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	-	-	X	X	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio	-	-	-	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	-	-	X	X	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ³	X ³	X ³	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	X ¹	X ¹	X

NOTA ESPECÍFICA:
 1 – O sistema de chuveiros automáticos pode ser substituído por sistema de gases, através de supressão total do ambiente;
 2 – A área máxima de compartimentação deve abranger as áreas dos pavimentos e mezaninos interligados sem compartimentação.
 3 – Exigido para edificações de:
 a. risco baixo com área superior a 1.200 m²;
 b. risco médio com área superior a 900 m²;
 c. risco alto com área superior a 750 m².

NOTAS GERAIS:
 a – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
 b – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
 c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.
 d – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.25 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO M-4 E M-7 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M²

Grupo de ocupação e uso	GRUPO M – ESPECIAIS	
Divisão	M-4 (propriedade em transformação) e M-7 (pátio de contêineres)	
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)	
	M-4 (qualquer altura)	M-7 (térreo – áreas externas) 2
Acesso de Viatura na Edificação	X	X
Saídas de Emergência	X ¹	X ¹
Brigada de Incêndio	X	X
Sinalização de Emergência	X	X
Extintores	X	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio		X
Hidrantes e Mangotinhos		X
Espuma		X ³
NOTAS ESPECÍFICAS: 1 – Para M-4: aceitam-se as próprias saídas da edificação, podendo as escadas ser do tipo NE. Para M-7: aceitam-se os arruamentos entre as quadras de armazenamento (vide IT-36); 2 – Para ocupações subsidiárias, verificar a proteção específica nos termos deste Regulamento. 3 – Quando houver armazenamento de tanque portátil (isotank) contendo líquidos combustíveis ou inflamáveis com capacidade total acima de 20m³. NOTAS GERAIS: a. Observar também as exigências da IT-36; b. As áreas a serem consideradas para M-7 são as áreas dos terrenos abertos (lotes) onde há depósito de contêineres; c. Quando houver edificação (construção) dentro do terreno das áreas de riscos, deve-se também verificar as exigências particulares para cada ocupação. Casos específicos, adotar Comissão Técnica; d. As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais; e. Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas; f. Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior(janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15.		

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.26 - EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO M-5 (SILOS)

Grupo de ocupação e uso	GRUPO M – ESPECIAIS					
Divisão	M-5 (silos, armazenamento de grãos)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térrea	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X
Gerenciamento de Risco de Incêndio	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²	X ²
Controle de Temperatura	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³
Chuveiros Automáticos	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³	X ³
Controle de Fontes de Ignição	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴
Controle de "Pós"	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴	X ⁴
SPDA	X	X	X	X	X	X
NOTAS ESPECÍFICAS: 1 – Áreas de risco que possuam mais de um depósito de silagem 2 – Somente para as áreas de circulação; 3 – Observar regras e condições particulares para essa medida na IT-27; 4 – Nas áreas com acúmulo de pós. NOTAS GERAIS: a – Observar ainda as exigências particulares da IT-27 (armazenamento em silos); b – As instalações elétricas, o SPDA e o controle das fontes de ignição, devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais; c – Os subsolos das edificações devem ser compartimentados em relação aos demais pisos contíguos. Para subsolos ocupados ver Tabela 7; d – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas. e – Os pavimentos ocupados devem possuir aberturas para o exterior (janelas, painéis de vidro, etc) ou controle de fumaça conforme IT-15.						

Fonte: CBMSE (2021a)

ANEXO C.27 - EXIGÊNCIAS ADICIONAIS PARA OCUPAÇÕES EM SUBSOLOS DIFERENTES DE ESTACIONAMENTO

Área ocupada (m²) no(s) subsolo(s)		Ocupação do subsolo	Medidas de segurança adicionais no subsolo
No primeiro ou segundo subsolo	Até 50	Todas	Sem exigências adicionais
	Entre 50 e 100	Depósito	- Depósitos individuais¹ com área máxima até 5m² cada, ou - Depósitos individuais¹ com área máxima até 25m² cada e detecção automática de incêndio no depósito, ou - Chuveiros automáticos² de resposta rápida no depósito, ou - Controle de fumaça.
		Divisões F-1, F-2, F-3, F-5, F-6, F-10	- Ambientes subdivididos¹ com área máxima até 50m² e detecção automática de incêndio em todo o subsolo, ou - Chuveiros automáticos² de resposta rápida em todo subsolo, ou - Controle de fumaça.
		Outras ocupações	- Ambientes subdivididos¹ com área máxima até 50m² e detecção automática de incêndio nos ambientes ocupados, ou - Chuveiros automáticos² de resposta rápida nos ambientes ocupados, ou - Controle de fumaça.
	Entre 100 e 250	Depósito	- Depósitos individuais¹ com área máxima até 5m² cada, ou - Ambientes subdivididos¹ com área máxima até 50m², detecção automática de incêndio no depósito e exaustão⁴, ou - Chuveiros automáticos² de resposta rápida no depósito e exaustão⁴ ou - Controle de fumaça.
		Divisões F-1, F-2, F-3, F-5, F-6, F-10	- Deteção automática de incêndio em todo o subsolo, exaustão⁴ e duas saídas de emergência ou - Chuveiros automáticos² de resposta rápida em todo o subsolo e exaustão⁴, ou - Controle de fumaça.
		Outras ocupações	- Deteção automática de incêndio nos ambientes ocupados e exaustão⁴, ou - Chuveiros automáticos² de resposta rápida nos ambientes ocupados e exaustão⁴, ou - Controle de fumaça.
	Entre 250 e 500	Depósito ⁵	- Depósitos individuais¹, em edificações residenciais, com área máxima até 5m² cada, ou - Deteção automática de incêndio em todo o subsolo e exaustão⁴ ou - Chuveiros automáticos² de resposta rápida em todo o subsolo e exaustão⁴, ou - Controle de fumaça.
		Divisões F-1, F-2, F-3, F-5, F-6, F-10	- Deteção automática de incêndio em todo o subsolo, exaustão⁴ e duas saídas de emergência em lados opostos⁶, ou - Chuveiros automáticos² de resposta rápida em todo o subsolo e exaustão⁴, ou - Controle de fumaça.
		Outras ocupações	- Deteção automática de incêndio em todo o subsolo e exaustão⁴ ou - Chuveiros automáticos² de resposta rápida em todo o subsolo e exaustão⁴, ou - Controle de fumaça.
	Acima de 500	Depósito ⁵	- Depósitos individuais¹, em edificações residenciais, com área máxima até 5m² cada, ou - Chuveiros automáticos² de resposta rápida e detecção automática de incêndio, em todo o subsolo, duas saídas de emergência em lados opostos e controle de fumaça.
		Outras ocupações	Chuveiros automáticos² de resposta rápida e detecção automática de incêndio, em todo o subsolo, duas saídas de emergência em lados opostos e controle de fumaça.

Nos demais subsolos	Até 100	Depósito	• Depósitos individuais¹ com área máxima até 5m² cada, ou • Depósitos individuais¹ com área máxima até 25m² cada e detecção automática de incêndio no depósito, ou • Chuveiros automáticos² de resposta rápida no depósito, ou • Controle de fumaça.
		Divisões F-1, F-2, F-3, F-5, F-6, F-10	• Detecção automática de incêndio em todo o subsolo, exaustão⁴ e duas saídas de emergência⁵ ou • Chuveiros automáticos³ de resposta rápida em todo o subsolo e exaustão⁴, ou • Controle de fumaça.
		Outras ocupações	• Detecção automática de incêndio nos ambientes ocupados e exaustão⁴, ou • Chuveiros automáticos² de resposta rápida nos ambientes ocupados e exaustão⁴, ou • Controle de fumaça.
	Acima de 100	Depósito ⁵	• Depósitos individuais¹, em edificações residenciais, com área máxima até 5m² cada, ou • Chuveiros automáticos³ de resposta rápida e detecção automática de incêndio, em todo o subsolo, duas saídas de emergência em lados opostos e controle de fumaça.
		Outras ocupações	• Chuveiros automáticos³ de resposta rápida e detecção automática de incêndio, em todo o subsolo, duas saídas de emergência⁵ em lados opostos e controle de fumaça.

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – As paredes dos compartimentos devem ser construídas com material resistente ao fogo por 60 minutos, no mínimo;
2 – Pode ser interligado à rede de hidrantes pressurizada, utilizando-se da bomba e da reserva de incêndio dimensionada para o sistema de hidrantes;
3 – Pode ser interligado à rede de hidrantes pressurizada, utilizando-se da reserva de incêndio dimensionada para o sistema de hidrantes, entretanto a bomba de incêndio deve ser dimensionada considerando o funcionamento simultâneo de seis bicos e um hidrante. Havendo chuveiros automáticos instalados no edifício, não há necessidade de trocar os bicos de projeto por bicos de resposta rápida;
4 – Exaustão natural ou mecânica nos ambientes ocupados conforme estabelecido na IT-15 (Controle de fumaça);
5 – Somente depósitos situados em edificações residenciais.
6 – Se a rota de fuga tiver fora do ambiente ocupado, as proteções exigidas nessa tabela devem ser previstas em todo o subsolo.

NOTAS GERAIS:

- a – Ocupações permitidas nos subsolos (qualquer nível) sem necessidade de medidas adicionais: garagem de veículos, lavagem de autos, vestiários até 100m², banheiros, áreas técnicas não habitadas (elétrica, telefonia, lógica, motogerador) e semelhantes;
b – Entende-se por medidas adicionais àquelas complementares às exigências prescritas ao edifício;
c – Além do contido neste Regulamento, os subsolos devem também atender às exigências contidas nos respectivos Códigos de Obras Municipais, principalmente quanto à salubridade e ventilação;
d – Para área total ocupada de até 500 m², se houver compartimentação de acordo com a IT-09 entre os ambientes, as exigências desta tabela poderão ser consideradas individualmente para cada compartimento;
e – O sistema de controle de fumaça será considerado para os ambientes ocupados.

Fonte: CBMSE (2021a)