
PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO - ESTUDO DE CASO EM UM GALPÃO INDUSTRIAL

Amilton Cândido Pereira
Hélio Augusto Goulart Diniz
Jose Dias Pena
Grack Rodrigues Gama
Cíntia Grazielle Alves dos Santos Bravo



EDITORIA CONHECIMENTO LIVRE

Amilton Cândido Pereira
Hélio Augusto Goulart Diniz
Jose Dias Pena
Grack Rodrigues Gama
Cíntia Grazielle Alves dos Santos Bravo

PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO – ESTUDO DE CASO EM UM
GALPÃO INDUSTRIAL

1ª ed.

Piracanjuba-GO
Editora Conhecimento Livre
Piracanjuba-GO

1ª ed.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Pereira, Amilton Cândido
P436P PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO – ESTUDO DE
CASO EM UM GALPÃO INDUSTRIAL
/ Amilton Cândido Pereira. Hélio Augusto Goulart Diniz. Jose Dias Pena. Grack Rodrigues Gama.
Cíntia Grazielle Alves dos Santos Bravo. – Piracanjuba-GO

Editora Conhecimento Livre, 2022

116 f.: il

DOI: 10.37423/2022.edcl536

ISBN: 978-65-5367-139-3

Modo de acesso: World Wide Web

Incluir Bibliografia

1. processo-de-segurança-contra-incêndio-e-pânico 2. projeto-de-prevenção-contra-incêndio-e-pânico 3. galpão-industrial I. Pereira, Amilton Cândido II. Diniz, Hélio Augusto Goulart III. Pena, Jose Dias IV. Gama, Grack Rodrigues V. Bravo, Cíntia Grazielle Alves dos Santos VI. Título

CDU: 620

<https://doi.org/10.37423/2022.edcl536>

O conteúdo dos artigos e sua correção ortográfica são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores.

EDITORA CONHECIMENTO LIVRE

Corpo Editorial

Dr. João Luís Ribeiro Ulhôa

Dra. Eyde Cristianne Saraiva-Bonatto

MSc. Frederico Celestino Barbosa

MSc. Carlos Eduardo de Oliveira Gontijo

MSc. Plínio Ferreira Pires

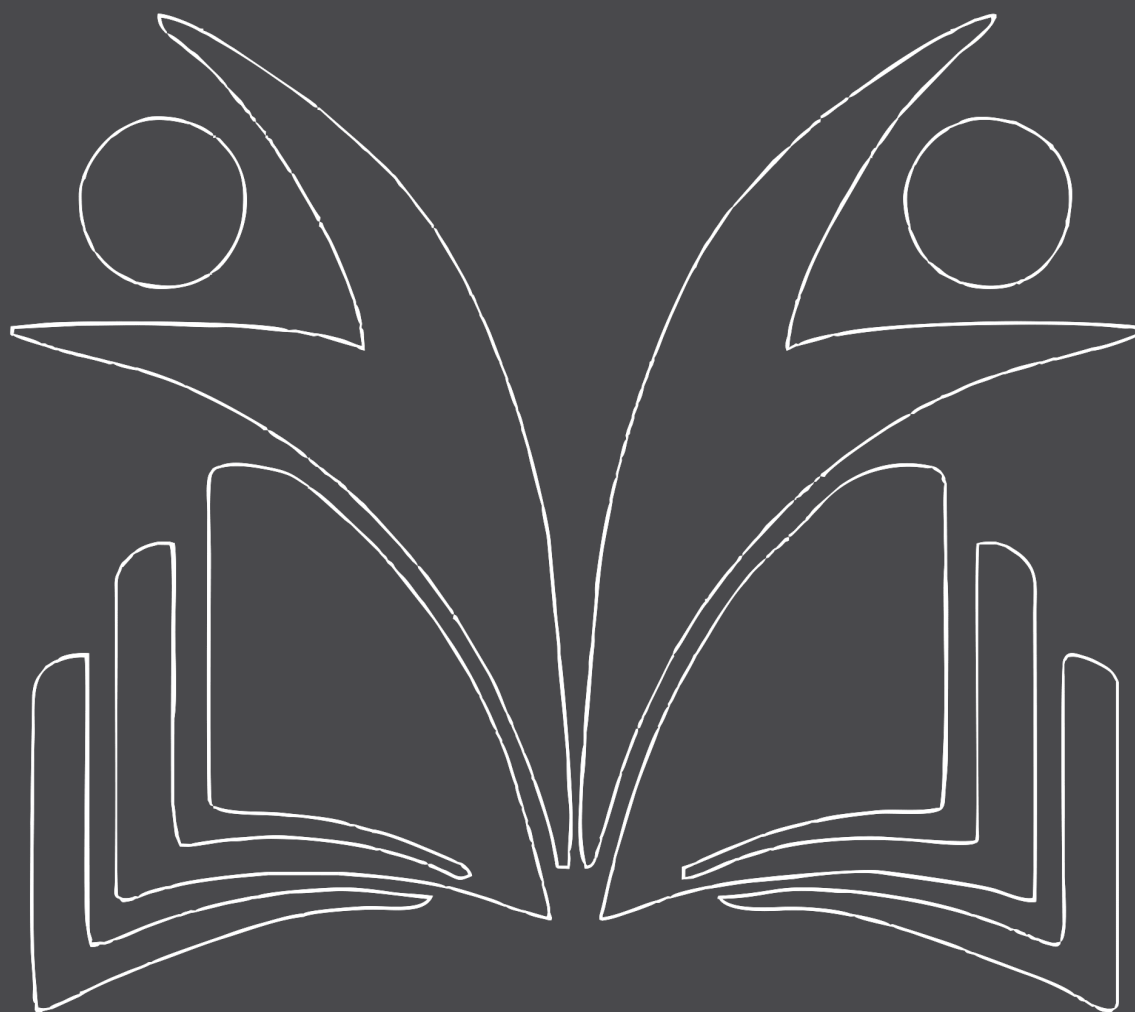
Editora Conhecimento Livre

Piracanjuba-GO

2022



10.37423/2022.edcl536



Resumo: O Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) prescrito pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) tem por objetivo padronizar as medidas utilizadas na prevenção e no combate a incêndios, visando garantir a segurança da população e das edificações. O presente trabalho demonstra como é elaborado o Projeto de Prevenção Contra Incêndio e Pânico (PPCIP), seguindo as Instruções Técnicas (ITs) do CBMMG. O estudo de caso segue o Decreto Estadual n. 48.028 de 28 de agosto de 2020, que altera o Decreto n. 47.998 de 1.º de julho de 2020, que regulamenta a Lei Estadual n. 14.130 de 19 de dezembro 2001. Para a elaboração do estudo de caso, foi disponibilizado pelo escritório de arquitetura Rodrigues Paula Arquitetura e Urbanismo o projeto arquitetônico de um galpão industrial, destinado à inspeção de pedras Hijau, em um terreno com área total de 2.791,88 m², que será construído na cidade de Contagem/MG. Os resultados obtidos no estudo de caso quanto à classificação da edificação foram os seguintes: quanto à ocupação, a edificação se enquadra no grupo I-1, indústria, com a carga de incêndio de até 300 MJ/m²; quanto à altura, classificou-se como baixa, menor que 12 m, tipo 1; quanto à carga de incêndio, risco baixo, pois a carga é de 40 MJ/m². Concluiu-se que as medidas a serem aplicadas ao projeto são: acesso de viaturas, saída de emergência, sinalização de emergência, iluminação de emergência, extintores de incêndio e, inicialmente, hidrantes ou mangotinhos. Foi constatado, por meio de um estudo aprofundado das normas, de que edificações com atividade estritamente industrial com carga de incêndio inferior a 200 MJ/m² estão dispensadas da instalação de hidrantes, o que gerou redução de custos significativos no projeto. Por meio do estudo de caso, foi possível aumentar o entendimento sobre o PPCIP, fazer a classificação dos requisitos mínimos presentes na legislação vigente que legitima cada sistema de proteção contra incêndio e pânico e aplicar as Instruções Técnicas que englobam o PSCIP, ampliando a compreensão de que são de extrema importância o conhecimento aprofundado das normas e a sua análise correta para a elaboração do projeto; além da necessidade de os projetos arquitetônicos e de prevenção contra incêndio e pânico serem desenvolvidos concomitantemente, implicando, principalmente, na redução de custos. Concluiu-se também que os custos de implantação das medidas de prevenção contra incêndio e pânico são investimentos e não gastos, pois trazem segurança tanto para as edificações quanto para as pessoas.

Palavras-chave: Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico, Projeto de Prevenção Contra Incêndio e Pânico, Galpão Industrial.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Triângulo do fogo.....	17
Figura 2 – Tetraedro do fogo.....	17
Figura 3 – Propagação do calor.....	18
Figura 4 – Ciclo da reação em cadeia.....	20
Figura 5 – Transmissão de calor.....	21
Figura 6 – Condução de calor por convecção em um prédio de apartamentos.....	21
Figura 7 – Condução de calor por radiação térmica.....	22
Figura 8 – Curva de temperatura versus tempo de um incêndio real.....	23
Figura 9 – Extinção por retirada de material.....	24
Figura 10 – Extinção por retirada de comburente.....	24
Figura 11 – Extinção por retirada de calor.....	25
Figura 12 – Extinção química com uso de agente extintor.....	25
Figura 13 – Classes de materiais combustíveis.....	26
Figura 14 – Correlação dos agentes extintores com as classes de incêndio.....	27
Figura 15 – Extintor portátil e sobre rodas.....	28
Figura 16 – Sistema de hidrantes.....	30
Figura 17 – Sistema de mangotinho.....	31
Figura 18 – Sprinkler.....	32
Figura 19 – Exemplos de medidas passivas.....	34
Figura 20 – Exemplos de medidas ativas.....	34
Figura 21 – Incêndio no Gran Circo Norte-Americano.....	35
Figura 22 – Incêndio no Edifício Andraus.....	37
Figura 23 – Incêndio no Edifício Joelma.....	38
Figura 24 – Incêndio na Boate Kiss.....	39

Figura 25 – Fluxo para aprovação de projeto no CBMMG.....	46
Figura 26 – Fluxo para obtenção do AVCB no CBMMG.....	47
Figura 27 – Modelo tridimensional da fachada do galpão.....	59
Figura 28 – Modelo tridimensional do galpão.....	59
Figura 29 – Localização do terreno.....	60
Figura 30 – Planta baixa setorizada do galpão.....	60
Figura 31 – Largura mínima da via para o acesso de viaturas.....	68
Figura 32 – Largura mínima do portão para o acesso de viaturas.....	69
Figura 33 – Sentido de abertura da porta de emergência.....	72
Figura 34 – Medida da largura em corredores e passagens.....	72
Figura 35 – Iluminação de emergência, em tetos ou paredes.....	75
Figura 36 – Detalhe de instalação da luminária de emergência.....	76
Figura 37 – Símbolos para identificação de placas em planta baixa.....	77
Figura 38 – Simbologia de emergência utilizada no projeto.....	79
Figura 39 – Detalhe de instalação do extintor.....	81
Figura 40 – Dimensionamento dos extintores.....	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Relação das Instruções Técnicas do CBMMG utilizadas no estudo de caso.....	45
Quadro 2 – Classificação em nível de risco.....	48
Quadro 3 – Critérios para aplicação de legislação em PSCIP.....	54
Quadro 4 – Classificação considerando as características construtivas.....	64
Quadro 5 – Quadro informativo das medidas de segurança.....	67
Quadro 6 – Indicação de obstáculos.....	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Comparativo dos custos de instalação com e sem hidrantes.....	86
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Condições para a combustão.....	19
Tabela 2 – Sintomas apresentados em vítimas com redução de oxigênio.....	19
Tabela 3 – Tabela de valores UFEMG 2021.....	52
Tabela 4 – Tipo de medida instalada e variante do sistema preventivo.....	52
Tabela 5 – TSP para análise e vistoria.....	53
Tabela 6 – Tabela de classificação das edificações.....	62
Tabela 8 – Classificação das edificações quanto à altura.....	68
Tabela 9 – Classificação do risco considerando a carga de incêndio.....	68
Tabela 10 – Carga de incêndio específica por ocupação.....	64
Tabela 11 – Grupo I (Indústria).....	66
Tabela 12 – Dados para o dimensionamento das saídas.....	70
Tabela 13 – População fixa ou flutuante da edificação.....	70
Tabela 14 – Número de saídas e tipos de escada.....	71
Tabela 15 – Distâncias máximas a serem percorridas.....	73
Tabela 16 – Caminhamento máximo da edificação.	74
Tabela 17 – Intensidade máxima para evitar o ofuscamento.....	75
Tabela 18 – Formas geométricas e dimensões das placas de sinalização.....	77
Tabela 19 – Capacidade extintora mínima de extintor portátil.....	81
Tabela 20 – Capacidade extintora mínima de extintor sobre rodas.....	82
Tabela 21 – Capacidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe A.....	82
Tabela 22 – Capacidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe B.....	82
Tabela 23 – Distância a ser percorrida para risco classes C, D e K.....	83
Tabela 24 – Tipo de sistema e volume de reserva de incêndio mínima (m ³).....	84
Tabela 25 – Tipos de sistema de proteção por hidrantes ou mangotinhos.....	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

A_F - Área Foco

A_T - Área Total Construída

AVCB - Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros

CAU - Conselho de Arquitetura e Urbanismo

CBMMG - Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

DAE - Documento de Arrecadação Estadual

FAT - Formulário de Atendimento Técnico

GLP - Gás Liquefeito de Petróleo

INFOSCIP - Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBMMG

IT - Instrução Técnica

MJ/m² - Megajoule por Metro Quadrado

NBR - Normas Brasileiras Regulamentadoras

NFPA - Associação Nacional de Proteção a Incêndios/EUA

NR - Normas Regulamentadoras

P - População por m²

PET - Projeto Técnico para Evento Temporário

PF - População Fixa

PPCIP - Projeto de Prevenção Contra Incêndio e Pânico

PSCIP - Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico

PT - Projeto Técnico

PTS - Projeto Técnico Simplificado

Q_{fi} - Carga de Incêndio específica do pavimento

RTI - Reserva Técnica de Incêndio

SPDA - Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas

TSP - Taxa de Segurança Pública

UFEMG - Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais

UP - Unidade de Passagem

V_{ext} - Variante do Sistema Preventivo por Extintores

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 JUSTIFICATIVA.....	15
1.2 OBJETIVO GERAL.....	15
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 DEFINIÇÃO DE FOGO	16
2.2 PROPAGAÇÃO DO FOGO	20
2.3 DEFINIÇÃO DE INCÊNDIO	22
2.4 PROGRESSÃO DO INCÊNDIO	22
2.5 MEIOS DE EXTINÇÃO DO FOGO	24
2.6 CLASSES DE INCÊNDIO.....	25
2.7 AGENTES EXTINTORES.....	26
2.7.1 TIPOS DE EXTINTORES.	27
2.7.2 HIDRANTES	29
2.7.3 MANGOTINHO	30
2.7.4 SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS (“SPRINKLERS”).....	31
2.8 MEDIDAS DE PROTEÇÃO	32
2.8.1 MEDIDAS PASSIVAS OU PREVENTIVAS	32
2.8.2 MEDIDAS ATIVAS OU DE COMBATE	33
2.9 A PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS NO BRASIL E SUAS LEGISLAÇÕES	34
2.9.1 INCÊNDIOS NO BRASIL	35
2.9.2 GRAN CIRCO NORTE-AMERICANO – NITERÓI / RIO DE JANEIRO.....	35
2.9.3 EDIFÍCIO ANDRAUS – SÃO PAULO	36
2.9.4 EDIFÍCIO JOELMA – SÃO PAULO	37

2.9.5 BOATE KISS – SANTA MARIA / RIO GRANDE DO SUL	39
2.9.6 NORMAS, LEIS, DECRETOS E INSTRUÇÕES TÉCNICAS	40
2.9.7 LEI 13.425 / 2017 – LEI KISS	40
2.9.8 LEI 14.130 / 2001.....	42
2.9.9 DECRETOS N. 47.998 E N. 48.028 DE 2020	43
2.9.10 INSTRUÇÕES TÉCNICAS (IT)	44
2.10 PROCESSO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO	45
2.11 TIPOS DE PSCIP.....	49
2.11.1 PROJETO TÉCNICO (PT).....	49
2.11.2 PROJETO TÉCNICO SIMPLIFICADO (PTS)	49
2.11.3 PROJETO TÉCNICO PARA EVENTO TEMPORÁRIO (PET).....	50
2.12 COMPOSIÇÃO DO PSCIP	50
2.13 TAXA DE SEGURANÇA PÚBLICA (TSP)	51
2.13.1 RECOLHIMENTO DE TSP PARA ANÁLISE	55
2.13.2 RECOLHIMENTO DE TSP PARA VISTORIA	55
2.14 EMISSÃO DO AVCB.....	56
2.15 VALIDADE E RENOVAÇÃO DO AVCB	57
2.16 AUTUAÇÃO E APLICAÇÃO DE SANÇÕES ADMINISTRATIVAS	57
2.17 FORMULÁRIO DE ATENDIMENTO TÉCNICO (FAT).....	57
3 METODOLOGIA	57
4 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CASO	58
4.1 CONCEPÇÃO DO PROJETO	58
4.2 CLASSIFICAÇÃO E APLICAÇÃO DAS ITS DO CBMMG NA EDIFICAÇÃO	61
4.2.1 CLASSIFICAÇÃO REFERENTE À OCUPAÇÃO	61
4.2.2 CLASSIFICAÇÃO CONSIDERANDO A ÁREA CONSTRUÍDA	61
4.2.3 CLASSIFICAÇÃO COM BASE NA ALTURA DA EDIFICAÇÃO	62
4.2.4 CLASSIFICAÇÃO CONSIDERANDO A CARGA DE INCÊNDIO	63
4.2.5 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO QUANTO ÀS SUAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	64
4.3 DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA QUE SERÃO APLICADAS NO PROJETO.....	65

4.4 ACESSO DE VIATURAS NA EDIFICAÇÃO	68
4.5 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.....	69
4.5.1 CÁLCULO DE POPULAÇÃO FIXA OU FLUTUANTE	69
4.5.2 NÚMERO DE SAÍDAS POR PAVIMENTO	71
4.5.3 DIMENSÕES DAS PORTAS PARA AS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA.....	71
4.5.4 LARGURA DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA	72
4.5.5 DISTÂNCIA MÁXIMA A PERCORRER	73
4.6 INSTALAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	74
4.7 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	76
4.8 INSTALAÇÕES DE EXTINTORES	80
4.9 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE HIDRANTES	84
4.10 QUANTITATIVO DE MATERIAIS UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO	85
5 CONCLUSÃO.....	87
6 REFERÊNCIAS	90
ANEXO	98
APÊNDICE A – PRINCIPAIS INCÊNDIOS OCORRIDOS NO BRASIL.....	99
ANEXO A – RELAÇÃO DAS INSTRUÇÕES TÉCNICAS DO CBMMG	100
ANEXO B – MODELO DO AVCB DO CBMMG	102
ANEXO C – FORMULÁRIO PARA ATENDIMENTO TÉCNICO.....	104
ANEXO D – FORMULÁRIO DE SEGURANÇA DE PROJETO TÉCNICO.....	106
ANEXO E – MEMORIAL INDUSTRIAL.....	108
ANEXO F – SINALIZAÇÃO DE ALERTA E PROIBIÇÃO	109
ANEXO G – SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO	110
ANEXO H – SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E ALARME.....	111
ANEXO I – MENSAGENS ESCRITAS.....	112
ANEXO J – INDICAÇÃO CONTINUADA DE ROTAS DE FUGA	113

1 INTRODUÇÃO

Há milênios, o homem convive com o fogo e o utiliza como um elemento auxiliar importante no seu dia a dia. Porém, quando esse elemento está fora de controle, tem-se o que denominamos incêndio. Para prevenir um incêndio ou mesmo combatê-lo, são extremamente necessárias medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações públicas e privadas, nas estruturas, nas áreas de riscos e, principalmente, em aglomeração de público, como realização de eventos programados.

O tema prevenção e combate a incêndio e pânico é considerado um dos catorze principais requisitos de desempenho das edificações pela ISO 6241, norma utilizada internacionalmente na padronização e desempenho de edifícios; no entanto, é pouco discutido nas grades curriculares dos cursos de Arquitetura e/ou Engenharia (ONO; VALENTIN; VENEZIA, 2008). Projetistas de edificações – arquitetos ou engenheiros – precisam compreender as determinações das normas brasileiras e instruções técnicas de segurança contra incêndio e pânico, porque esse conhecimento introduzido ao projeto de arquitetura garante a funcionalidade, a segurança da edificação e a segurança das pessoas (ONO, 1997).

O projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico (PPCIP) precisa respeitar duas condições: evitar a propagação do fogo, e, se houver a ocorrência, propor meios adequados para combater o fogo na sua fonte de origem, possibilitando aos ocupantes da edificação uma evacuação rápida e segura.

A responsabilidade dos Processos de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) que devem ser aplicados nas edificações é do Corpo de Bombeiros. O PSCIP é composto por plantas da edificação, memoriais descritivos das instalações e especificações gerais de todos os sistemas utilizados na edificação (MINAS GERAIS, 2020a).

O Brasil registra em sua história pelo menos 15 grandes incêndios¹ que mataram milhares de pessoas, deixaram diversos feridos e causaram danos materiais incalculáveis. Esses acidentes revelam que a ausência de projeto de prevenção contra incêndio juntamente com a falta de uma fiscalização eficaz e presente podem levar a tristes tragédias, dadas as inúmeras perdas humanas (Apêndice A²).

Devido a essas tragédias, as leis de prevenção e combate a incêndios no Brasil estão em constante transformação com o objetivo de preservar, proteger as pessoas e reduzir as perdas materiais. Para mitigar a ocorrência desses sinistros, em cada estado brasileiro existe uma legislação específica, composta por leis, instruções técnicas, decretos e portarias, as quais regulam e orientam a elaboração dos projetos de prevenção e proteção contra incêndio.

Portanto, neste trabalho, serão apresentados os aspectos de dimensionamentos, a documentação exigida pela legislação vigente no estado de Minas Gerais e os quantitativos de materiais utilizados

para implementação das medidas passivas e ativas no projeto. A questão de estudo é: qual a importância de se fazer o projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico e quais edificações precisam dessa medida?

1.1 JUSTIFICATIVA

A concepção correta de um Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio tem como objetivo analisar quais as melhores medidas de proteção para a edificação ou área de risco e determinar quais equipamentos serão instalados para o combate ao fogo na sua fase inicial. Também é importante que as sinalizações sejam bem aplicadas, facilitando a orientação em caso de sinistro e permitindo que a evacuação seja rápida, coordenada e segura. Esses procedimentos garantem à edificação maior segurança aos seus usuários e maior proteção ao patrimônio material, garantindo também a segurança das edificações vizinhas.

Conforme o Art. 1.º da Lei Estadual do Estado de Minas Gerais n. 14.130 de 19 de dezembro 2001, todos os edifícios ou estabelecimentos comerciais, industriais ou de repartições públicas e os prédios de apartamentos residenciais devem possuir o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), independentemente de sua data de construção, não havendo isenções para edificações e/ou construções antigas (MINAS GERAIS, 2001). Portanto, todas as edificações, excluindo aquelas residenciais unifamiliares que não possuam edificação tombada ao patrimônio histórico e as de ocupação mista que possuam entrada independente, possuindo no máximo dois pavimentos, devem possuir o AVCB.

O Decreto n. 48.028 de 28 de agosto de 2020 define que AVCB é um documento expedido pelo CBMMG, certificando que a edificação está segura contra incêndio e pânico e estabelecendo um período para renovação (MINAS GERAIS, 2020b).

A edificação sem AVCB é uma construção não segura contra incêndio e pânico, estando suscetível a eventuais incidentes, que poderão resultar em danos à vida e ao patrimônio. O não cumprimento dessas medidas é considerado infração às legislações vigentes e, se constatadas falhas ou falta de documentação, serão aplicadas advertências verbal ou escrita, multas, interdição para regularização e, por último, a cassação do alvará de funcionamento.

1.2 OBJETIVO GERAL

Este estudo tem por objetivo a elaboração do Projeto de Prevenção Contra Incêndio e Pânico (PPCIP) de um galpão industrial, verificando a garantia da aplicação das Instruções Técnicas (ITs) do Corpo de

Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) e das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Abordar conceitos básicos de fogo e incêndio.
- Revisar a legislação contra incêndio no Brasil.
- Apresentar os tipos de projetos exigidos pelo CBMMG.
- Descrever o procedimento para a obtenção do AVCB.
- Desenvolver o PPCIP do galpão industrial aplicando as instruções técnicas do CBMMG.

1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O primeiro capítulo apresenta a introdução, abordando a relevância do tema, a justificativa, o objetivo geral e os objetivos específicos do trabalho.

A metodologia utilizada é trabalhada no segundo capítulo. O terceiro capítulo apresenta a revisão bibliográfica, em que são expostas as noções básicas de fogo e incêndio; traz uma abordagem histórica da legislação de prevenção e combate a incêndio e pânico com um estudo da legislação vigente no estado de Minas Gerais utilizada para o desenvolvimento do projeto; e apresenta também o Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico. No quarto capítulo, é realizado o estudo de caso, com o desenvolvimento do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio proposto neste trabalho. A conclusão do estudo é apresentada no último capítulo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para um bom entendimento do tema, é preciso apresentar a teoria relacionada aos conceitos do fogo, sua natureza, seus elementos, as classes e as características dos combustíveis, as fontes de calor, os meios de propagação, o fenômeno da combustão e os métodos de extinção de incêndios.

2.1 DEFINIÇÃO DE FOGO

Segundo Camillo Jr. (2007), o fogo é um processo químico de transformação, também chamado combustão de materiais combustíveis e inflamáveis, que, se forem sólidos ou líquidos, serão primeiramente transformados em gases para se combinarem com o comburente (geralmente o oxigênio), e, ativados por uma fonte de calor, desenvolvem uma reação em cadeia.

Para haver fogo, é preciso ter a presença simultânea de três elementos: combustível, calor e comburente, formando o Triângulo do Fogo, apresentado na Figura 1.

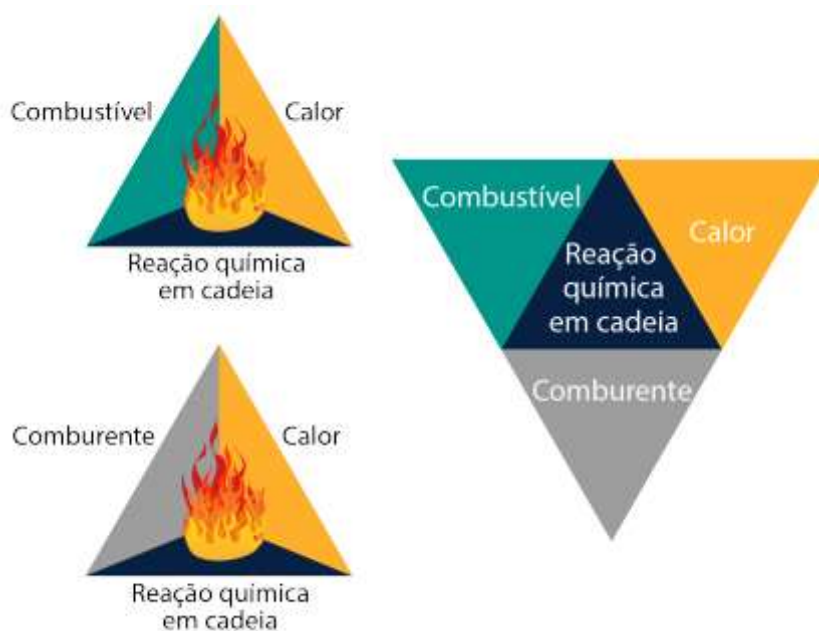
Figura 1 – Triângulo do fogo.



Fonte: ROTONDO; LIIBER, 2019, p. 10.

A reação em cadeia é considerada um quarto elemento, formando o Tetraedro do Fogo, demonstrado na Figura 2.

Figura 2 – Tetraedro do fogo.



Fonte: ROTONDO; LIIBER, 2019, p. 10.

O fogo irá percorrer o caminho onde houver materiais combustíveis, aumentando ou diminuindo sua faixa de atuação.

Os principais elementos que compõem o fogo são:

- **Combustível:** é toda matéria sujeita a queima que abastece a combustão e serve de campo de propagação para o fogo. Os combustíveis são encontrados na forma sólida, líquida e gasosa, porém, para atingirem o ponto de ignição, é necessário que sejam primeiramente aquecidos para que a combustão aconteça.
- **Calor:** é o componente necessário para dar início ao fogo. É responsável pelo aumento da temperatura e é ele que gera a propagação do fogo (FIGURA 3) através do combustível. Decorre, muitas vezes, da ação dos raios, de problema na rede elétrica, da ação da luz solar ou mesmo da distração humana – velas acesas, fósforos, pontas de cigarros, etc. Os materiais precisam ser aquecidos para que ocorra a produção de gases que, em combinação com o comburente (oxigênio), gera uma mistura inflamável.
- **Comburente (Oxigênio):** é o elemento responsável pela ativação do fogo; o comburente alimenta as chamas.

Figura 3 – Propagação do calor.



Fonte: DANUBIO, 2013, on-line.

Segundo Camillo Jr. (2007), o fogo se propaga mais facilmente em ambiente rico de comburente. Esse elemento está contido na atmosfera numa porcentagem de 21%, sendo que o mínimo exigível para sustentar a combustão é de 16%. Portanto, é o elemento que está presente em quase todos os ambientes. Quando o oxigênio apresentar uma porcentagem próxima a 13%, não haverá chama, somente brasa. A Tabela 1 apresenta a porcentagem de oxigênio necessária para a combustão. Sem o comburente não há fogo. A pólvora, os nitratos, os celulosos e outros combustíveis possuem em sua composição o oxigênio. Podem inflamar em qualquer ambiente, com ou sem a presença do oxigênio.

Tabela 1 – Condições para a combustão.

OXIGÊNIO (O ₂)	COMBUSTÃO
De 0% a 8%	Não ocorre
De 8% a 13%	Lenta
De 13% a 21%	Viva

Fonte: Adaptado de MONTEIRO, 2015, on-line.

A Tabela 2 apresenta alguns sintomas e sinais que ocorrem com a diminuição da concentração de oxigênio em um local com vítimas.

Tabela 2 – Sintomas apresentados em vítimas com redução de oxigênio.

CONCENTRAÇÃO (O ₂)	EFEITO
21%	Condição normal
17%	Alguma perda de coordenação motora. Aumento na frequência respiratória para compensar a redução na concentração de O ₂
12%	Vertigem, dor de cabeça e fadiga
9%	Inconsciência
6%	Morte em poucos minutos por parada respiratória e consequentemente parada cardíaca

Fonte: FERRARI JÚNIOR, 2016, p. 28.

Na reação em cadeia (FIGURA 4), ocorre a transferência de energia de um material em combustão para outro que se encontre em estado íntegro, gerando a combustão através do aquecimento. Na combustão, os combustíveis geram mais calor e desprendem-se dos gases inflamáveis que se misturam com o comburente e dão continuidade à combustão. Assim, tem-se uma reação em cadeia, na qual uma transformação gera outra transformação (UMINSKI, 2003).

Figura 4 – Ciclo da reação em cadeia.



Fonte: HENRIQUE, 2017, on-line.

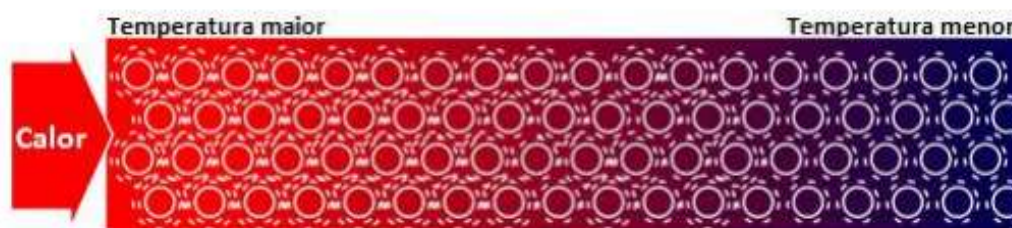
2.2 PROPAGAÇÃO DO FOGO

Quando acontece o contato direto da chama com os materiais combustíveis, temos a propagação do fogo, devido ao deslocamento de partículas acesas, que se soltam de outros materiais já em combustão juntamente com a ação do calor.

O calor é transferido dos pontos mais quentes para os mais frios de três formas distintas e, muitas vezes, combinadas:

- **Condução:** é a transferência de calor que ocorre entre corpos ou moléculas (FIGURA 5). Para que aconteça a transmissão por condução, é preciso que os corpos estejam juntos. Assim, o calor do corpo de maior temperatura se transfere para o de menor temperatura, até que haja um equilíbrio térmico. Teoricamente, quanto maior for a condutividade térmica do material, melhor e mais rápida será a transmissão térmica do calor.

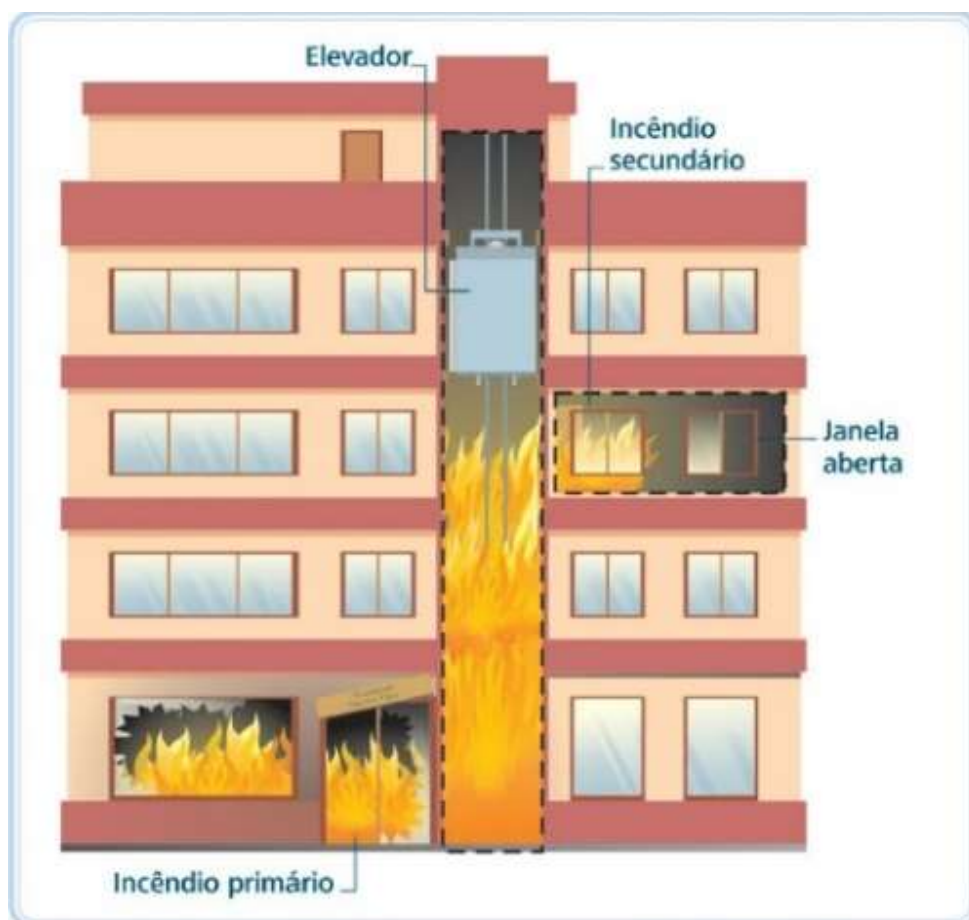
Figura 5 – Transmissão de calor.



Fonte: FERRARI JÚNIOR, 2016, p. 47.

- **Convecção:** é a transferência de calor que ocorre pelo movimento de fluidos (líquidos e gases), devido à diferença de densidades entre diferentes porções deste fluido (FIGURA 6), ou seja, a convecção acontece por meio da formação de correntes ascendentes e descendentes no interior da massa fluida, devido à diferença de densidade ocasionada pelo aquecimento de parte desse meio fluido.

Figura 6 – Condução de calor por convecção em um prédio de apartamentos.



Fonte: BOMBEIRO OSWALDO, 2015, on-line.

- **Radiação Térmica:** nessa transmissão, o calor é conduzido através de raios ou ondas caloríficas (FIGURA 7). Não faz uso de qualquer meio material, e a transferência de calor acontece no espaço.

Figura 7 – Condução de calor por radiação térmica.



Fonte: BOMBEIRO OSWALDO, 2015, on-line.

2.3 DEFINIÇÃO DE INCÊNDIO

Incêndio pode ser definido como: “fogo fora de controle” (ABNT, 1997); “combustão rápida disseminando-se de forma descontrolada no tempo e no espaço” (ISO 8421-1 apud SEITO et al., 2008).

O incêndio que ocorre através da queima de combustíveis produz substâncias altamente tóxicas e prejudiciais à saúde humana. Isso ocorre devido à liberação dos gases (monóxido de carbono, amoníaco, etc.).

2.4 PROGRESSÃO DO INCÊNDIO

De acordo com Seito et al (2008), os incêndios começam em pequenas proporções. A sua evolução depende do primeiro material queimado e da capacidade de combustão dos materiais existentes no recinto.

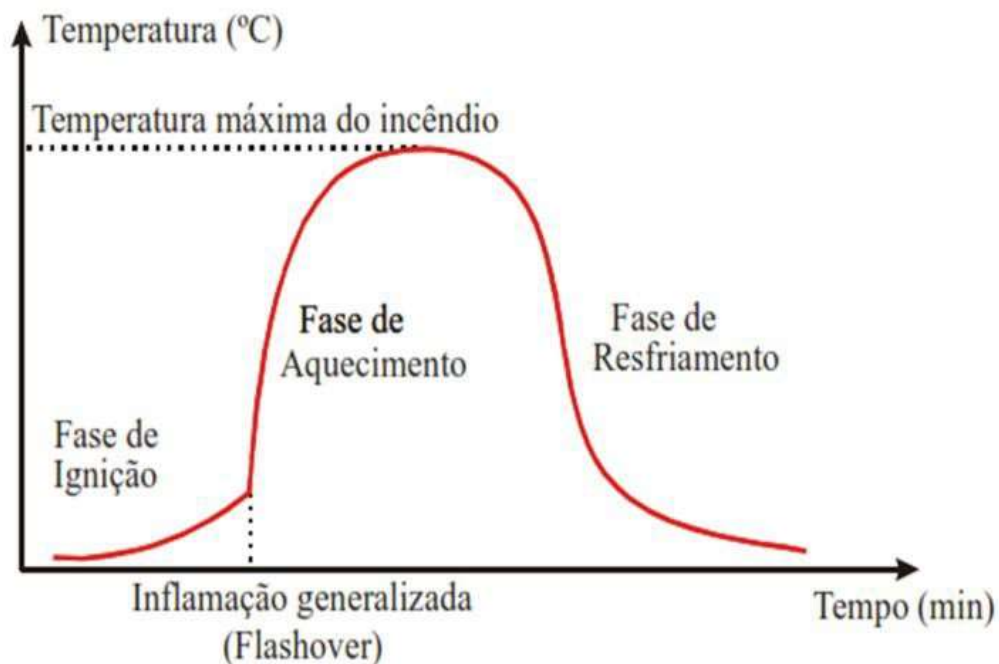
O processo de progressão do incêndio dentro de um recinto pode ser dividido em três fases bem definidas (SEITO et al, 2008):

- **Fase inicial de elevação progressiva da temperatura:** nesta fase, o risco de dano à estrutura é baixo; ocorrendo, às vezes, somente ela – quando o material provocador do incêndio se queima completamente. Caracteriza-se pelo surgimento da ignição e pelas variações de temperatura de ponto a ponto, devido à inflamação sucessiva dos objetos existentes no ambiente.

- **Fase de aquecimento brusco:** nesta fase, o risco de dano à estrutura é alto, podendo o fogo alastrar-se às estruturas vizinhas – é a fase de expansão do incêndio. Caracteriza-se pela propagação do fogo, que pode se dar por convecção ou radiação. Há a possibilidade de a temperatura no local elevar-se repentinamente, com rápido desenvolvimento de fumaça e gases inflamáveis, ocasionado pela combustão simultânea de vários materiais envolvidos. É quando ocorre “flashover” – momento em que o fogo atinge a sua inflamação generalizada e o ambiente passa a ser completamente tomado pelas chamas e os gases quentes, podendo espalhar-se facilmente.
- **Fase de resfriamento e extinção:** nesta fase, o dano à estrutura já terá sido efetivado, pois se dá por falta de oxigênio ou após o total consumo do combustível presente no local. Caracteriza-se pela redução da intensidade do incêndio, entrando na fase de resfriamento e depois na de extinção.

A Figura 8 demonstra, por meio do gráfico, a curva das três fases de evolução do incêndio.

Figura 8 – Curva de temperatura versus tempo de um incêndio real.



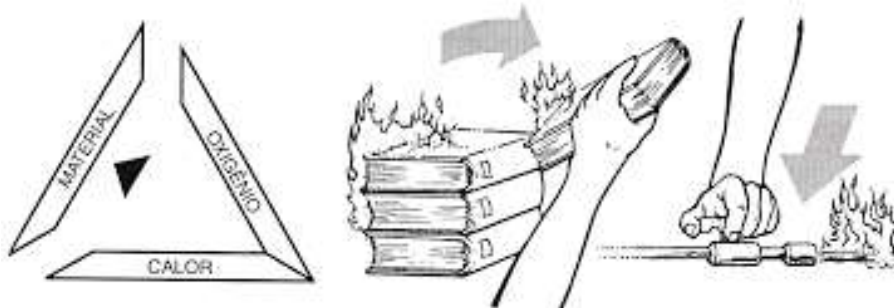
Fonte: SOARES, 2014, p. 19.

2.5 MEIOS DE EXTINÇÃO DO FOGO

Se houver falha no sistema de prevenção, é necessário combater o fogo com maior velocidade, evitando a propagação e a perda do controle. Para Camillo Júnior (2007), existem quatro métodos para extinção do fogo. A extinção por retirada do material, a extinção por retirada do comburente, a extinção por retirada do calor e a extinção química, todas detalhadas a seguir:

- **Extinção por retirada de material (FIGURA 9):** consiste na retirada do material combustível que pode alimentar as chamas. Exemplos: fechamento de válvula de gás e retirada manual do material.

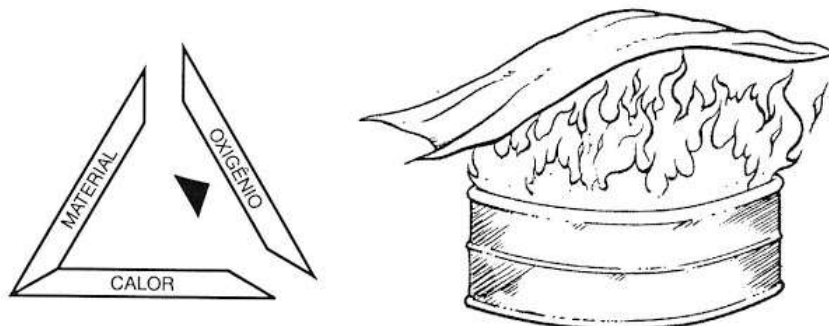
Figura 9 – Extinção por retirada de material.



Fonte: CAMILLO JR., 2007, p. 21.

- **Extinção por retirada do comburente (FIGURA 10):** consiste em diminuir o oxigênio necessário para a combustão, evitando-se que o comburente se misture com os gases gerados pelo combustível. Exemplos: abafamento total do material em chamas, utilização de areia, serragem ou terra.

Figura 10 – Extinção por retirada de comburente.



Fonte: CAMILLO JR., 2007, p. 21.

- **Extinção por retirada de calor** (FIGURA 11): consiste em diminuir o calor de queima até que o fogo se apague e o material combustível não gere mais gases que reajam com o oxigênio. O método de resfriamento é o mais utilizado na extinção do fogo em edificações.

Figura 11 – Extinção por retirada de calor.



Fonte: CAMILLO JR., 2007, p. 22.

- **Extinção química** (FIGURA 12): consiste em interromper a reação em cadeia utilizando agentes extintores específicos combinados com a mistura inflamável (vapores liberados do combustível e comburente), com o objetivo de formar uma nova mistura não inflamável.

Figura 12 – Extinção química com uso de agente extintor.



Fonte: CÂMARA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 2019, on-line.

2.6 CLASSES DE INCÊNDIO

As classes de incêndio foram criadas pela Associação Nacional de Proteção a Incêndios/EUA (NFPA) e são utilizadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e por todos os Corpos de Bombeiros do Brasil. A classificação dos incêndios dá-se de acordo com os materiais combustíveis neles envolvidos. Essa classificação define a necessidade do agente extintor adequado.

Existem cinco classes de combustíveis para se combater um incêndio usando a extinção rápida e segura (FIGURA 13). São elas: Classe A – fogo em sólidos; Classe B – fogo em líquidos e gases combustíveis; Classe C – fogo em materiais energizados; Classe D – fogo em metais pirofóricos e produtos químicos; e classe K – fogo em óleos e gorduras.

Figura 13 – Classes de materiais combustíveis.



Fonte: SANA CHAMA, 2019, on-line.

- **Classe A:** são os incêndios que ocorrem em combustíveis sólidos, como: madeira, papel, borracha, tecido, etc. Por haver volume, queimam em superfície e profundidade. Esse tipo de incêndio deixa resíduos após a queima (cinzas ou brasas).
- **Classe B:** são os incêndios que ocorrem em combustíveis líquidos ou gases combustíveis. A queima não deixa resíduos e acontece de forma superficial. Temos como combustíveis o GLP, óleos, gasolina, álcool, butano, éter, etc.
- **Classe C:** são os incêndios que ocorrem em materiais energizados. Devido à presença de eletricidade, esses incêndios oferecem alto risco à vida do operador do equipamento de extinção.
- **Classe D:** são os incêndios que ocorrem em metais pirofóricos (sódio, zinco, titânio, etc.). Queimam em altíssimas temperaturas e são difíceis de serem apagados.
- **Classe K:** essa classe ainda é pouca utilizada no Brasil. Provém de incêndios em gordura e óleos tanto no estado sólido quanto no líquido. São muito comuns incêndios em cozinhas residenciais e industriais.

2.7 AGENTES EXTINTORES

Os agentes extintores devem ser utilizados observando-se e respeitando-se a sua classe de incêndio, buscando, sempre que possível, mitigar os efeitos danosos do próprio agente extintor sobre materiais

e equipamentos não atingidos pelo incêndio. São vários os agentes extintores – cada um apresenta um tipo de aplicação sobre o material em combustão e podem ser usados tipos combinados para a extinção do incêndio. A Figura 14 apresenta a correlação dos agentes extintores com as devidas classes de incêndios.

Figura 14 – Correlação dos agentes extintores com as classes de incêndio.

CLASSES DE INCÊNDIO		TIPO DE EXTINTOR							
		ÁGUA	ESPUMA	CO2	BC	ABC	FE36	UNIDADE EXTINTORA CLASSE K	UNIDADE EXTINTORA CLASSE D
	A PAPEL MADEIRA TECIDO BORRACHA FIBRAS	SIM	SIM	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	NÃO
	B GASOLINA QUEROSENE ÓLEO SOLVENTES G.L.P.	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
	C EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ENERGIZADOS	NÃO (CONDUZ CORRENTE)	NÃO (CONDUZ CORRENTE)	SIM	SIM	SIM	SIM	NÃO	NÃO
	D PÓ DE ALUMÍNIO MAGNÉSIO ZIRCÔNIO POTÁCIO TITÂNIO	NÃO (PODE PROVOCAR EXPLOÇÃO)	NÃO (PODE PROVOCAR EXPLOÇÃO)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
	K ÓLEO GORDURA	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO*	NÃO	NÃO	SIM	NÃO

* EXTINTORES DE PÓ BC EXTINGUE O FOGO, PORÉM POR NÃO EFETUAR O RESFRIAMENTO SIMULTANEAMENTE, PERMITE A REIGNIÇÃO DEVIDO A ALTA TEMPERATURA DO ÓLEO .

Fonte: RIBER FIRE, 2021, on-line.

2.7.1 TIPOS DE EXTINTORES.

De acordo com a NBR 12.693 (ABNT, 2021), deverão ser instaladas por pavimento ao menos duas unidades extintoras. O extintor com agente múltiplo do tipo ABC substituirá qualquer outro tipo de extintor de classes A, B e C dentro de uma edificação.

A Figura 15 mostra os aparelhos portáteis ou sobre rodas que servem para combater princípios de incêndio. O local de instalação deve ser de fácil acesso e com boa visibilidade. São dispositivos portáteis e precisam de acionamento humano para o funcionamento.

Figura 15 – Extintor portátil e sobre rodas.



Fonte: BUCKA, 2021, on-line.

Os mais utilizados são os extintores, pois possuem baixo custo e apresentam bom rendimento operacional, os quais serão descritos a seguir:

- **Água pressurizada:** essa substância é a mais utilizada como agente extintor, pois é fácil de ser encontrada, apresenta boa eficácia no combate ao fogo, não é tóxica e apresenta baixo custo. Pode ser aplicada como jato compacto, chuveiro ou neblina. Nos dois primeiros casos, sua atuação é por resfriamento. Na forma de neblina, ele atua abafando e resfriando o incêndio. É vedado o uso da água em fogos das classes C e D.
- **Pó químico seco (ABC, BC e D):** são utilizados na extinção de fogos em líquidos inflamáveis e em equipamentos energizados. Não aconselhável o uso em equipamentos eletrônicos, pois oxida as placas dos circuitos. O combate ao fogo dar-se-á por abafamento, resfriamento e rompimento da cadeia de reação química.
- **Espuma mecânica:** é gerada por consequência da agitação da água com o extrato e aspiração de ar atmosférico. Por apresentar baixa densidade, flutua sobre o líquido inflamável. A espuma faz a extinção por abafamento e resfriamento.
- **Gases inertes:** os gases inertes mais comuns são: CO₂, Halotron, Fe36. São utilizados no combate às chamas em equipamentos energizados e em quase todos os materiais

combustíveis. O gás mais utilizado é o gás carbônico (CO₂), por ser efetivo e apresentar um custo menor em relação aos demais tipos.

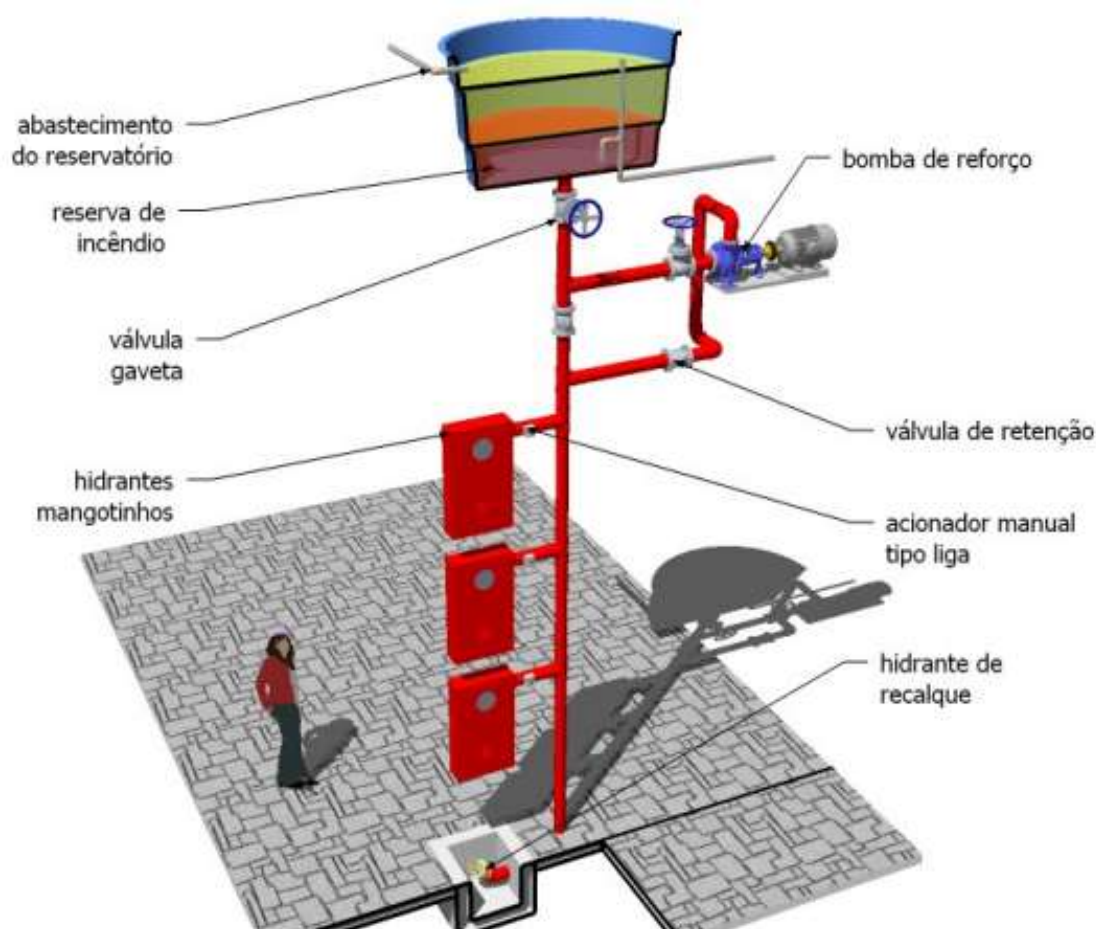
2.7.2 HIDRANTES

Segundo Silva, Vargas e Ono (2010), os hidrantes são utilizados nos combates a incêndio quando os extintores portáteis se tornam insuficientes. É um sistema fixo de condução e distribuição de água com pressão e vazão calculadas desde os reservatórios (elevados ou subterrâneos) até os pontos de utilização. São instalados de acordo com a classificação de uso da edificação e geralmente são manuseados por mais de uma pessoa.

A Figura 16 apresenta um sistema composto por:

- reservatório de água;
- sistema de pressurização mecânica;
- conjunto de peça hidráulicas e acessórios;
- tubulação;
- acionamento manual ou automático.

Figura 16 – Sistema de hidrantes.



Fonte: GOLINHACK, 2021, on-line.

2.7.3 MANGOTINHO

Aconselha-se a implantação desse sistema em locais onde o trabalho de combate ao incêndio será realizado por pessoas sem treinamento específico (por exemplo, em um edifício residencial).

O sistema é de fácil operação e pode ser controlado por uma única pessoa. Oferece grande autonomia, pois o consumo de água é baixo. A mangueira já está conectada na válvula (FIGURA 17). Esse sistema tem um custo elevado de instalação.

Figura 17 – Sistema de mangotinho.



Fonte: ARMANI, 2021, on-line.

2.7.4 SISTEMA DE CHUVEIROS AUTOMÁTICOS (“SPRINKLERS”)

O sistema de *sprinklers* foi criado nos Estados Unidos (razão pela qual o denominamos “*sprinkler*”). É composto por uma rede hidráulica fixa contendo água pressurizada em seu interior. A tubulação é conectada em dispositivos de aspersão de água, que são instalados no teto da área a ser protegida. Eles são acionados por meio de um elemento termossensível, programado para acionar quando atingir determinada temperatura. Para facilitar a definição de projeto, compra e venda dos sprinklers, adotam-se determinados valores padrão (temperatura nominal). As temperaturas nominais mais utilizadas no Brasil são: 68°C, 79°C, 93°C e 141°C.

Seus registros devem permanecer abertos e posicionados a pelo menos um metro acima da área a ser protegida, a fim de garantir uma inundação eficaz em caso de incêndio (SILVA; VARGAS; ONO, 2010).

A Figura 18 apresenta um sprinkler com o detalhamento de suas respectivas partes.

Figura 18 – Sprinkler.



Fonte: SKOP, 2017, on-line.

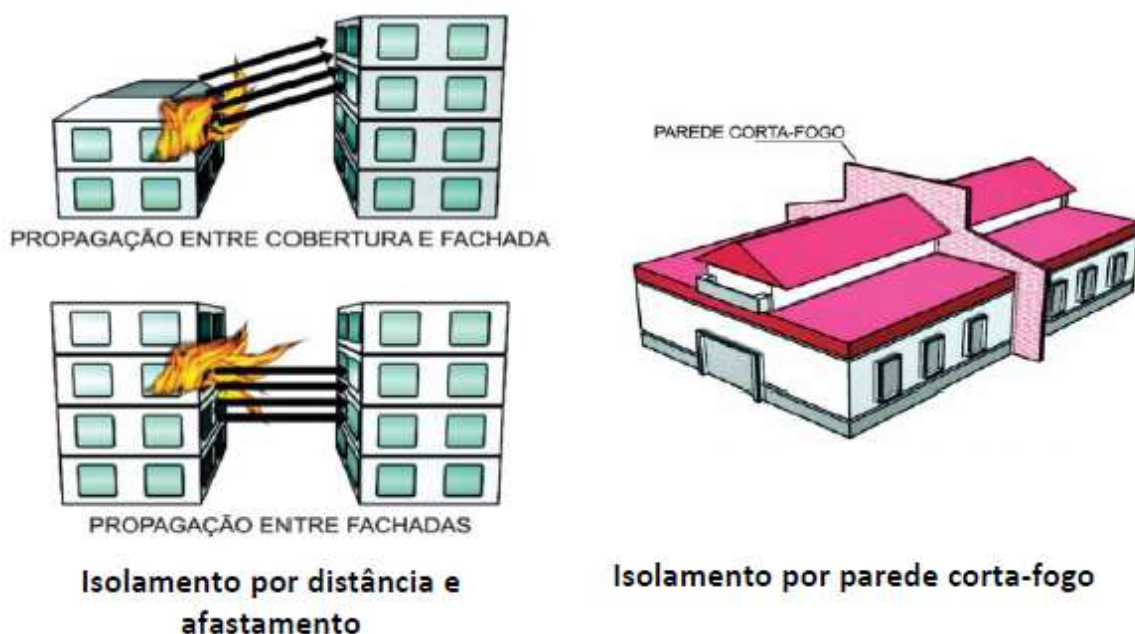
2.8 MEDIDAS DE PROTEÇÃO

De acordo com Silva, Vargas e Ono (2010), existem dois tipos de medidas de proteção: as passivas e as ativas. Ambas devem ser projetadas por arquitetos, engenheiros ou técnicos.

2.8.1 MEDIDAS PASSIVAS OU PREVENTIVAS

As proteções passivas são medidas incorporadas nas edificações que não necessitam de acionamento manual ou automático para desempenhar a sua função em uma situação de emergência. São constituídas por: sinalizações de saídas de emergência, separação entre edificações, compartimentação vertical e horizontal, controle de materiais da edificação, resistência ao fogo da sua estrutura, dentre outros. A Figura 19 apresenta exemplos dessas medidas.

Figura 19 – Exemplos de medidas passivas.



Fonte: Adaptado de CBPMSP, IT 02 – 2011, p. 100.

2.8.2 MEDIDAS ATIVAS OU DE COMBATE

As medidas ativas complementam as passivas e são compostas por medidas e equipamentos que têm o objetivo de combate ao incêndio já iniciado, evitando a sua propagação. A extinção pode ser de forma automática ou não. São constituídas por: extintores, hidrantes, chuveiros automáticos, alarmes de incêndio, iluminação de emergência, controle de fumaça, dentre outros (FIGURA 20).

Figura 20 – Exemplos de medidas ativas.



Fonte: ML PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO, 2021, on-line.

2.9 A PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS NO BRASIL E SUAS LEGISLAÇÕES

Os avanços das normas e leis para prevenção e combate a incêndios no Brasil aconteceram após a ocorrência de grandes incêndios e são resultados diretos da reação da população a esses sinistros que mataram muitas pessoas e que causaram grandes danos materiais. Lamentavelmente, foi necessário que essas grandes tragédias acontecessem para que as legislações fossem elaboradas, aperfeiçoadas e, acima de tudo, cumpridas (SEITO et al, 2008).

Como nas décadas anteriores a 1960 não ocorreram grandes incêndios no Brasil, as autoridades não demonstravam preocupação em criar uma legislação com as medidas de prevenção contra incêndio e pânico, tampouco as instituições de ensino de engenharia e arquitetura abordavam o assunto nas grades curriculares (BRENTANO, 2007).

Nessa época, o tema “incêndio” era de responsabilidade apenas do Corpo de Bombeiros. A regulamentação era insuficiente e não era fundamentada em conhecimentos internacionais. A ABNT não se envolvia na prevenção e atuava exclusivamente na fiscalização da produção de extintores. Não existiam normas sobre saídas de iluminação, saída de emergência, sinalização, rotas de fuga e escadas protegidas.

2.9.1 INCÊNDIOS NO BRASIL

Muitos incêndios ocorreram no Brasil. Aqui serão tratados apenas quatro deles, que tiveram maior repercussão pelas grandes proporções e elevado número de vítimas, e que foram determinantes para que houvesse a criação das leis de prevenção e combate a incêndios hoje existentes.

2.9.2 GRAN CIRCO NORTE-AMERICANO – NITERÓI / RIO DE JANEIRO

O incêndio com maior número de perda de vidas humanas aconteceu na cidade de Niterói/RJ, em 17 de dezembro de 1961, quando o toldo do Gran Circo Norte-Americano pegou fogo devido a ação criminosa. O local não contava com placas de sinalização, saídas de emergência e não havia brigadistas para orientar as pessoas (SEITO et al, 2008). Como resultado dessa tragédia, tivemos 503 pessoas mortas, das quais 70% eram crianças. Mais de mil pessoas ficaram feridas.

A Figura 21 ilustra parte da área atingida, após o incêndio. Esse fato não foi suficiente para impactar os órgãos públicos brasileiros para a criação de uma legislação de prevenção e, anos depois, outros grandes incêndios ocorreram, como em: 1972 e 1974.

Figura 21 – Incêndio no Gran Circo Norte-Americano.



Fonte: O GLOBO ACERVO, 1961, on-line.

2.9.3 EDIFÍCIO ANDRAUS – SÃO PAULO

Em 24 de fevereiro 1972, na cidade de São Paulo, ocorreu o incêndio no Edifício Andraus (FIGURA 22). Construído em 1962, o prédio de 32 pavimentos, 115 metros de altura, com estrutura em concreto armado e fachadas envidraçadas, era ocupado por escritórios e lojas. O fogo começou nos cartazes de publicidade das Casas Pirani, localizados na marquise do edifício. O incêndio, que matou 16 pessoas e deixou outras 336 feridas só não foi pior porque muitas das vítimas foram para o heliponto do edifício e foram resgatadas por helicópteros. O prédio não possuía escada de emergência, e a pele de vidro facilitou a propagação do incêndio pela fachada. Todos os andares possuíam copas e cozinhas com materiais inflamáveis, que contribuíram para a rápida propagação das chamas. Após essa tragédia, a Prefeitura de São Paulo começou a criar estudos com o intuito de reformular as legislações e o Código de Obra da cidade, porém, as ideias não foram adiante (MEMÓRIA GLOBO, 2021).

Figura 22 – Incêndio no Edifício Andraus.



Fonte: SÃO PAULO ANTIGA, 2008, on-line.

2.9.4 EDIFÍCIO JOELMA – SÃO PAULO

No dia 1.º de fevereiro de 1974, volta a acontecer outro grande incêndio na cidade de São Paulo. Dessa vez, no Edifício Joelma, de 25 andares, 105 metros de altura e construído em concreto armado (FIGURA 23). O motivo do incêndio foi um curto-circuito em um aparelho de ar-condicionado localizado no 12.º andar do edifício. Esse fatídico incêndio, que durou aproximadamente três horas, destruiu 14 pavimentos, matou 187 pessoas e deixou mais de 300 feridos. O pânico foi tão grande que as pessoas se projetavam do edifício. O fogo e a fumaça se deslocaram rapidamente pelas escadas da edificação, impossibilitando a evacuação das vítimas. As escadas não possuíam paredes nem portas corta-fogo.

Outros fatores que contribuíram foram: a grande presença de materiais combustíveis no forro da edificação e a alta carga de incêndio devido à presença de muitos mobiliários de madeira, cortinas e tapetes sintéticos. Além disso, os hidrantes não funcionaram, e as mangueiras utilizadas pelos bombeiros não possuíam pressão suficiente para o combate às chamas em todos os andares. Também não havia nenhum tipo de sinalização.

Figura 23 – Incêndio no Edifício Joelma.



Fonte: SÃO PAULO INFOCO, 2013, on-line.

Após a ocorrência dos incêndios dos edifícios Andraus e Joelma, em São Paulo/SP, as autoridades começaram a preocuparem-se com a prevenção contra incêndio nas edificações. A primeira regulamentação sobre segurança contra incêndio foi a Lei n. 684, de 30 de setembro 1975, que autorizou o Poder Executivo a assinar convênios com municípios sobre serviços de bombeiros.

2.9.5 BOATE KISS – SANTA MARIA / RIO GRANDE DO SUL

Na madrugada de 27 de janeiro de 2013, um incêndio na Boate Kiss, situada à rua dos Andradas, 1925, no centro da cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, deixou 242 pessoas mortas e outras 680 feridas. Essa tragédia foi considerada a maior do Rio Grande do Sul e a segunda maior do Brasil em número de vítimas em um incêndio. O início do incêndio se deu pelo acendimento de um artefato pirotécnico por um integrante da banda de música Gurizada Fandangueira, que se apresentava na casa naquela noite. Faíscas desse artefato atingiram o teto da boate, incendiando a espuma usada como isolamento acústico no local. Embora de uso comum em estabelecimentos em Santa Maria, essa espuma é inadequada e não tinha proteção contrafogo. Inicialmente, algumas pessoas tentaram conter as chamas usando extintores e água, mas o fogo ficou incontrolável e, aproximadamente, em três minutos, toda a boate foi recoberta de uma fumaça espessa. Devido à inalação de fumaça, muitas pessoas ficaram inconscientes. Entre as vítimas fatais, oito foram militares que participaram do resgate das vítimas (MEMÓRIA GLOBO, 2021).

A Figura 24 apresenta bombeiros tentando debelar o incêndio na Boate Kiss.

Figura 24 – Incêndio na Boate Kiss.



Fonte: A RAZÃO, 2017, on-line.

O incêndio ganhou repercussão mundial não só pelo grande número de mortos, mas também pelas condições que ocasionaram toda a tragédia, como: deficiências de regulamentação, falha na

segurança, uso inadequado de dispositivos pirotécnicos, falta de medidas de proteção e combate a incêndio no local, falhas na fiscalização, inclusive suborno aos fiscais responsáveis; além de problemas pós-tragédia, como o despreparo clínico para tratamento dos intoxicados e a falta de um antídoto específico para o cianeto encontrado no organismo dos sobreviventes.

Em decorrência desse fato, ocorreu no Brasil um debate sobre o uso de efeitos pirotécnicos em ambientes fechados com grande número de pessoas, as responsabilidades de fiscalização e a necessidade de segurança.

Quatro anos após o incêndio, no dia 30 de março de 2017, foi sancionada a Lei Kiss (n.13.425), que estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações de comércio e serviços e áreas de reunião de público. No entanto, passaram-se oito anos da tragédia e, até hoje, nenhum dos responsáveis foi punido.

2.9.6 NORMAS, LEIS, DECRETOS E INSTRUÇÕES TÉCNICAS

A ABNT cria regras e diretrizes que são estabelecidas por consenso, fornecendo informações técnicas para o uso generalizado, objetivando a padronização dos processos de construção. Dentro dessas normas técnicas, estão as Normas Brasileiras Regulamentadoras – NBRs, que são normas feitas pela ABNT, embasadas em estudos técnicos, testes laboratoriais e utilizando-se da experiência de diversos profissionais em cada área de estudo. E, quando são especificadas pelo poder público em Leis, Decretos ou Portarias, torna-se obrigatória a sua aplicação. Com relação à prevenção contra incêndios, atualmente, estão vigentes 24 NBRs e duas Normas Regulamentadoras – NRs.

A criação das leis pelos Estados tem como objetivo instituir as regras que devem ser seguidas.

2.9.7 LEI 13.425 / 2017 – LEI KISS

A Lei n. 13.425, de 30 de março de 2017, popularmente conhecida como Lei Kiss, decretada pelo Congresso Nacional e sancionada pelo Presidente da República Michel Temer, estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público com ocupação igual ou superior a 100 pessoas. É aplicada também a estabelecimentos menores que sejam ocupados predominantemente por idosos, crianças ou pessoas com dificuldades de locomoção, ou aqueles que contenham em seu interior grande quantidade de material de alta inflamabilidade; não cabendo, porém, a microempresas e a empresas de pequeno porte cuja atividade não ofereça risco de incêndios.

Esta lei define também sanções administrativas de advertência, multa, interdição e embargo, conforme legislação estadual, aos agentes públicos que não a cumprirem, especialmente os prefeitos.

É importante apresentar que essa lei estabelece que:

- a competência para análise e fiscalização dos processos de segurança contra incêndio é dos Corpos de Bombeiros Militares, exceto onde não exista Corpo de Bombeiros, casos em que as prefeituras dos municípios deverão ter uma equipe técnica para atuar na área;
- os municípios devem editar normas específicas de prevenção e combate a incêndio;
- os projetos artísticos, esportivos, culturais e científicos só devem ter incentivos fiscais quando cumprirem a legislação de prevenção de incêndios;
- cursos para oficiais e praças do Corpo de Bombeiros para atuar tanto nas inspeções de vistoria técnica quanto na análise dos projetos são imprescindíveis;
- a fiscalização dos conselhos dos profissionais que atuam nessa área, como o CREA e o CAU, é obrigatória;
- os cursos de graduação na área de arquitetura e engenharia e os cursos de tecnologia e de ensino médio correlatos são obrigados a incluírem disciplinas que ministrem conteúdos relativos à prevenção e ao combate a incêndio e a desastres obedecendo à nova legislação vigente.

Quanto a esse último item, o Coronel da Reserva do Corpo de Bombeiros da PMESP, Luiz Rubens³, apresenta que, infelizmente, a maioria dos cursos de engenharia e arquitetura não dão a devida atenção à questão da segurança contra incêndio.

Outra importante medida contida na Lei Kiss trata-se de uma alteração no artigo 39 do Código de Defesa do Consumidor, inserindo como prática abusiva “permitir o ingresso em estabelecimentos comerciais ou de serviços de um número maior de consumidores que o fixado pela autoridade administrativa como máximo”; da mesma forma, altera o artigo 65 do CDC, incluindo essa prática como abusiva e, a partir daí, passa a ser considerada crime passível de pena de seis meses a dois anos e multa.

Relevante salientar que essa mesma lei apresentou o prazo de dois anos para que os prefeitos estabelecessem as diretrizes trazidas por ela (deveria ter sido feito o planejamento até outubro de 2017, para que fosse aplicado no ano de 2018); e esse prazo se deu em setembro de 2019, sendo

considerados praticantes de improbidade administrativa aqueles que não a cumpriram no período estabelecido.

2.9.8 LEI 14.130 / 2001

A Lei n. 14.130 de 19 de dezembro de 2001 dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico em edificação ou espaço destinado a uso coletivo no Estado de Minas Gerais, que são os edifícios ou espaços comerciais, industriais ou de prestação de serviços e os prédios de apartamentos residenciais.

Essa prevenção e combate ao incêndio é atribuição do Corpo de Bombeiros, que tem como função:

- analisar e aprovar o sistema de prevenção e combate a incêndio e pânico;
- planejar, coordenar e executar as atividades de vistoria de prevenção a incêndio e pânico nos locais a que se refere a lei;
- estabelecer normas técnicas concernentes à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe (o que inclui instruções para a instalação de equipamento para detectar e prevenir vazamento de gás);
- aplicar as devidas sanções administrativas conforme a lei, que são: advertência escrita, multa (de cem reais a três mil reais, podendo ser o dobro, se recorrente), interdição (quando houver risco iminente de incêndio ou pânico) (MINAS GERAIS, 2001).

Essas punições administrativas são aplicadas quando não é feita a instalação dos instrumentos preventivos especificados em norma técnica regulamentar ou quando a instalação é feita em desacordo com as especificações do projeto de prevenção contra incêndio e pânico. Ocorrem também quando não é feita a manutenção conforme os instrumentos preventivos necessários, ou quando há alteração de suas características, ocultação, remoção, inutilização, destruição ou mesmo quando eles são substituídos por outros que não atendam às exigências previstas nas instruções técnicas.

Esta lei também traz a obrigatoriedade da afixação do laudo de vistoria e liberação para funcionamento emitido pelo CBMMG na parte interna da edificação, sob pena de interdição imediata do estabelecimento. Também expõe a obrigatoriedade da presença de responsável técnico, na forma estabelecida em regulamento pelo CBMMG, em evento público realizado no Estado, bem como a disponibilização de pronto atendimento de saúde em locais onde se realizarem eventos públicos de qualquer natureza, conforme dispuser o regulamento.

É regulamentada pelo decreto 47.998, de 1 de julho de 2020 e pelo decreto 48.028, de 28 de agosto de 2020, que altera o anterior.

2.9.9 DECRETOS N. 47.998 E N. 48.028 DE 2020

O decreto é usualmente utilizado pelo chefe do poder executivo para fazer a regulamentação de leis; ou seja, o decreto detalha a Lei, não podendo ir contra ela ou além dela.

No Estado de Minas Gerais, o decreto mais importante na área de incêndio é o Decreto Estadual n. 47.998, de 1.º de julho de 2020, que foi alterado pelo Decreto Estadual n. 48.028, de 28 de agosto de 2020 e institui as Normas Técnicas de Prevenção de Incêndios, além de determinar outras providências.

O Decreto n. 47.998 tem como principais objetivos:

Art. 1º – Este decreto contém o regulamento de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e espaços destinados ao uso coletivo no Estado.

Parágrafo único – Incumbem ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais – CBMMG as ações de que trata este decreto.

Art. 2º – As medidas de segurança contra incêndio e pânico das edificações e espaços destinados

ao uso coletivo devem ser cumpridas visando atender aos seguintes objetivos:

I – proporcionar condições de segurança contra incêndio e pânico aos ocupantes das edificações e

dos espaços destinados ao uso coletivo, possibilitando o abandono seguro;

II – minimizar os riscos de eventual propagação do fogo em edificações e áreas adjacentes,

reduzindo danos ao meio ambiente e patrimônio;

III – proporcionar meios de controle e extinção do incêndio e pânico;

IV – dar condições de acesso para as operações do CBMMG;

V – garantir o atendimento de socorros de urgência (MINAS GERAIS, 2020a).

Também apresentou novos critérios para aplicação da legislação considerando-se a época em que foram construídas as edificações, eventuais mudanças de ocupação e existência de ocupação mista.

Com o Decreto Estadual n. 48.028, de 28 de agosto de 2020, o prazo de validade do processo aprovado passa a ser de dez anos, prorrogável por igual período. Também foram mais bem definidos os critérios para verificação das medidas de segurança a serem adotadas em edificações mistas especialmente

quando há compartimentação entre elas. Foi dada aos parágrafos 4.º e 7.º do decreto anterior nova redação:

“Art. 7º – (...) § 4º – Para edificações ou espaços destinados ao uso coletivo com área de até 930m², poderá ser adotado procedimento administrativo simplificado, a ser regulamentado por Instrução Técnica, sendo que, no caso de edificações com ocupação residencial, a área a ser considerada para possibilitar a adoção de procedimento administrativo simplificado será de até 1.200m²”.

Art. 4º – O § 7º do art. 15 do Decreto nº 47.998, de 2020, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 15 – (...) § 7º – A multa prevista no § 2º será aplicada do seguinte modo:

I – área igual ou inferior 200m² – multa de 150 Ufemgs;

II – área acima de 200m² e igual ou inferior a 930m² – multa de 400 Ufemgs;

III – área acima de 930m² e igual ou inferior a 1.500m² – multa de 950 Ufemgs;

IV – área acima de 1.500m² e igual ou inferior a 5.000m² – multa de 1.600

Ufemgs;

V – área superior a 5.000m² ou edificação classificada como F-6 ou F-7, independentemente da área – multa de 2.400 Ufemgs” (MINAS GERAIS, 2020b).

2.9.10 INSTRUÇÕES TÉCNICAS (IT)

De acordo com o CBMMG, as instruções técnicas têm como objetivo atender ao Código Estadual de Segurança Contra Incêndio e Pânico, estabelecendo as medidas de segurança nas edificações e áreas de risco, os critérios e os procedimentos para a apresentação do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico – PSCIP.

O CBMMG possui 44 instruções técnicas. Essas instruções, popularmente chamadas de ITs, são utilizadas na criação do PSCIP e são atualizadas regularmente.

Para o desenvolvimento do PPCIP proposto neste trabalho, das 44 instruções técnicas do CBMMG (ANEXO A), foram utilizadas 10, listadas a seguir no Quadro 1, conforme necessidade exigida para o estudo de caso.

Quadro 1 – Relação das Instruções Técnicas do CBMMG utilizadas no estudo de caso.

Galpão Industrial – ITs do CBMMG utilizadas	
IT 01	Procedimentos Administrativos
IT 02	Terminologia de Proteção Contra Incêndio e Pânico
IT 03	Composição do Processo de Segurança Contra incêndio e Pânico (PSCIP)
IT 04	Acesso de Viatura nas Edificações e Áreas de Risco
IT 08	Saídas de Emergência em Edificações
IT 09	Carga Incêndio nas Edificações e Espaços destinados a Uso Coletivo
IT 13	Iluminação de Emergência
IT 15	Sinalização de Emergência
IT 16	Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio
IT 17	Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio

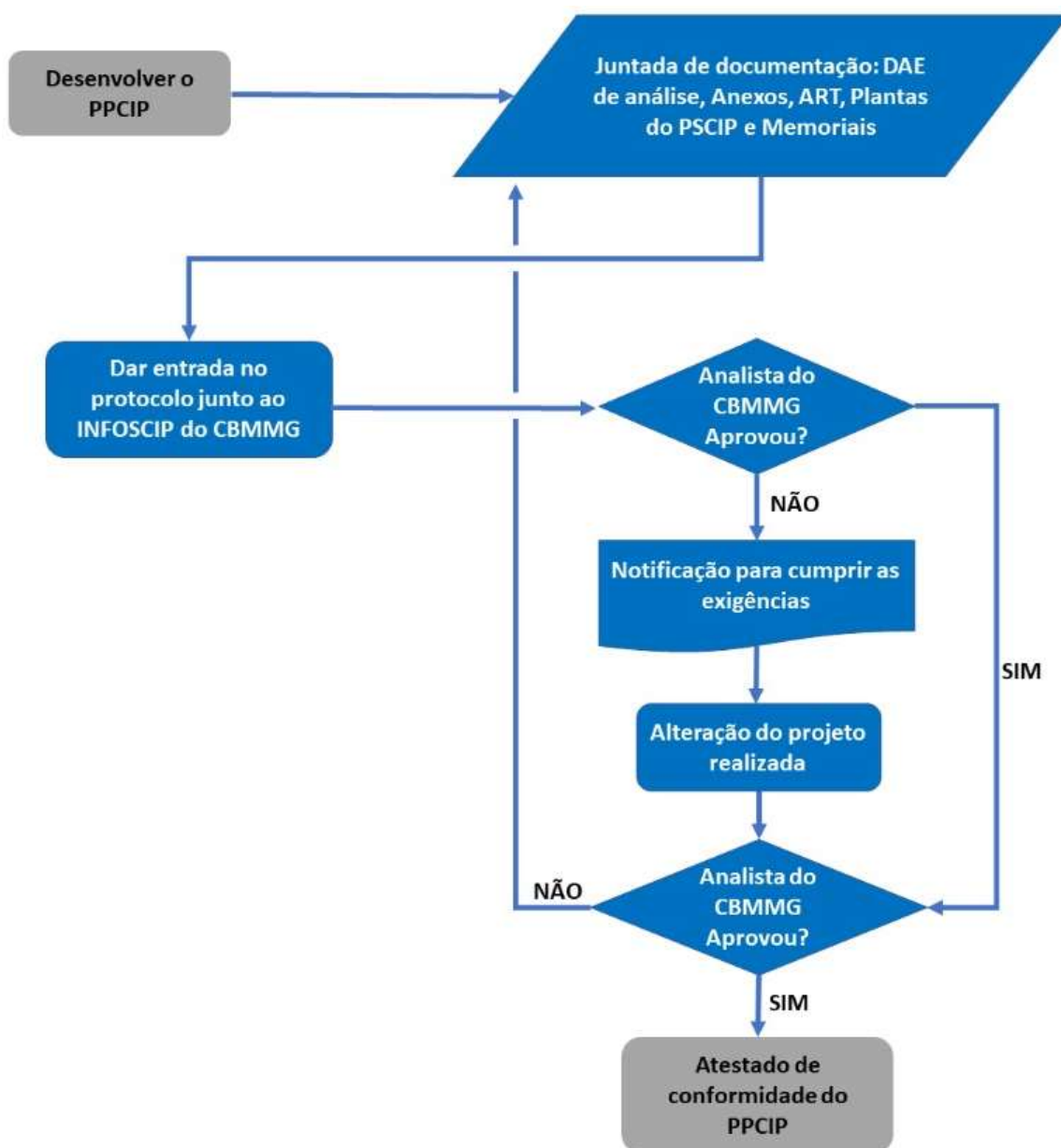
Fonte: Adaptado de CBMMG, 2021b, on-line.

2.10 PROCESSO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

O PSCIP demanda um conjunto de documentos que apresenta um sistema proposto de segurança contra incêndio e pânico que devem ser apresentados ao Corpo de Bombeiros para a obtenção do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros – AVCB. É obrigatório para todas as edificações de uso coletivo e para os eventos temporários (MINAS GERAIS, 2020a).

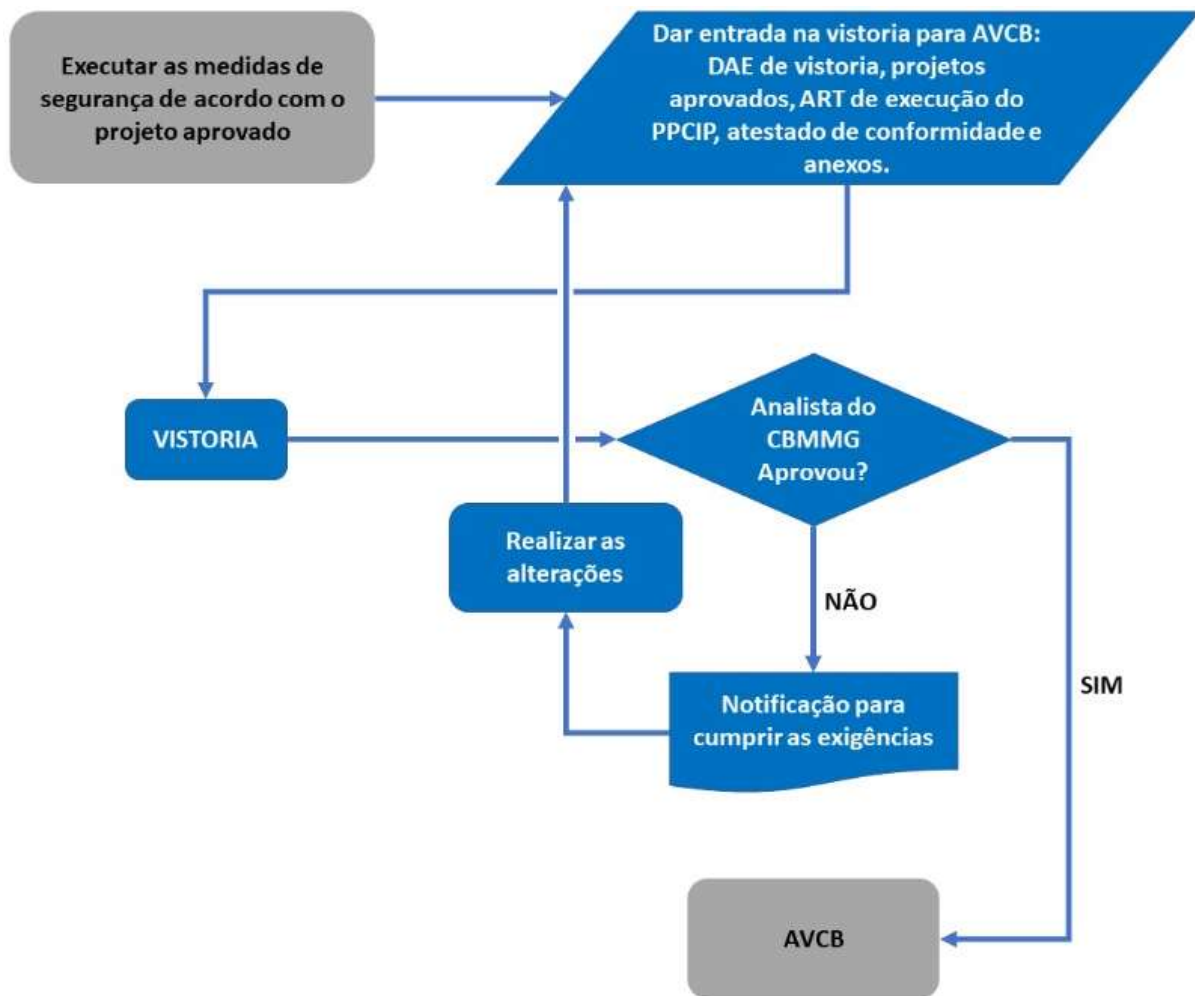
O fluxograma da Figura 25 mostra todas as etapas para obtenção do atestado de conformidade do projeto junto ao CBMMG.

Figura 25 – Fluxo para aprovação de projeto no CBMMG.



Já o fluxograma da Figura 26 apresenta as etapas para obtenção do AVCB após aprovação na vistoria realizada *in loco* pelo CBMMG.

Figura 26 – Fluxo para obtenção do AVCB no CBMMG.



De acordo com a IT 01 – Procedimentos administrativos, é obrigatório o PSCIP para edificações ou espaço destinado ao uso coletivo, classificados como nível de risco II e III:

- a) regularização de edificações ou espaços destinados ao uso coletivo construídos ou a construir;
- b) ampliação de área construída;
- c) mudança da ocupação ou uso;
- d) modificação das medidas de segurança contra incêndio e pânico;
- e) modificação de PSCIP aprovado;
- f) realização de evento temporário;
- g) licenciamento de empresa, quando necessário (CBMMG, IT 01 – 2020, p.5).

Os níveis de risco da edificação serão classificados conforme a Tabela C.1 do Anexo C da IT 01. A seguir são apresentados os três níveis de riscos:

- nível de risco I – para os casos de risco leve, irrelevante ou inexistente;

- nível de risco II – para os casos de risco moderado;
- nível de risco III – para os casos de risco alto.

Os critérios e as condições para classificação de níveis de risco das edificações, espaço destinado ao uso coletivo, empresas e atividades são os previstos no Quadro 2:

Quadro 2 – Classificação em nível de risco.

Característica	Nível I	Nível II	Nível III
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída igual ou inferior a 200 m ²	X		
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída superior a 200 e igual ou inferior 930 m ²		X	
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com área construída superior a 930 m ²			X
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo que componha o Patrimônio Histórico Cultural			X
Edificação com mais de 03 (três) pavimentos ou altura superior a 12 m			X
Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com lotação superior a 100 (cem) pessoas			X
Edificação em que o subsolo possua qualquer atividade ou uso distinto de estacionamento			X
Armazenamento de líquido combustível ou inflamável, ainda que fracionado, em volume superior a 1000 L			X
Armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP) em quantidade superior a 190 Kg			X
Pessoa física ou jurídica que desenvolva atividades na área de competência do CBMMG.			X
Pessoa física ou jurídica responsável pela comercialização, instalação, manutenção e conservação de aparelhos de prevenção contra incêndio e pânico.			X
Empresa cuja(s) atividade(s) econômica(s),			X

principal(is) ou secundária(s), conste(m) na Tabela C.2			
--	--	--	--

Fonte: CBMMG, IT 01 – 2020 – Anexo C, Tabela C.1, p. 45.

2.11 TIPOS DE PSCIP

O PSCIP engloba três tipos de projetos técnicos de segurança contra incêndio e pânico: Projeto Técnico (PT), Projeto Técnico Simplificado (PTS) e Projeto Técnico para Evento Temporário (PET).

2.11.1 PROJETO TÉCNICO (PT)

De acordo com a IT 01 – Procedimentos administrativos, o projeto técnico será solicitado quando a edificação for destinada ao uso coletivo e se enquadrar no nível de risco III quando apresentar qualquer uma das seguintes características:

- a) edificação com altura superior a 12 (doze) metros;
- b) edificações com área total superior a 1.200 (mil e duzentos) m², no caso de ocupação exclusivamente residencial;
- c) edificações e espaços destinados ao uso coletivo com área total superior a 930 (novecentos e trinta) m², no caso das demais ocupações, exceto agronegócio (ocupação M-8);
- d) quando houver projeção de sistema hidráulico de combate a incêndio (hidrantes, chuveiros automáticos, nebulizadores, CO₂, etc.);
- e) onde seja apresentada separação entre edificações, conforme os critérios da IT 05 (Separação entre edificações (CBMMG, IT 01 – 2020, p. 5 - 6).

É necessário entregar ao CBMMG o projeto técnico para análise e, após a sua aprovação e execução, o projeto deve ser submetido à vistoria para fins de emissão do AVCB.

2.11.2 PROJETO TÉCNICO SIMPLIFICADO (PTS)

Este projeto é atribuído à regularização de edificações e espaços destinados ao uso coletivo, classificados como: “a) nível de risco III, quando não se enquadrarem nos requisitos para PT; b) nível de risco II, quando a área construída for superior a 200 e igual ou inferior 930 m²” (CBMMG, IT 01 – 2020).

Neste procedimento, não há necessidade de apresentação da planta da edificação para análise. Após a execução das medidas de segurança, é realizada apenas a vistoria para fins de emissão do AVCB.

2.11.3 PROJETO TÉCNICO PARA EVENTO TEMPORÁRIO (PET)

A edificação ou área de risco onde ocorrer o evento temporário deverá atender a todas as exigências de segurança contra incêndio e pânico previstas na IT 33 – Eventos Temporários. De acordo com a IT 33, essa instrução técnica visa proteger a vida humana e o patrimônio, por meio do estabelecimento de critérios para licenciamento de eventos temporários em áreas privadas ou públicas, cobertas, fechadas, abertas ou ao ar livre; exigindo também requisitos mínimos de segurança e aplicando-se a construções provisórias e a edificações permanentes.

Estão isentos de licenciamento junto ao CBMMG os seguintes eventos temporários:

- a) eventos com previsão de público de até 250 pessoas, independente do risco ou presença de estrutura provisória;
- b) eventos com características inerentes ao uso da edificação, desde que ela esteja licenciada junto ao CBMMG, tais como: auditório, salão de festa de edificações residenciais, utilização de arquibancadas permanentes, assemelhados;
- c) feiras e assemelhados, ao ar livre, com previsão de público de até 1.000 pessoas sem delimitação por barreiras;
- d) eventos carnavalescos que se enquadrem nas características estabelecidas em Instrução Técnica específica, inclusive os ocorridos em período diverso ao do calendário oficial;
- e) passeatas e manifestações;
- f) corridas de rua, ciclismo ou assemelhados em que:
 - f.1) não haja apresentação artística, musical e/ou cultural que se enquadrem nos casos de eventos previstos nesta instrução técnica;
 - f.2) não haja tendas destinadas à concentração de público com área superior a 150 m².
- g) desfiles cívicos-militares ao ar livre em que não haja presença de público em local delimitado por barreiras e em estruturas provisórias, sendo estas destinadas exclusivamente à organização do evento e autoridades (CBMMG, IT 33 – 2020, p. 2).

2.12 COMPOSIÇÃO DO PSCIP

De acordo com a IT 03 – Composição do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico, deve conter neste processo: plantas, cortes, detalhes, diagramas, isométricos de representação das medidas de segurança em formato DWG, quadro resumo de informações gerais, memória de cálculo de dimensionamento dos sistemas, quando necessário, e anotação de responsabilidade técnica emitida pelo conselho do profissional responsável.

Os desenhos deverão obedecer aos requisitos de representação presentes na NBR 6492, podendo o arquivo DWG apresentar diferentes formatos de impressão.

As escalas a serem utilizadas no projeto devem ser:

- 1) planta baixa, cortes e fachadas de 1/1 ou 1/100;
- 2) planta de situação de 1/1, 1/100, 1/200 ou 1/500;
- 3) planta de localização de 1/1000 ou 1/2000, se necessário.

Nota: É vedado o uso de escalas intermediárias como 1/50, 1/75, 1/125, 1/250, 1/750, etc. (CBMMG, IT 03 – 2020, p. 4)

Segundo a IT 01 – Procedimentos administrativos, as normas atuais deverão ser utilizadas na elaboração, modificação de PSCIP e implementação de medidas de segurança, exceto nos casos em que o Decreto Estadual n. 47.998/2020 e as instruções técnicas vigentes possibilitarem a utilização de normas anteriores. As normas técnicas não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos do CBMMG, devendo os usuários atender a todos eles, possuindo, estes últimos, prioridade sobre qualquer norma da ABNT.

2.13 TAXA DE SEGURANÇA PÚBLICA (TSP)

Conforme o Anexo F da IT 01, a taxa de segurança pública dos serviços de análise e vistoria a ser paga pelo proprietário da edificação ou responsável pelo espaço destinado ao uso coletivo levará em consideração a área, construída ou não, que necessita de proteção contra incêndio e pânico através de medidas ativas e passivas.

Será cobrada a TSP: quando o projeto for submetido a análise; nas vistorias de edificação, espaço destinado ao uso coletivo e eventos temporários, para a aquisição de AVCB; no cadastramento dos profissionais descritos na IT 34 e dos responsáveis (Pessoa Física e Pessoa Jurídica) por comercializar, instalar, conservar e manter aparelhos de prevenção contra incêndio e pânico.

Será calculado e emitido eletronicamente por meio do Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico do CBMMG (Infoscip) o Documento de Arrecadação Estadual (DAE) para recolhimento da TSP, no ato da solicitação do serviço. O valor a ser pago será baseado na Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais (UFEMG), e no índice previsto na Tabela B do Decreto Estadual nº 38.886/1997, definido através da multiplicação da área da edificação ou espaço destinado ao uso coletivo pelo valor em UFEMG.

Segundo a Resolução n. 5.425 de 15 de dezembro de 2020, o valor da UFEMG para o exercício de 2021 será de R\$ 3,9440 (três reais, nove mil quatrocentos e quarenta décimos de milésimos). A Tabela 3

apresenta os valores em reais dos serviços de vistoria, análise, cadastro e segunda via de documentos, conforme a UFEMG.

Tabela 3 – Tabela de valores UFEMG 2021.

Serviços	Quantidade UFEMG	Valor em Reais
Valor mínimo para vistoria	53	209,03
Valor mínimo para análise	15	59,16
Cadastro de pessoa física*	100	394,40
Cadastro de pessoa física	202,94**	800,40**
Cadastro de Pessoa jurídica	202,94***	800,40***
2ª via de documentos	7	27,61

Observação:

* Cadastramento inicial ou revalidação anual, em Banco de Dados do CBMMG, de profissional apto a apresentar projetos de prevenção contra incêndio e pânico. A taxa para cadastro de pessoa física refere-se ao cadastramento de engenheiros ou arquitetos para elaboração de projetos, portanto, não é obrigatória. Os profissionais cadastrados são os constantes no link Profissionais Cadastrados.

** O valor é referente ao cadastramento para comercialização, instalação, manutenção e conservação de aparelhos de prevenção contra incêndio e pânico utilizados em edificação de uso coletivo, a que se refere o artigo 7º da Lei nº 14.130 de 19/12/01.

*** A taxa para cadastro de pessoa jurídica refere-se ao cadastramento de empresas, profissionais arquitetos ou engenheiros para execução de PSCIP, portanto, é obrigatório. As empresas e profissionais cadastrados são os constantes do link Empresas Cadastradas.

Fonte: CBMMG, 2021d, on-line.

A Tabela 4 apresenta os coeficientes utilizados para cada tipo de medida instalada na edificação.

Tabela 4 – Tipo de medida instalada e variante do sistema preventivo.

Medida Instalada	Variante do Sistema Preventivo
Extintor	0,07
Hidrantes	0,10
Sistema Especial (ex.: chuveiro automático)	0,12

Fonte: Adaptado de CBMMG, 2021d, on-line.

Para o cálculo da taxa de segurança pública para análise, emprega-se a Equação 2.1:

$$TSP_{\text{análise}} = V_{\text{ext}} A_T \text{UFEMG} \quad (2.1)$$

E, para o cálculo da taxa de vistoria, utiliza-se a Equação 2.2:

$$TSP_{\text{vistoria}} = V_{\text{ext}} A_T \text{UFEMG} \quad (2.2)$$

Em que:

Em que:

$TSP_{\text{análise}}$ = Taxa de Segurança Pública para Análise

V_{ext} = Variante do Sistema Preventivo por Extintores

A_T = Área Total Construída

UFEMG = Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais.

Na edificação em estudo, o cálculo da TSP para análise do projeto e para vistoria, considerando a variante do sistema preventivo por extintores, é apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 – TSP para análise e vistoria.

ANÁLISE			
V_{ext}	$A_T \text{ (m}^2\text{)}$	UFEMG (R\$)	$TSP_{\text{análise}} \text{ (R\$)}$
0,07	1.637,54	3,944	452,09
VISTORIA			
V_{ext}	$A_T \text{ (m}^2\text{)}$	UFEMG (R\$)	$TSP_{\text{vistoria}} \text{ (R\$)}$
0,07	1.637,54	3,944	452,09

A taxa paga pelo serviço de análise de projeto concede direito a uma segunda análise (retorno) para os casos de erro no desenvolvimento do projeto.

Já a taxa paga pelo serviço de vistoria concede direito a apenas uma vistoria. Se constatadas irregularidades, a taxa deverá ser paga novamente, proporcional à área onde foi constatada a irregularidade.

Nas edificações que sofrerem modificação de PSCIP, as exigências de medidas de segurança e os procedimentos de dimensionamento deverão obedecer aos critérios definidos no Quadro 3.

Quadro 3 – Critérios para aplicação de legislação em PSCIP.

SITUAÇÃO / ALTERAÇÃO		LEGISLAÇÃO APLICÁVEL
Modificação sem acréscimo de área ou com redução de área, ambos sem alteração da eficiência de sistema preventivo		Aplica-se a legislação da época de aprovação do PSCIP
Atualização de dados ou documentos que não alteram eficiência de sistema preventivo		
Modificação que altere a eficiência de sistema preventivo		Aplica-se a legislação atual (Mantém data de construção)
Mudança de ocupação/uso (1) (2) (3)		
Ampliações de área construída (no caso de mais de 01 (uma) ampliação em 01 (uma) mesma edificação, o percentual relativo ao acréscimo de área será cumulativo, levando em consideração a área construída antes da primeira ampliação)	Ampliação igual ou inferior a 25%	Aplicam-se os parâmetros e medidas de segurança previstos à época de aprovação (Mantém data de construção)
	Ampliação superior a 25% e inferior a 50%	Aplica-se a legislação atual (Mantém data de construção)
	Ampliação superior a 50%	Aplica-se a legislação atual (Altera data de construção, passando a ser considerada a data em que foi concluída a ampliação)
Edificação que possua tombamento por Órgão de preservação		Atenderão às exigências de instrução técnica específica.
Notas genéricas:		
A) As edificações e espaços destinados ao uso coletivo que possuam PSCIP apenas aprovado ou que já possuam AVCB deverão adaptar-se às medidas de segurança “Brigada de Incêndio”, “Iluminação de Emergência”, “Sinalização de Emergência” e “Extintores de Incêndio”.		
B) Edificações classificadas como F-5, F-6, F-10 e F-11, com população superior a 200 (duzentas) pessoas, deverão se adequar às exigências de “Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento”.		
Notas específicas:		
1) Quando a mudança de ocupação ocorrer apenas em 01 (uma) área específica ou pavimento de edificação, devem ser adotadas as medidas de segurança previstas pela legislação atual na área onde houve a mudança, devendo-se avaliar a interferência da nova ocupação no tocante às saídas de emergência.		
2) Quando a mudança de ocupação ocorrer em toda a edificação, devem ser adotadas as medidas de segurança previstas pela legislação atual.		
3) A reclassificação da atividade no regulamento de segurança contra incêndio e pânico não configura mudança de ocupação para fins de aplicação da legislação atual nos casos de edificação com PSCIP aprovado, dentro do prazo de validade, ou com AVCB.		

Fonte: CBMMG, IT 01 – 2020 – Quadro E.9, p. 55.

2.13.1 RECOLHIMENTO DE TSP PARA ANÁLISE

De acordo com o Anexo F da IT 01, o PT e o PET serão encaminhados para análise e haverá o recolhimento de uma TSP referente a este serviço, tendo o responsável pelo projeto direito a uma nova análise, caso seja necessário, objetivando a correção de erros no projeto, sem novo pagamento da TSP.

Ocorrerá também nova análise do projeto com isenção da TSP nos seguintes casos:

- a) Quando a decisão em pedido de Reconsideração de Ato, Recurso de 1º Grau ou Recurso de 2º Grau dispensar o recolhimento de nova TSP;
- b) Quando houver ausência de análise decorrente da não abertura de arquivo DWG ou PDF;
- c) Quando se tratar de notificação para cumprimento de deliberação do Corpo Técnico, sem reincidência de item(ns) notificado(s);
- d) Quando o item notificado não se referir a medidas de SCIP, mas, sim, a orientações ao RT;
- e) Quando houver isenção exarada pelo Comandante da Unidade/Fração ou pela Adjuntoria Técnica do CAT;
- f) Quando o PSCIP não for analisado conforme solicitação em FAT apresentado pelo RT junto à Unidade/Fração;
- g) Quando se tratar de novo(s) item(ns) notificado(s), sem reincidência;
- h) Quando se tratar de erro na redação de item da notificação anterior;
- i) Quando se tratar de dúvida na interpretação da notificação decorrente da redação do item; ou
- j) Quando houver necessidade de intervenção do Help Desk (CBMMG, IT 01 – 2020, p. 61)

O valor mínimo a ser pago para análise do PSCIP referente à TSP é de 15,00 UFEMG. Havendo alteração no PSCIP com acréscimo de área, será cobrada a TSP apenas da área acrescida, não abaixo do valor mínimo da TSP. Quando tiver redução ou não houver modificação da área construída, será cobrada a TSP no valor mínimo.

2.13.2 RECOLHIMENTO DE TSP PARA VISTORIA

O Projeto Técnico (PT), o Projeto de Eventos Temporários (PET) e o Projeto Técnico Simplificado (PTS) serão submetidos a vistoria no local após o pagamento de uma TSP.

O valor mínimo a ser pago referente à TSP de vistoria é de 53,00 UFEMG. O valor da TSP de vistoria deverá ser recolhido de acordo com a área especificada no PSCIP, sendo considerada a área total ou parcial.

Se necessário, será feita nova vistoria para a correção de erros notificados anteriormente pelo CBMMG; uma nova TSP deverá ser paga considerando a área notificada e obedecendo ao valor mínimo de 53,00 UFEMG.

2.14 EMISSÃO DO AVCB

Para obter o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), é necessário atestar na vistoria que a edificação ou espaço destinado ao uso coletivo possui as medidas de segurança em conformidade com as instruções técnicas, ou PSCIP aprovado.

As seguintes informações deverão constar no AVCB:

- a) Número de controle;
- b) Validade;
- c) Endereço Completo;
- d) Ocupação;
- e) Público;
- f) Proprietário;
- g) Responsável pelo uso;
- h) Área total;
- i) Área liberada;
- j) Data da emissão;
- k) Data da última atualização;
- l) QR Code para verificação da autenticidade;
- m) Campo para observações.
- n) Chave de Autenticação (CBMMG, IT 01 – 2020, p. 41).

Há também o AVCP Parcial, que é o Auto de Vistoria para edificações liberadas parcialmente – contempla a área já liberada (se houver) somada à área recém-vistoriada. Para o AVCB Parcial, devem ser observados estes dois procedimentos:

- a) havendo nova área liberada sem modificação de PSCIP, o AVCB terá validade contada a partir da data de emissão do primeiro AVCB;
- b) quando houver modificação do PSCIP, o AVCB terá validade contada a partir da data da nova emissão após vistoria. (CBMMG, IT 01 – 2020, p. 41).

O Anexo B deste trabalho apresenta um modelo de AVCB emitido pelo CBMMG.

2.15 VALIDADE E RENOVAÇÃO DO AVCB

Se a edificação ou espaço destinado ao uso coletivo preservar as medidas de segurança contidas no projeto em condições de uso e manutenção adequadamente, o AVCB terá as seguintes validades:

- a) 05 (cinco) anos, salvo eventos temporários e construções provisórias;
- b) até 01 (um) ano para eventos temporários e construções provisórias (CBMMG, IT 01 – 2020, p. 42).

A renovação do AVCB para edificações ou espaços reservados ao uso coletivo permanente precisa ser requerida, de preferência, antes da data de vencimento.

2.16 AUTUAÇÃO E APLICAÇÃO DE SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

Na vistoria de fiscalização, se ficar atestado o cometimento de infrações previstas na Lei Estadual n. 14.130/2001 e/ou no Decreto Estadual n. 47.998/2020, o responsável pela edificação, pelo recinto reservado ao uso coletivo ou pelo evento temporário será autuado com as seguintes medidas administrativas: advertência escrita; multa; cassação de AVCB, embargo e, por último, a interdição, conforme

item 7 da IT 01.

2.17 FORMULÁRIO DE ATENDIMENTO TÉCNICO (FAT)

Para solicitar atendimento relacionado ao PSCIP, o responsável técnico deve preencher o FAT⁴ e protocolar por meio do Infoscip. Esse documento deve ser utilizado nas seguintes solicitações: para solicitar reuniões técnicas entre o responsável técnico e o CBMMG, sanar dúvidas quanto a procedimentos administrativos e técnicos, migrar do PSCIP impresso para o PSCIP digital (Infoscip) e outras situações, a critério do CBMMG.

3 METODOLOGIA

O trabalho proposto consiste em uma revisão bibliográfica e um estudo de caso acerca do tema “Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico”, e foi elaborado com base em livros, palestras, consultas às normas técnicas brasileiras, leis, decretos e instruções técnicas do CBMMG.

O estudo de caso baseia-se no desenvolvimento de um projeto de prevenção contra incêndio e pânico para uma edificação que necessita de vários sistemas de prevenção para obtenção do AVCB, pois possui área superior a 930 m². O trabalho foi desenvolvido com base no projeto arquitetônico da edificação, que se encontra em fase de liberação para análise junto à Prefeitura Municipal de

Contagem, de onde foram extraídos os dados para aplicação e dimensionamento das medidas de segurança passivas e ativas, conforme as respectivas exigências estaduais.

Este estudo é baseado na Lei n. 14.130 de 19 de dezembro de 2001 e nos Decretos Estaduais n. 47.998 de 1.º de julho de 2020 e n. 48.028 de 28 de agosto de 2020, que dispõem sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

4 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO DE CASO

Neste capítulo, será apresentado o desenvolvimento do PPCIP do galpão industrial que será construído na cidade de Contagem/MG, cujo projeto arquitetônico foi cedido pelo escritório de arquitetura Rodrigues Paula Arquitetura e Urbanismo.

O objetivo deste estudo é demonstrar a aplicação das instruções técnicas de prevenção e proteção contra incêndio exigidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.

4.1 CONCEPÇÃO DO PROJETO

Para realizar o lançamento das medidas de prevenção contra incêndio e pânico no galpão industrial, foi importado dentro do software Autodesk Revit 2021 o projeto arquitetônico, cedido pelo escritório de arquitetura Rodrigues Paula Arquitetura e Urbanismo.

A Figura 27 apresenta a fachada tridimensional da edificação, dando melhor compreensão e realismo, desenvolvida por meio do software Autodesk 3Ds Max.

Figura 27 – Modelo tridimensional da fachada do galpão.



A Figura 28 apresenta a vista panorâmica do galpão industrial em estudo.

Figura 28 – Modelo tridimensional do galpão.



A edificação objeto deste estudo de caso é um galpão industrial, destinado à inspeção de pedras Hijau, na cidade de Contagem/MG. O galpão possui apenas um pavimento, com área construída total de 1.637,54 m². No pavimento térreo, têm-se o pátio de inspeção, o escritório administrativo, a copa e as instalações sanitárias.

A implantação da edificação será realizada no terreno mostrado na Figura 29, localizado na Avenida das Américas, n. 150, bairro São Sebastião, Contagem/MG.

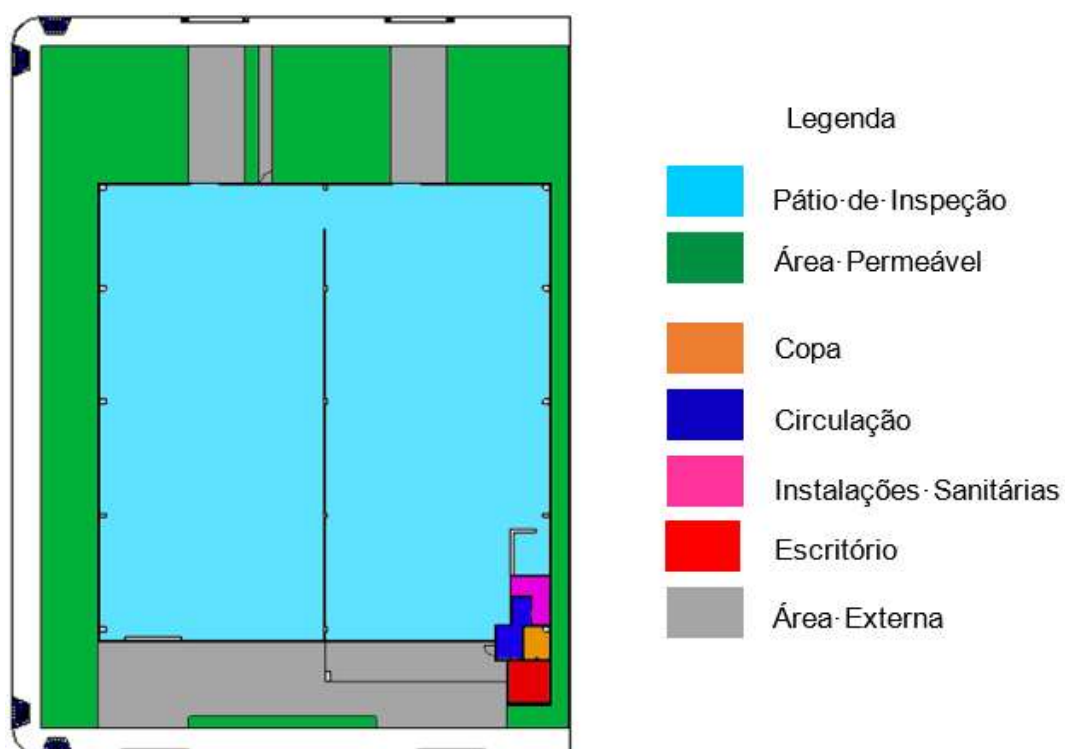
Figura 29 – Localização do terreno.



Fonte: Google Earth, 2021, on-line.

A Figura 30 mostra a planta de setorização dos ambientes do galpão.

Figura 30 – Planta baixa setorizada do galpão.



4.2 CLASSIFICAÇÃO E APLICAÇÃO DAS ITS DO CBMMG NA EDIFICAÇÃO

Conforme o Anexo E da IT 01 – Procedimentos Administrativos do CBMMG, para a elaboração do PSCIP, é preciso considerar o grau de risco da edificação e as seguintes características: a ocupação e o uso, a área construída, a altura da edificação, as características construtivas, a população fixa ou flutuante; a carga de incêndio específica e a presença de riscos especiais.

4.2.1 CLASSIFICAÇÃO REFERENTE À OCUPAÇÃO

Segundo o Anexo do Decreto Estadual n. 47.998/2020, pela tabela de classificação das edificações e espaços destinados ao uso coletivo quanto à ocupação (TABELA 6), a edificação será classificada como divisão I-1, por ser uma indústria com atividade de inspeção de pedras Hijau.

Tabela 6 – Tabela de classificação das edificações.

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
I	Indústria	I-1	Indústria com carga de incêndio até 300MJ/m ²	Atividades que manipulam materiais com baixo risco de incêndio, tais como fábricas em geral, onde os processos não envolvem a utilização intensiva de materiais combustíveis (aço; artigos de vidro; aparelhos de rádio e som; armas; artigos de metal; gesso; esculturas de pedra; ferramentas; fotogravuras; joias; relógios; sabão; serralheria; suco de frutas; louças; metais; máquinas).

Fonte: MINAS GERAIS, 2020⁵.

4.2.2 CLASSIFICAÇÃO CONSIDERANDO A ÁREA CONSTRUÍDA

Considerando a Tabela 7, a edificação foi classificada com o código O, sendo de grande pavimento, pois apresenta área construída maior que 930 m².

Tabela 7 – Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta.

Natureza do Enfoque	Código	Classe da edificação	Parâmetros de área
Quanto à área do maior Pavimento(Sp)	N	De pequeno pavimento	$S_p < 930 \text{ m}^2$
	O	De grande pavimento	$S_p > 930 \text{ m}^2$
Quanto à área dos pavimentos situados abaixo da soleira de Entrada (Ss)	P	Com pequeno subsolo	$S_s < 500 \text{ m}^2$
	Q	Com grande subsolo	$S_s > 500 \text{ m}^2$
Quanto à área total St (soma das áreas de todos os Pavimentos da edificação)	R	Edificações pequenas	$S_t < 930 \text{ m}^2$
	S	Edificações médias	$930 \text{ m} < S_t < 1500 \text{ m}^2$
	T	Edificações grandes	$1500 \text{ m}^2 < S_t < 5000 \text{ m}^2$
	U	Edificações muito grandes	$A_t > 5000 \text{ m}^2$

Fonte: CBMMG, IT 08 – 2020, p. 33.

4.2.3 CLASSIFICAÇÃO COM BASE NA ALTURA DA EDIFICAÇÃO

O CBMMG considera para o dimensionamento de alguns sistemas de prevenção e combate a incêndio e pânico as alturas descendente, ascendente e real. Essas alturas são importantes para o desenvolvimento do PPCI e serão definidas a seguir:

- **Altura descendente ou altura da edificação:** é a medida em metros entre o nível do piso do pavimento de descarga que dá acesso ao passeio público até o piso do último pavimento habitável, excluindo-se o ático, casa de máquinas, barrilete, reservatório de água e o pavimento superior da cobertura (duplex).
- **Altura ascendente:** é delimitada considerando a diferença em metros do nível do piso mais baixo da edificação (subsolo) até o nível do pavimento de descarga que dá acesso ao passeio público.
- **Altura real ou total:** é a medida em metros do desnível entre a saída para a via pública do nível de descarga mais baixo e o topo da edificação. Ela é considerada no dimensionamento do Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA).

A edificação do estudo de caso é térrea, dispensando, assim, a consideração da altura ascendente. Logo, a edificação será baixa, do tipo I, e com altura descendente igual a 0,00 m.

A Tabela 8 apresenta os limites de altura para classificar a edificação quanto ao tipo.

Tabela 8 – Classificação das edificações quanto à altura.

Tipo	Denominação	Altura
I	Edificação Baixa	$H \leq 12,0 \text{ m}$
II	Edificação de Média Altura	$12,0 \text{ m} < H \leq 30,0 \text{ m}$
III	Edificação Mediamente Alta	$30,0 \text{ m} < H \leq 54,0 \text{ m}$
IV	Edificação Alta	Acima de 54,0 m

Fonte: CBMMG, IT 08 – 2020, p. 33.

4.2.4 CLASSIFICAÇÃO CONSIDERANDO A CARGA DE INCÊNDIO

A carga de incêndio presente na edificação é a soma das energias caloríficas que podem ser liberadas em decorrência da queima completa de todos os materiais combustíveis contidos em um recinto, incluindo os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos. Para mensurar a carga de incêndio, a IT 09 – Carga de Incêndio nas Edificações e Espaços Destinados ao Uso Coletivo do CBMMG utiliza o conceito de carga de incêndio específica, que é a divisão de todos os materiais combustíveis pela área de piso do espaço considerado, medida em *megajoule* por metro quadrado (MJ/m^2). Sendo assim, o CBMMG classifica as edificações quanto ao risco de incêndio em: baixo, médio e alto, conforme Tabela 9:

Tabela 9 – Classificação do risco considerando a carga de incêndio.

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ESPAÇOS DESTINADOS AO USO COLETIVO QUANTO À CARGA DE INCÊNDIO	
Risco	Carga de Incêndio (MJ/m^2)
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: CBMMG, IT 09 – 2020, p. 5.

Conforme os dados presentes na IT 09 – Carga de Incêndio nas Edificações e Espaços Destinados ao Uso Coletivo do CBMMG, a Tabela 10 classifica a edificação em estudo quanto à carga de incêndio da edificação. O galpão possui classe de risco de incêndio baixo por possuir carga de incêndio igual a 40 MJ/m^2 , valor este inferior a 300 MJ/m^2 .

Tabela 10 – Carga de incêndio específica por ocupação.

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (qfi) em MJ/m ²
Indústria	Aparelhamento de placas e execução de trabalhos em mármore, granito, ardósia e outras pedras	I-1	40

Fonte: CBMMG, IT 09 – 2020, p. 14 .⁶

4.2.5 CLASSIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO QUANTO ÀS SUAS CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

De acordo com o Quadro 4, a edificação é classificada com o código Y, pois, sendo térrea, está garantida a compartimentação vertical.

Quadro 4 – Classificação considerando as características construtivas.

Código	Tipo	Especificação
X	Edificações em que o crescimento e a propagação do incêndio podem ser fáceis e onde a estabilidade pode ser ameaçada pelo incêndio	Edifícios em que estão presentes as seguintes condições: a) Não possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT06 ; b) Não possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção na legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais.
Y	Edificações onde um dos três eventos é provável: a) rápido crescimento do incêndio; b) propagação vertical do incêndio; c) colapso estrutural.	Edifícios onde apenas uma das duas condições está presente: a) Possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT06 ; b) Possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção na legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais.
Z	Edificações concebidas para limitar: a) o rápido crescimento do incêndio; b) propagação vertical do	Edifícios onde as duas condições abaixo estão presentes: a) Possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT06 ; b) Possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção na legislação de

	incêndio; c) colapso estrutural.	Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais.
--	-------------------------------------	---

Nota: Os prédios devem, preferencialmente, ser sempre projetados e executados dentro do tipo “Z”.

Fonte: CBMMG, IT 08 – 2020, p. 33.

4.3 DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA QUE SERÃO APLICADAS NO PROJETO

Para determinar as medidas de segurança contra incêndio e pânico que serão aplicadas à edificação, é necessário entender as características da edificação.

A edificação é um galpão com somente um pavimento, sem mezanino e com área total construída de 1.637,54 m².

A Instrução Técnica 01 – Procedimentos Administrativos do CBMMG estabelece na Tabela 11 – GRUPO I (INDÚSTRIA) as seguintes medidas de segurança para a edificação em estudo considerando a altura:

- **Medidas de Prevenção Passiva:** saída de emergência e acesso de viaturas.
- **Medidas de Prevenção Ativa:** iluminação de emergência, sinalização de emergência, extintores de incêndio e hidrantes.

Tabela 11 – Grupo I (Indústria).

Divisão	I-1 e I-2				I-3			
Medidas de Segurança contraIncêndio e Pânico	Classificação quanto à altura (em metros)				Classificação quanto à altura (em metros)			
	H≤12	12<H≤30	30<H≤50	H>50	H≤12	12<H≤30	30<H≤50	H>50
	0	4	4		0	4		
Acesso de viaturas	X(8)	X	X	X	X(8)	X	X	X
Segurança Estrutural contraIncêndio	X(2) (7)	X	X	X	X(2)	X	X	X
Compartimentação Horizontal	X(5) (6)	X(5)	X	X	X(2) (5)	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	X(5) (7)	X	X	-	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X
Plano de Intervenção de Incêndio	-	X(7)	X	X	X(1)	X	X	X
Brigada de Incêndio	X(3))	X	X	X	X(1)	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	-	X(7)	X(7)	X	-	X	X	X
Alarme de Incêndio	X(3) (7)	X	X	X	X(1)	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X(1)	X	X	X	X(1)	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	X(7)	X(7)	-	X	X	X
Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento	-	X	X	X	X(4)	X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	X	-	X	X	X

NOTAS:

1 - Exigido quando a área total for superior a 930 m², exceto para as construções concluídas até 01 de julho de 2005, onde será considerada, para fins de exigência, área total superior a 1.200 m².

2 - Exigido quando a área total for superior a 930 m².

3 - Exigido quando a área total for superior a 2.000 m².

4 - Exigido quando a área total for superior a 5.000 m².

5 - Pode ser substituída por chuveiros automáticos.

6 - Exceto para edificações térreas ou com área total inferior a 930 m².

7 - Somente para a divisão I-2.

8 - Exigido quando a área total for superior a 930 m² e para condomínios com arruamento interno, independentemente da área.

Fonte: CBMMG, IT 01 – 2020, p. 36.

Todas as medidas de prevenção que devem ser instaladas na edificação estão apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Quadro informativo das medidas de segurança.

		QUADRO INFORMATIVO MEDIDAS DE SEGURANÇA ¹		
LEGISLAÇÃO				
Norma adotada para definição de medidas		Decreto n. 47.998/2020		
Tabela 2		Tabela 15 da IT 01 8ª Edição		
Situação da Edificação ³		Nova		
MEDIDAS DE SEGURANÇA		REFERÊNCIAS NORMATIVAS ⁴ E OBSERVAÇÕES ⁵		
Acesso de Viaturas		Conforme IT 04		
Saídas de Emergência		Conforme IT 08		
Iluminação de Emergência		Conforme NBR 10.898:2013		
Sinalização De Emergência		Conforme IT 15		
Extintores		Conforme IT 16		
Hidrantes		Conforme IT 17, Anexo D, itens D.1 e D.1.1, não é necessário implementar à edificação elementos da medida, pois apresenta carga de incêndio abaixo de 200 MJ/m².		
CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO E CARGA INCÊNDIO ⁶				
GRUPO	OCUPAÇÃO	DIVISÃO	DESCRIÇÃO/EXEMPLO	CARGA DE INCÊNDIO EM MJ/m²
I	INDUSTRIAL	I-1	PEDRA	40 MJ/m²

NOTAS GERAIS:

A) Esse quadro deverá ser apresentado na primeira prancha do PSCIP.

NOTAS ESPECÍFICAS:1)

Em edificações mistas com compartimentação entre as ocupações, deverá ser apresentado um Quadro Informativo de Medidas de Segurança para cada ocupação compartimentada. O mesmo se

aplica a projetos que representam mais de uma edificação de diferentes ocupações com isolamento de risco.

2) Projetos cujas medidas de segurança não foram definidas pela IT-01 não necessitam indicar a tabela adotada (por exemplo, PSCIP elaborado conforme legislação municipal de SCIP). Projetos elaborados na vigência de edições anteriores da IT-01 deverão especificar a edição da norma adotada.

3) A Situação da edificação deve ser especificada entre Nova, Existente (anterior a 02 de julho de 2005) ou Construída (entre 02 de julho de 2005 e 31 de dezembro de 2016).

4) Especificar a norma ou o conjunto de normas adotado como referência para projeção de cada medida de segurança.

5) Constar observações referentes à medida de segurança para subsidiar análise e vistoria em situações específicas.

6) Indicar a divisão de ocupação, sua respectiva carga incêndio e o exemplo/descrição adotado para definição da carga de incêndio.

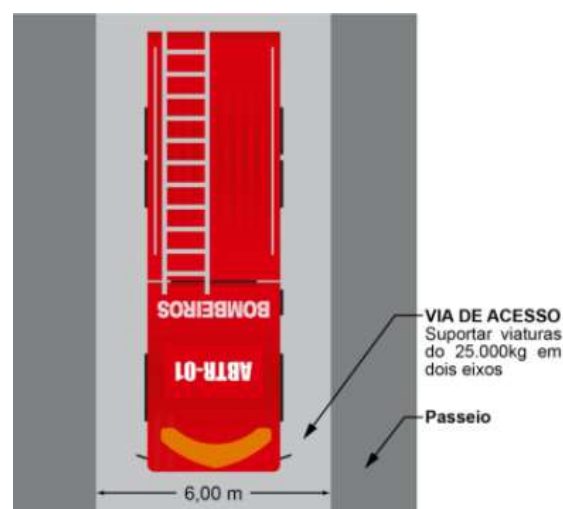
Fonte: Adaptado de CBMMG, IT 03 – 2020, p. 50.

4.4 ACESSO DE VIATURAS NA EDIFICAÇÃO

Essa medida é definida pela IT 04 – Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco do CBMMG, que determina os parâmetros mínimos para o acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros nas edificações, possibilitando uma cooperação mais rápida e eficiente (FIGURA 31).

A edificação deste estudo de caso obedece às exigências descritas nos itens 5.1.3.1, 5.1.3.2, 5.1.3.3 e 5.1.3.4 dessa Instrução Técnica. A via de circulação possui a largura de 8 m e suporta 25.000 Kgf considerando os dois eixos da viatura. O afastamento frontal da edificação obedece ao limite estabelecido na IT de 10 m.

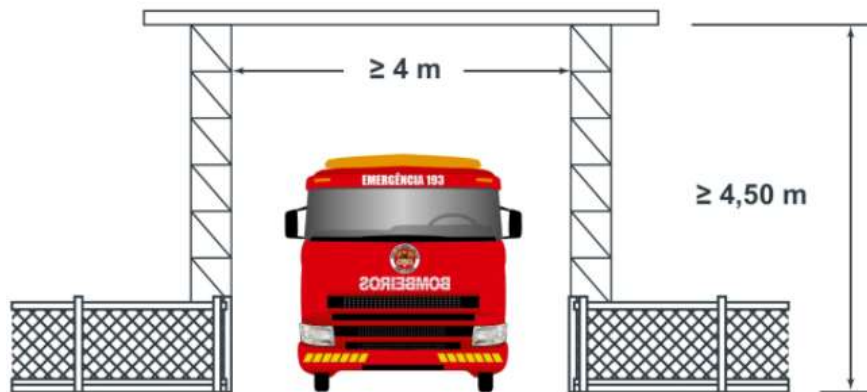
Figura 31 – Largura mínima da via para o acesso de viaturas.



Fonte: VIEIRA, 2021, on-line.

O portão de acesso destinado à entrada de viaturas foi projetado com as seguintes dimensões: 5,00 x 5,20 m, obedecendo as dimensões da Figura 32.

Figura 32 – Largura mínima do portão para o acesso de viaturas.



Fonte: VIEIRA, 2021, on-line.

4.5 SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Segundo Silva, Vargas e Ono (2010), é importante projetar corretamente as saídas de emergência da edificação. Na ocorrência de incêndio, a população da edificação precisa sair do edifício utilizando meios próprios de locomoção, através das rotas de fuga sinalizadas e seguras. A fim de efetuar o resgate dos ocupantes da edificação, as saídas de emergência também precisam permitir o acesso externo do Corpo de Bombeiros (ABNT, 2001).

A IT 08 – Saídas de Emergência em Edificações do CBMMG padroniza os requisitos mínimos para segurança nas edificações em situação de risco. As saídas de emergência são compostas por rotas de fuga, acessos, escadas, rampas e elevadores de emergência. De acordo com a IT 13 – Iluminação de Emergência do CBMMG, em todos os espaços citados anteriormente há a necessidade de iluminação de emergência e de sinalização de emergência, conforme a IT 15 – Sinalização de Emergência, do CBMMG.

4.5.1 CÁLCULO DE POPULAÇÃO FIXA OU FLUTUANTE

Todas as saídas de emergência precisam ser dimensionadas considerando a população fixa ou flutuante da edificação. É necessário calcular a população para depois dimensionar as saídas de emergência, de acordo com os coeficientes apresentados na Tabela 12.

Tabela 12 – Dados para o dimensionamento das saídas.

Ocupação		População ^(A)	Capacidade da U de passagem ^(B)		
Grupo	Divisão		Acesso e descargas	Escadas e rampas	Portas
I	-	Uma pessoa por 10,0 m ² de área	100	60	100

Notas:

(A) Os parâmetros dados nesta Tabela são os mínimos aceitáveis para o cálculo da população. Em projetos específicos, devem ser cotejados com os obtidos em função da localização de assentos, máquinas, arquibancadas e outros, e adotados os mais exigentes, para maior segurança.

(B) As capacidades das unidades de passagem (número de pessoas que passa em 1 minuto) em escadas e rampas estendem-se para lanços retos e saída descendente. Nos demais casos devem sofrer redução como abaixo especificado. Estas percentagens de redução são cumulativas, quando for o caso.

(B.1) Lanços ascendentes de escadas, com degraus até 17,0 cm de altura: redução de 10%. (B.2) Lanços ascendentes de escada com degraus até 17,5 cm de altura: redução de 15%. (B.3) Lanços ascendentes de escadas com degraus até 18,0 cm de altura: redução de 20%. (B.4) Rampas ascendentes, declividade até 10%: redução de 1% por grau percentual de inclinação (1% a 10%). (B.5) Rampas ascendentes de mais de 10% (máximo: 12,5%): redução de 20%.

Fonte: Adaptado de CBMMG IT 08 – 2020, p. 34.

Para o dimensionamento das saídas de emergência, foram considerados apenas os ambientes internos da edificação. Foram reduzidos da área total construída 38,53 m² referentes às paredes internas construídas. E, para dimensionar a população fixa ou flutuante, foi utilizada a Equação 4.1:

$$P_F = \frac{A_F}{P} \quad (4.1)$$

Em que: P_F = População Fixa; A_F = Área Foco; P = População por m².

A Tabela 13 apresenta o resultado do dimensionamento da população fixa ou flutuante da edificação.

Tabela 13 – População fixa ou flutuante da edificação.

Área Foco (m ²)	População por (m ²)	População Fixa
1.599,01	10	159

4.5.2 NÚMERO DE SAÍDAS POR PAVIMENTO

De acordo com Brentano (2010), para que o usuário da edificação defina a melhor rota de fuga, as saídas de emergência e escadas precisam estar localizadas em lugares de fácil acesso e afastadas umas das outras.

Segundo a IT 08 – Saídas de Emergência em Edificações, existem três tipos de escadas:

- NE: escada não enclausurada (escada comum);
- EP: escada enclausurada protegida (escada protegida);
- PF: escada à prova de fumaça.

A Tabela 14 define o número de saídas de emergência e os tipos de escada, de acordo com a altura e o tipo de ocupação da edificação.

Tabela 14 – Número de saídas e tipos de escada.

Altura (metros)		$H \leq 12$		$12 < H \leq 30$		$30 < H \leq 54$		Acima de 54	
Ocupação									
Gr.	Div.	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc	Nº	Tipo Esc
I	I-1	2	NE	2	EP	2	EP	2	EP
	I-2	2	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	I-3	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF

Fonte: Adaptado de CBMMG, IT 08 – 2020, p. 37.

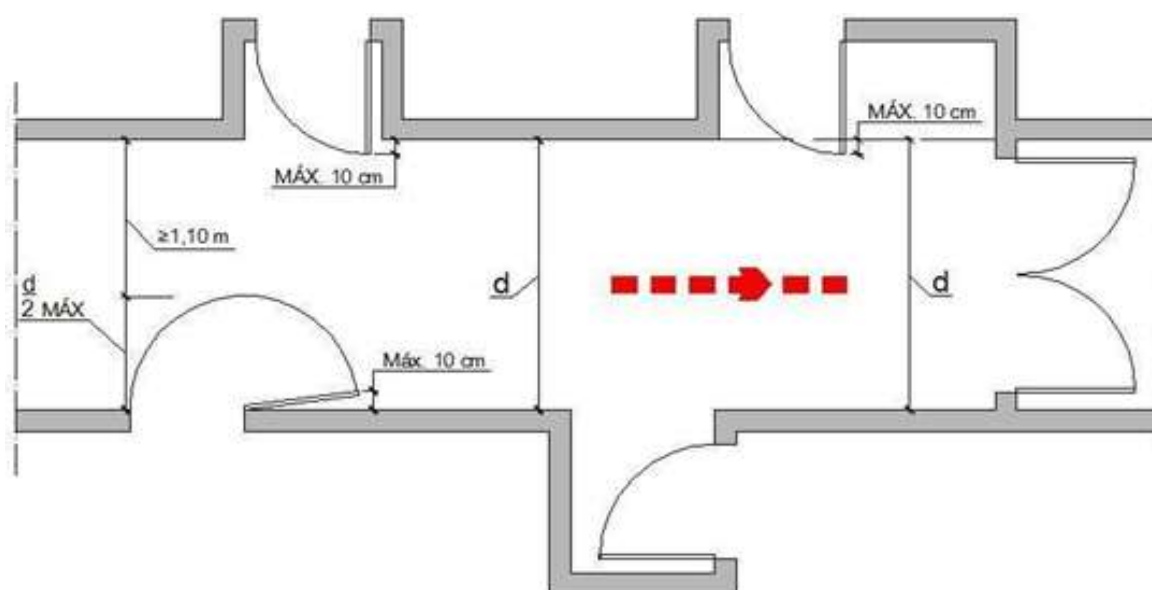
Para o projeto analisado neste estudo de caso, são necessárias, no mínimo, duas saídas de emergência, pois a edificação é do Grupo I – divisão I-1 e com altura inferior a 12 m.

4.5.3 DIMENSÕES DAS PORTAS PARA AS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

De acordo com a IT 08 – Saídas de Emergência em Edificações, todas as portas de saída de emergência precisam abrir no sentido do trânsito de saída

(FIGURA 33).

Figura 33 – Sentido de abertura da porta de emergência.



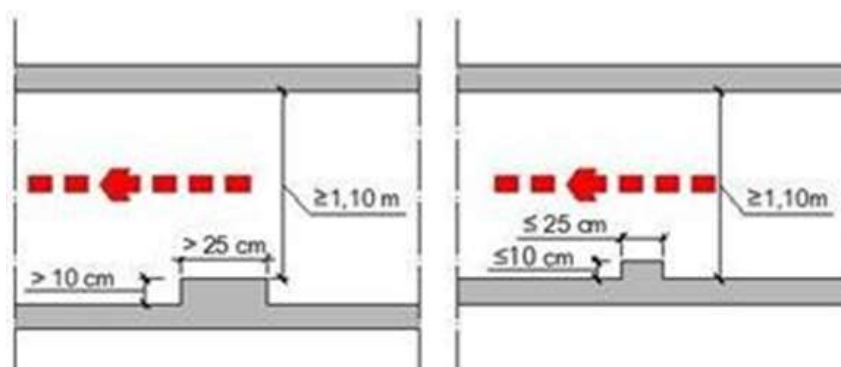
Fonte: CBMMG, IT 08 – 2020, p. 5.

4.5.4 LARGURA DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Segundo a IT 08 – Saídas de Emergência em Edificações do CBMMG, para dimensionar a largura das saídas, é necessário considerar a parte mais estreita da passagem, não sendo contabilizados as saliências de alizares, pilares e outros elementos mostrados na Figura 34.

A largura das passagens deve ter dimensão mínima de 1,10 m, correspondente a duas unidades de passagem de 55,00 cm. Os acessos devem ter pé direito mínimo de 2,50 m, com exceção das obstruções causadas por vigas, vergas de portas e outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2,0 m.

Figura 34 – Medida da largura em corredores e passagens.



Fonte: CBMMG, IT 08 – 2020, p. 5.

Após obter a população fixa e, considerando a unidade de passagem com valor fixado em 0,55 m, as larguras mínimas para as portas de saída de emergência foram calculadas de acordo com a Equação 4.2, apresentada no item 5.4.1.2 da IT 08 do CBMMG:

$$N = \frac{P}{C} \quad (4.2)$$

Em que:

N = Número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro maior.

P = População, conforme coeficiente da tabela 4 do anexo e critérios das seções 5.3 e 5.4.1.1.

C = Capacidade da unidade de passagem conforme tabela 4 do anexo (CBMMG, IT 08 – 2020, p. 4).

Daí, eis o resultado do dimensionamento da largura mínima da edificação do estudo de caso: N=1,59 UP.

A largura adotada no projeto para cada saída de emergência foi de 1,10 m, valendo 2 unidades de passagem.

4.5.5 DISTÂNCIA MÁXIMA A PERCORRER

Conforme a IT 08 do CBMMG, para alcançar as saídas de emergência, as distâncias máximas a serem percorridas devem ser contabilizadas do ponto mais distante da edificação e são apresentadas na Tabela 15.

Tabela 15 – Distâncias máximas a serem percorridas.

Tipo de edificação	Grupo e divisão de ocupação	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Detecção automática de fumaça		Detecção automática de fumaça		Detecção automática de fumaça		Detecção automática de fumaça	
		SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM	SEM	COM
X	Qualquer	25,0 m	40,0 m	35,0 m	50,0 m	40,0 m	55,0 m	50,0 m	65,0 m
Y	Qualquer	35,0 m	50,0 m	45,0 m	60,0 m	50,0 m	65,0 m	60,0 m	75,0 m
	C, D, E, F,	50,0	65,0 m	60,0 m	75,0 m	65,0	80,0 m	75,0	90,0 m

Z	G-3, G-4, G-5, H, I, L e M	m				m		m	
	A, B, G-1, G-2 e J	55,0 m	70,0 m	65,0 m	80,0 m	70,0 m	85,0 m	80,0 m	95,0 m

Nota:

Para que ocorram as distâncias previstas na tabela 5, é necessária a apresentação de leiaute definido em planta baixa (de salão aberto, sala de eventos, escritório panorâmico e outros). Do contrário, as distâncias definidas acima serão reduzidas a 30% (trinta por cento).

Fonte: CBMMG, IT 08 – 2020, p. 36.

A edificação foi classificada anteriormente como Tipo Y, e a distância máxima a percorrer para sair da edificação, considerando duas saídas de emergência e sem detecção de fumaça, é de 45,00 m. Como não foi definido o leiaute no projeto arquitetônico, houve uma redução de 30% na distância de caminhamento e foi necessário incluir mais 2 saídas de emergência no galpão, ficando então com 4 saídas de emergência e totalizando 8 UP (Unidade de Passagem). A Tabela 16 apresenta os resultados do novo dimensionamento, obedecendo à prescrição feita pela nota da Tabela 15.

Tabela 16 – Caminhamento máximo da edificação.

Caminhamento sem detecção automática de fumaça e mais de uma saída (m)	Desconto de 30%	Distância máxima a ser percorrida (m)
45,00	13,50	31,50

4.6 INSTALAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

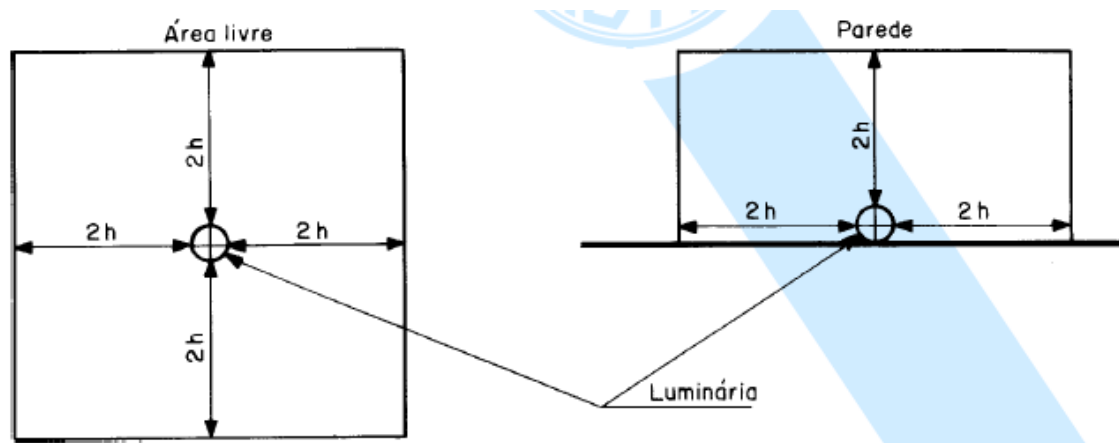
A NBR 10.898 – Sistema de Iluminação de Emergência – afirma que o sistema de iluminação de emergência deve ser instalado nas edificações seja para suprir a falta de iluminação natural seja para solucionar falhas na iluminação instalada. As luminárias de emergência auxiliam na evacuação do público em ambientes onde a ausência de luz dificulta o deslocamento das pessoas e ainda contribui no trabalho das equipes de socorro (ABNT, 1999a). É necessário colocar as luminárias em pontos que evitem o ofuscamento da visão e deve obedecer aos requisitos da Tabela 17.

Tabela 17 – Intensidade máxima para evitar o ofuscamento.

Altura do ponto de luz em relação ao nível do piso (m ²)	Intensidade máxima do ponto de luz (cd)	Iluminância ao nível do piso (cd/m ²)
2,0	100	25
2,5	400	64
3,0	900	100
3,5	1600	131
4,0	2500	156
4,5	3500	173
5,0	5000	200

Fonte: ABNT, NBR 10898/1999, p. 6.

Para o cálculo da limitação de altura das luminárias sem que ocorra a interferência da fumaça, é preciso seguir a fórmula definida pela NBR 10.898 e apresentada na Figura 35.

Figura 35 – Iluminação de emergência, em tetos ou paredes.


Fonte: ABNT, NBR 10898/1999, p. 16.

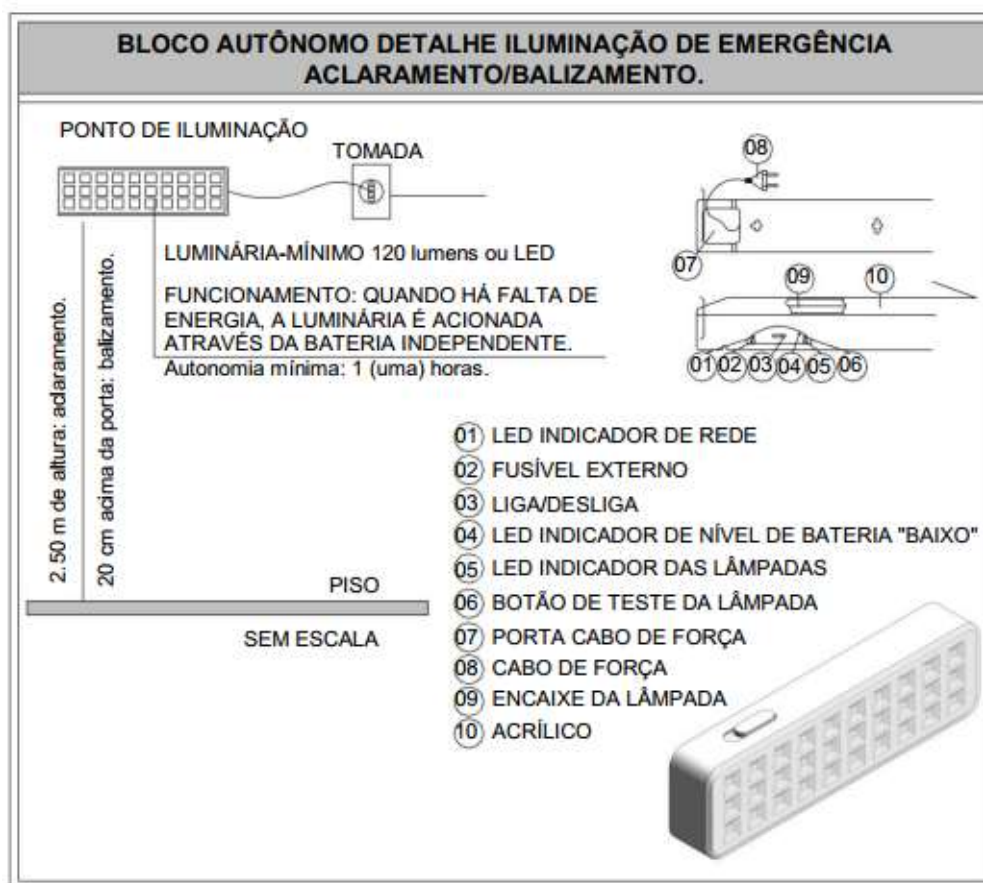
A IT 13 – Iluminação de Emergência do CBMMG determina, no item 5.4, que a distância máxima entre dois pontos de iluminação de aclaramento deve ser de 15 m entre os pontos e deve obedecer aos dispostos da NBR 10.898/1999.

A autonomia do sistema de iluminação de emergência deve ser superior a uma hora de uso e não apresentar perda superior a 10% de sua luminosidade.

Em locais com desnível, como rampas e escadas, deve ser previsto no mínimo 5 Lux de iluminamento e 3 Lux nos locais planos como hall, elevadores, corredores, etc.

O sistema instalado no galpão (FIGURA 36) é composto por blocos autônomos de emergência, com 29 luminárias de LED, com 4 W de potência, totalizando 116 W de potência instalada e atende às exigências da IT 13 – Iluminação de Emergência do CBMMG, bem como à NBR 10.898/1999.

Figura 36 – Detalhe de instalação da luminária de emergência.



4.7 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A NBR 13.434/2004 – Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico estabelece requisitos mínimos para alertar o usuário da edificação quanto aos riscos existentes, facilitar a localização dos equipamentos e das rotas de fuga, orientar as ações de combate a incêndio (ABNT, 2004b).

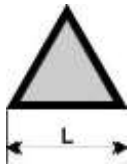
A IT 15 – Sinalização de Emergência do CBMMG classifica as sinalizações como básicas e complementares, conforme segue:

- **Sinalização Básica:** são sinalizações presentes na edificação, separadas por quatro categorias de acordo com sua aplicação: proibição, alerta, orientação e salvamento e equipamentos.

• **Sinalização Complementar:** é composta por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica. Serve para indicar as rotas de fuga, indicar os obstáculos, demarcar áreas e identificar instalações hidráulicas fixas de combate a incêndio.

As formas geométricas e dimensões das placas de sinalização são apresentadas na Tabela 18.

Tabela 18 – Formas geométricas e dimensões das placas de sinalização.

Sinal	Forma geométrica	Cota (mm)	Distância máxima de visibilidade (m)											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	10 1	15 1	20 2	25 2	30 3	35 3	40 4	45 4	50 5	60 6	70 6	757
Alerta		L	13 6	20 4	27 2	34 0	40 8	47 6	54 4	61 2	68 0	81 6	95 1	101 9
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	13 4	17 9	22 4	26 8	31 3	35 8	40 2	44 7	53 7	62 6	671
		H (L=2,0 H)	63	95	12 6	15 8	19 0	22 1	25 3	28 5	31 6	37 9	44 3	474

Fonte: CBMMG, IT 15 – 2020, p. 12.

Em planta, as sinalizações devem ser apresentadas no projeto executivo conforme a Figura 37.

Figura 37 – Símbolos para identificação de placas em planta baixa.

Sinalização retangular	Sinalização quadrada	Sinalização triangular	Sinalização circular
			

Fonte: CBMMG, IT 15 – 2020, p. 15.

A indicação dos obstáculos nas rotas de fuga precisa ser sinalizada com faixa zebrada, com largura mínima de 100 mm, conforme o Quadro 6. As listras deverão ter inclinações de 45º e largura mínima de 50 mm.

Quadro 6 – Indicação de obstáculos.

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
O1		Obstáculo	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: amarelo Pictograma: listas pretas inclinadas a 45º	Nas paredes, pilares, vigas, cancelas, muretas e outros elementos que podem constituir um obstáculo à circulação de pessoas e veículos. Utilizada quando o ambiente interno ou externo possui sistema de iluminação de emergência.
O2		Obstáculo	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: branco fotoluminescente Pictograma: listas vermelhas inclinadas a 45º	Nas paredes, pilares, vigas, cancelas, muretas e outros elementos que podem constituir um obstáculo à circulação de pessoas e veículos. Utilizada quando o ambiente possui iluminação artificial em situação normal, porém não possui sistema de iluminação de emergência.

Fonte: CBMMG, IT 15 – 2020, p. 25.

As sinalizações de alerta, proibição, equipamentos, orientação e salvamento devem ser instaladas em local com boa visibilidade, respeitando a altura mínima de 1,80 m, entre o piso acabado e a base da sinalização. O distanciamento máximo entre as sinalizações deve ter 15 m, possibilitando visibilidade e considerando qualquer ponto dentro da área protegida.

A Figura 38 apresenta o quantitativo e as simbologias das sinalizações aplicadas no projeto

Figura 38 – Simbologia de emergência utilizada no projeto.

WT	CÓD.	SÍMBOLO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
1. Mensagens Escritas					
1	M1		Indicação dos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação.	Símbolo: quadrado ou retangular Fundo: cor contrastante com a mensagem Pictograma: mensagem escrita referente aos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação, o tipo de estrutura e os telefones de emergência.	Na entrada principal da edificação.
3. Indicação de obstáculos					
8	O1		Obstáculo	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: amarelo Pictograma: listras pretas inclinadas a 45°	Nas paredes, pilares, vigas, cancelas, muretas e outros elementos que podem constituir um obstáculo à circulação de pessoas e veículos. Utilizada quando o ambiente interno ou externo possui sistema de iluminação de emergência.
3. Sinalização de Orientação e Salvamento					
11	S2		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H
9	S2		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0 H
4	S12		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem indicando "SAÍDA" fotoluminescente, com altura de letra sempre > 50 mm	Indicação da saída de emergência
4. Sinalização de Equipamentos de Combate a Incêndio e Alarme					
10	E5		Extintor de incêndio	Símbolo: quadrada Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio
10	E12		Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)	Símbolo: quadrada (1,00 m x 1,00 m) Fundo: vermelha (0,70 m x 0,70 m) Pictograma: borda amarela (largura = 0,15m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução
03 - ILUMINAÇÃO DE EMERGENCIA					
QTD.	SÍMBOLO	TIPO	DESCRIÇÃO		
IT13 - ILUMINAÇÃO DE EMERGENCIA					
NBR 10898 - Sistema de iluminação de emergência					
29		Luminária de emergência - Parede	A luz de emergência possui uma bateria interna recarregável e, dessa forma, seu sistema de iluminação é acionado automaticamente quando há falta de iluminação elétrica no ambiente.		
04 - EXTINTOR DE INCÊNDIO					
QTD.	Símbolo	Carga	Carga Nominal	Capacidade Extintora	Descrição
Extintor portátil - Parede					
10		Carga de Pó ABC	4Kg	2A:20B:C	Os extintores de uso múltiplo para as classes A, B e C utilizam Monofosfato de Amônia silicizado como agente extintor. O agente pó ABC isola quimicamente os materiais combustíveis de classe A, derretendo e aderindo à superfície do material em combustão. Atua abafando e interrompendo a reação em cadeia de incêndios da classe B. Não é condutor de eletricidade. Devido à sua fácil operação e uso universal, os extintores ABC são indicados para proteção residencial e comercial, com aplicações para a indústria.

As sinalizações e simbologias presentes na IT 15 do CBMMG constam nos Anexos F, G, H, I e J deste trabalho.

4.8 INSTALAÇÕES DE EXTINTORES

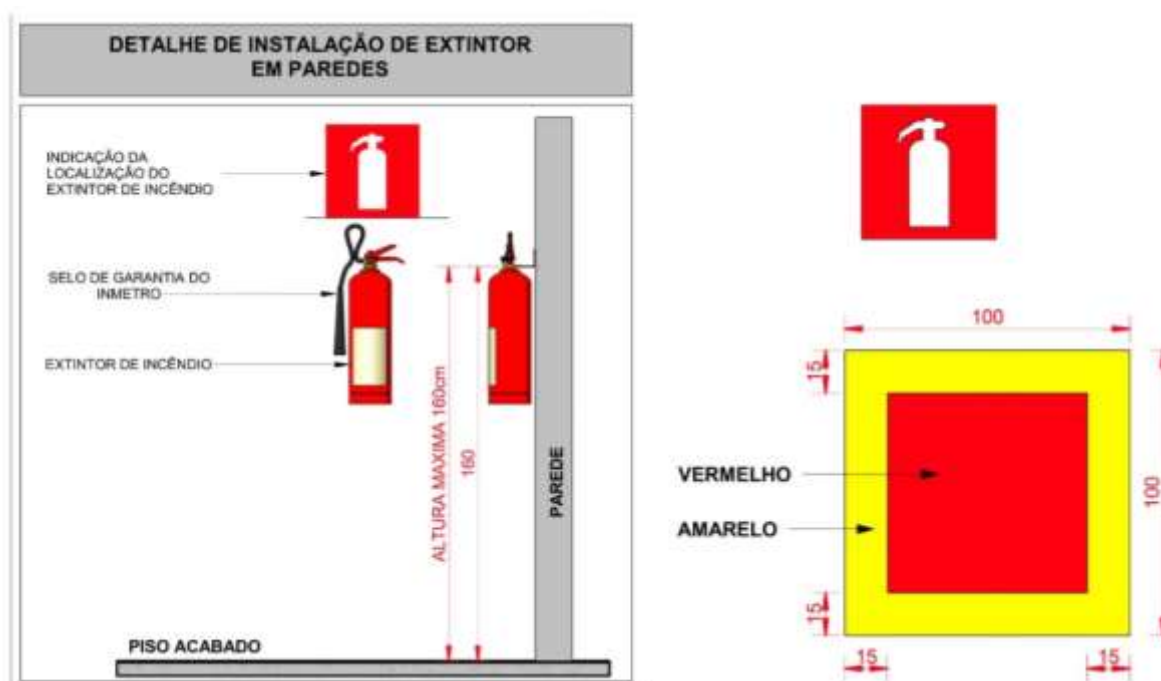
Os extintores de incêndio são regulamentados pela IT 16 – Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio do CBMMG. Nessa instrução técnica, são definidos os parâmetros para a proteção contra incêndio nas edificações ou áreas de risco, utilizando extintores portáteis ou sobre rodas. É preciso que sejam obedecidas algumas condições gerais quanto à instalação dos aparelhos extintores:

- A unidade extintora precisa estar visível a todos os usuários da edificação e sinalizadas conforme o estabelecido na IT 15 (Sinalização de Emergência).
- Os extintores precisam ser protegidos contra danos físicos e intempéries; obedecer à classe de incêndio predominante na edificação; serem instalados em local onde o fogo não bloqueie o acesso à unidade extintora e não podem ser instalados em escada.
- Se fixados em colunas, paredes ou divisórias, a altura máxima da alça de suporte de manuseio dos extintores deve ser de até 1,60 m do piso acabado, e a parte inferior deles deverá permanecer a, no mínimo, 0,20 m do piso acabado.
- É preciso ter, no mínimo, um extintor de incêndio não distante mais do que 5 m da porta de acesso principal da edificação.

Segundo a IT 16 – Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio, deve(m) ser instalado(s) no pavimento no mínimo um extintor de pó ABC ou dois extintores, sendo um de classe A e o outro de classe B e C, desde que atendam à distância máxima a ser percorrida e à capacidade extintora.

A Figura 39 mostra como deverá ser fixada a sinalização do extintor em parede. Deve ser posicionada logo acima do equipamento, podendo ser confeccionada em chapas metálicas, material plástico ou então pintada. Nas garagens, depósitos, indústrias, e em locais com movimentação de mercadorias, além da sinalização normal, deverá ser pintada no piso logo abaixo do equipamento uma faixa de 1,00 m, conforme código E12 da IT 15.

Figura 39 – Detalhe de instalação do extintor.



A capacidade mínima para os extintores portáteis, de acordo com a IT 16 – Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio, para que constitua uma unidade extintora, está presente na Tabela 19.

Tabela 19 – Capacidade extintora mínima de extintor portátil.

Tipo de carga	Capacidade Extintora Mínima
Água	2-A
Espuma Mecânica	2-A: 10-B
Dióxido de Carbono	5-B:C
Pó BC	20-B:C
Pó ABC	2-A: 20-B:C
Compostos Halogenados	5-B:C

Fonte: CBMMG, IT 16 – 2020, p. 6.

A capacidade mínima para os extintores sobre rodas, para que constitua uma unidade extintora, está presente na Tabela 20.

Tabela 20 – Capacidade extintora mínima de extintor sobre rodas.

Tipo de Carga	Capacidade Extintora Mínima
Água	6-A
Espuma mecânica	6-A; 40-B
Dióxido de carbono	10-B:C
Pó BC	80-B:C
Pó ABC	6-A; 80-B:C

Fonte: CBMMG, IT 16 – 2020, p. 6.

A Tabela 21 apresenta a capacidade extintora mínima dos extintores de incêndio de risco classe A e a distância máxima a ser percorrida, e deve ser consultada para a definição da capacidade extintora mínima para o desenvolvimento do projeto de incêndio.

Tabela 21 – Capacidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe A.

Risco	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida
Baixo	2-A	20 m
Médio	3-A	20 m
Alto	3-A	15 m
	4-A	20 m

Fonte: CBMMG, IT 16 – 2020, p. 7.

A Tabela 22 apresenta a capacidade extintora mínima dos extintores de incêndio de risco classe B e a distância máxima a ser percorrida, e deve ser consultada para a definição da capacidade extintora mínima para o desenvolvimento do projeto de incêndio.

Tabela 22 – Capacidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe B.

Risco	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida
Baixo	20-B	15 m
Médio	40-B	15 m
Alto	40-B	10 m
	80-B	15 m

Fonte: CBMMG, IT 16 – 2020, p. 7.

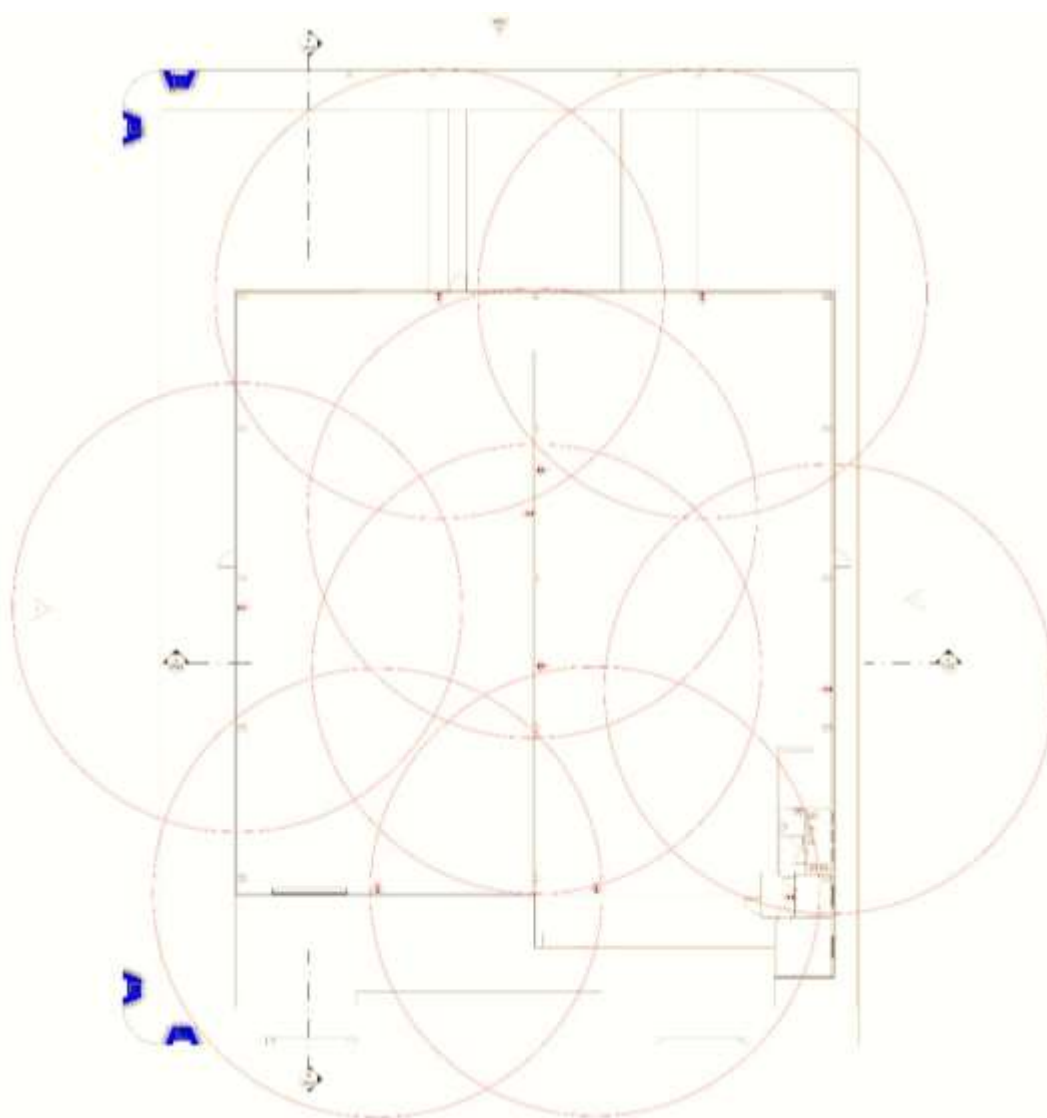
Para proteger os operadores em situações em que haja a presença de equipamentos energizados, metal combustível e óleos de cozinha, devem ser utilizados extintores de classe C, D e K, observando a distância máxima a ser percorrida, conforme a Tabela 23.

Tabela 23 – Distância a ser percorrida para risco classes C, D e K.

Classe do fogo	Distância máxima a ser percorrida
C	20 m
D	20 m
K	15 m

Fonte: CBMMG, IT 16 – 2020, p. 7.

Para o galpão, foram dimensionadas dez unidades de extintores portáteis, com agente extintor de pó tipo ABC, com capacidade extintora de 2-A:20B:C, e distância máxima de caminhamento igual a 15 m, respeitando ao prescrito na IT 16 do CBMMG. A Figura 40 mostra a distribuição das unidades extintoras e a área de cobertura de cada uma. Como não foi especificado o *layout* no projeto, o dimensionamento está apresentado por círculos com raios de 15 m.

Figura 40 – Dimensionamento dos extintores..


4.9 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE HIDRANTES

Segundo a IT 17 – Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio do CBMMG, o dimensionamento dos hidrantes é feito considerando-se o caminhamento das tubulações e dos diâmetros das conexões presentes na instalação. Para escolher o sistema a ser instalado na edificação, são consideradas a área construída, a classe de ocupação, a classe de risco e a carga de incêndio. A Tabela 24 apresenta os tipos de sistemas existentes e os volumes de reserva técnica de incêndio (RTI) exigidos pelo CBMMG.

Tabela 24 – Tipo de sistema e volume de reserva de incêndio mínima (m³).

Área das edificações e espaços destinados ao uso coletivo (m²)	Grupo/Divisão				
	A-2, A-3, C-1, D-2, E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H-1, H-2, H-3, H-5, H-6, I-1, J-1, J-2 e M-3	B-1, B-2, C-3, F-5, F-6, F-7, F-9, F-11 e H-4	F-10, G-5, L-1 e M-1	---	---
		Carga Incêndio >300MJ/m²	Carga Incêndio >800MJ/m²	C-2, I-3, J-4, L-2 e L-3	
		Carga Incêndio acima de 300 até 800MJ/m²	Carga Incêndio >300 MJ/m²	F-1	
Até 3.000	Tipo 1 R.I. 6m³	Tipo 2 R.I. 8m³	Tipo 3 R.I. 12m³	Tipo 3 R.I. 20m³	Tipo 3 R.I. 20m³
De 3.001 até 6.000	Tipo 1 R.I. 8m³	Tipo 2 R.I. 12m³	Tipo 3 R.I. 18m³	Tipo 4 R.I. 20m³	Tipo 4 R.I. 30m³
De 6.001 até 10.000	Tipo 1 R.I. 12m³	Tipo 2 R.I. 16m³	Tipo 3 R.I. 25m³	Tipo 4 R.I. 30m³	Tipo 5 R.I. 50m³
De 10.001 até 15.000	Tipo 1 R.I. 16m³	Tipo 2 R.I. 20m³	Tipo 3 R.I. 30m³	Tipo 5 R.I. 45m³	Tipo 5 R.I. 80m³
De 15.001 até 30.000	Tipo 1 R.I. 25m³	Tipo 2 R.I. 35m³	Tipo 3 R.I. 40m³	Tipo 5 R.I. 50m³	Tipo 5 R.I. 110m³
Acima de 30.000	Tipo 1 R.I. 35m³	Tipo 2 R.I. 47m³	Tipo 3 R.I. 60m³	Tipo 5 R.I. 90m³	Tipo 5 R.I. 140m³

Fonte: CBMMG, IT 17 – 2020, p. 17.

O uso simultâneo dos dois jatos de água mais desfavoráveis deve ser considerado no dimensionamento da rede, para qualquer tipo de sistema utilizado, considerando o valor mínimo para as vazões em cada esguicho, conforme a Tabela 25.

Tabela 25 – Tipos de sistema de proteção por hidrantes ou mangotinhos.

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

* as vazões correspondem a cada saída.

Notas:

- 1) acima de 30 m de comprimento de mangueiras semirrígidas é obrigatório o uso de carretéis axiais.
- 2) para edificações do Grupo A, será adotada a vazão mínima de 80 LPM.
- 3) para as edificações A-2 e A-3, poderá ser utilizado 45 m de mangueiras, caso o trajeto real a percorrer pelo operador ultrapasse 30 m.

Fonte: CBMMG, IT 17 – 2020, p. 16.

Conforme o Anexo D da IT 17 do CBMMG – Casos de isenção de sistemas de hidrantes e de mangotinhos, o item D.1.1 dispensa a instalação de hidrantes em áreas destinadas exclusivamente a processos industriais que apresentem carga de incêndio igual ou inferior a 200 MJ/m².

Portanto, não foi necessária a implementação do sistema de hidrantes na edificação objeto deste estudo de caso, pois a edificação possui carga de incêndio igual a 40 MJ/m².

4.10 QUANTITATIVO DE MATERIAIS UTILIZADOS NA EDIFICAÇÃO

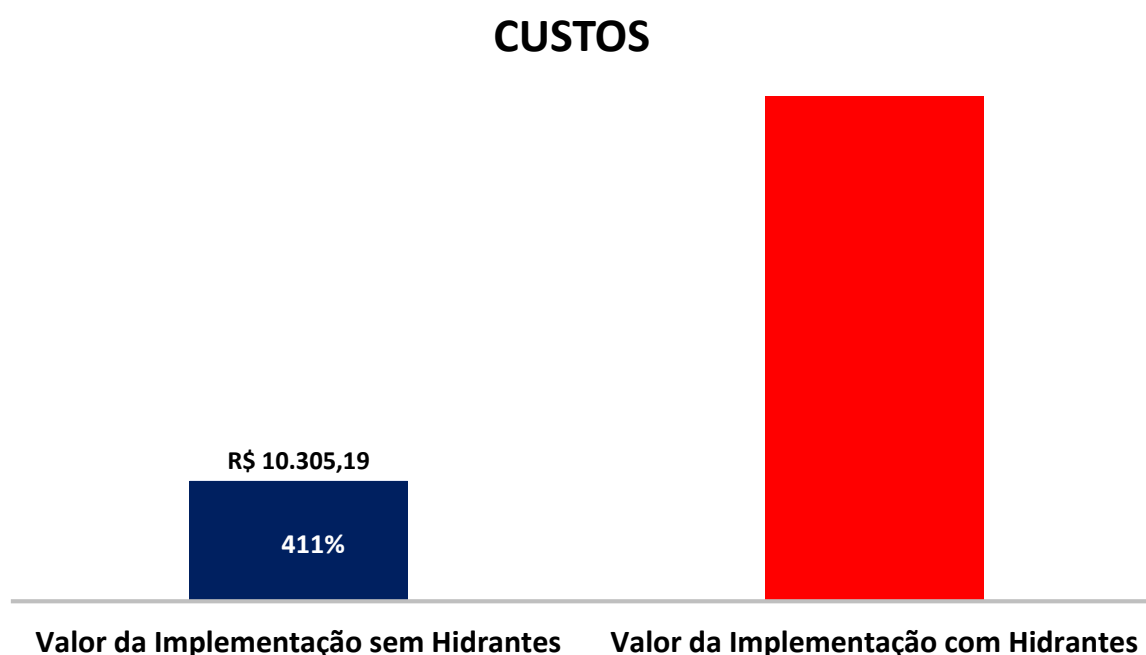
O profundo conhecimento das instruções técnicas é muito importante na hora de se fazer o dimensionamento. Caso fosse instalada no galpão a medida de hidrantes, o valor final do orçamento

não seria condizente com a necessidade real da edificação, trazendo um custo elevado de implantação para o proprietário do imóvel.

Estima-se que o gasto total com a instalação das medidas de segurança sem implementação de hidrantes seja de R\$10305,19 (dez mil, trezentos e cinco reais e dezenove centavos).

O Gráfico 1 apresenta o comparativo dos custos de instalação das medidas com e sem o uso dos hidrantes.

Gráfico 1 – Comparativo dos custos de instalação com e sem hidrantes.



Conforme se pode ver no gráfico, há uma diferença significativa entre os custos da instalação das medidas com e sem a implementação de hidrantes. Como a edificação não precisa da instalação de hidrantes, o custo reduziu em aproximadamente 411% do valor atual do projeto; o que equivale a uma economia aproximada de R\$32.000,00 (trinta e dois mil reais).

É importante ressaltar que esse custo de implantação das medidas de prevenção não deve ser visto como gasto na construção da edificação, e sim como investimento, uma vez que os prejuízos advindos de um incêndio podem ser muito maiores que os custos preventivos. Um plano eficiente de combate a incêndios visa reduzir os riscos de processos trabalhistas e criminais, evitar pesadas multas, além de resguardar, é claro, edificações, móveis, maquinários e vidas humanas.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os objetivos apresentados, foram expostos conceitos básicos a respeito de fogo e incêndio, com o intuito de esclarecer ao leitor acerca do tema. Logo, foi apresentado um histórico dos incêndios com grande repercussão nacional, demonstrando os danos irreversíveis causados pela falta de projeto preventivo ou por falha dos órgãos fiscalizadores. O galpão industrial objeto deste estudo de caso, localizado no município de Contagem/MG, possibilitou uma compreensão generalizada do PPCIP, verificando-se todas as fases de dimensionamento dos sistemas de proteção exigidos pelas instruções técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais.

Neste trabalho, foi possível perceber que a prevenção contra incêndio nas edificações envolve não somente arquitetos e engenheiros no dimensionamento das medidas de proteção, necessitando, porém, do empenho constante dos órgãos públicos de fiscalização e, sobretudo, da participação da população em geral com o propósito de preservar o patrimônio e vidas humanas.

Os sistemas de combate a incêndio e pânico só são eficazes quando os ocupantes da edificação estão preparados para utilizá-los. É muito importante que os conceitos sobre prevenção contra incêndio e pânico sejam difundidos na sociedade.

No que tange à padronização e à regulamentação das normas de incêndio, o país vem demonstrando avanços nas últimas décadas, mesmo sendo resultados de grandes tragédias. Assim, é preciso dimensionar corretamente as medidas de segurança que serão aplicadas aos projetos de prevenção e combate contra incêndio e pânico, com o objetivo de garantir que incêndios, como o da Boate Kiss, não ocorram novamente.

Os resultados obtidos neste estudo de caso quanto à classificação da edificação foram os seguintes: quanto à ocupação, a edificação se enquadra no grupo I-1, indústria, com a carga de incêndio de até 300 MJ/m²; quanto à altura, classificou-se como baixa, tipo 1, com H<12m; quanto à carga de incêndio, risco baixo, pois a carga é de 40MJ/m²20. Conclui-se que as medidas a serem aplicadas ao projeto, para este grupo I-1 e H<12m, são: acesso de viaturas, saída de emergência, sinalização de emergência, iluminação de emergência, extintores de incêndio, e, inicialmente, hidrantes ou mangotinhos.

O portão de acesso destinado à entrada de viaturas foi projetado com as seguintes dimensões: 5,00 x 5,20 m. Foram dimensionadas para o galpão 29 luminárias de emergência e a instalação de 10 extintores do tipo ABC.

Após o estudo das normas específicas, atendendo ao princípio da distância de caminhada estabelecida pela instrução técnica de saídas de emergência, foi identificada a necessidade da instalação de mais duas saídas de emergência, tendo em vista o fato de o layout da edificação não ter sido definido previamente na arquitetura. A largura adotada no projeto para cada saída de emergência foi de 1,10 m, valendo duas unidades de passagem. O não cumprimento desses dimensionamentos implicaria na notificação do projeto. Logo, a necessidade de os projetos arquitetônicos e de prevenção contra incêndio e pânico serem desenvolvidos concomitantemente, implicando, principalmente, na redução de custos.

Outro fator de extrema importância é o conhecimento aprofundado das normas e a sua análise correta para a elaboração do projeto. De acordo com a classificação da edificação estabelecida pela Instrução Técnica 01, Procedimentos Administrativos, seria obrigatória a instalação dos sistemas de hidrantes ou mangotinhos na edificação, uma vez que a sua área é superior a 930 m²; porém, ao analisar a Instrução Técnica 17, Hidrantes e Mangotinhos, foi verificado em seu Anexo D que edificações com atividade estritamente industrial com carga de incêndio inferior a 200 MJ/m² estão dispensadas da instalação de tal medida. O dimensionamento incorreto dos hidrantes levaria a um custo desnecessário para o proprietário da edificação, ou seja, o acréscimo de R\$32.017,71 ao valor total do projeto. Houve, ao todo, com a não implementação do sistema de hidrantes, uma economia de 411% do valor atual do projeto em comparação com o valor de um projeto constando a instalação dos hidrantes.

Os resultados obtidos neste estudo de caso atestam que a edificação industrial está em conformidade com as Normas Brasileiras Regulamentadoras e Instruções Técnicas vigentes do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.

Os custos de implantação das medidas de prevenção não devem ser vistos como gasto na construção da edificação, e sim como investimento, uma vez que alterações posteriores podem incorrer em gastos maiores para o proprietário da obra. Também os prejuízos advindos de um incêndio podem ser muito maiores que os custos preventivos, pois podem incorrer, principalmente, em perdas incalculáveis, como são as perdas humanas. Logo, podemos concluir que, se a edificação atender às medidas presentes no projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico, tanto ela quanto os ocupantes estarão seguros.

Com a elaboração deste trabalho, foi possível verificar que o Projeto de Prevenção Contra Incêndio e Pânico deve ser desenvolvido, sempre que possível, concomitantemente com o projeto arquitetônico,

visto que nem todas as medidas ativas e passivas podem ser adicionadas após a obra ter sido construída.

6 REFERÊNCIAS

A RAZÃO. Tragédia em boate de Santa Maria. Disponível em: <https://arazao.com.br/tragedia-em-boate-de-santa-maria/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

ABNT CATÁLOGO. Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/normagrid.aspx>. Acesso em: 02 mar. 2021.

ANDERSON. História do incêndio em São Paulo. 04 de mar. de 2019. Disponível em: <https://www.lumeconsultoria.com/post/8/corpo-de-bombeiros/04-03-2019/historia-do-incendio-em-sao-paulo>. Acesso em: 12 mar. 2021.

ARMANI, Cassio R. Inspeção do sistema de hidrantes e mangotinhos e do sistema de sprinklers. São Paulo, [s.d.]. [CARTILHA INSPEÇÃO PREDIAL: PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO] Disponível em: <https://ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1567450327-Palestra-Cassio%20Armani-Inspecao-sistema-de-hidrantes-%20sprinklers%20compact.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.721: Extintores de incêndio com carga de pó. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.898: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 1999a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11.715: Extintores de incêndio com carga d'água. Rio de Janeiro, 1999b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11.716: Extintores de incêndio com carga de dióxido de carbono (gás carbônico). Rio de Janeiro, 2004a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 11.751: Extintores de incêndio com carga para espuma mecânica. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.693: Sistema de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12.962: Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.454: Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico. Rio de Janeiro, 2004b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.860: Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6492: Representação de projetos de arquitetura. Rio de Janeiro, 1994.

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

BOMBEIRO BALDINI. Extintor e descarga: peso, alcance e duração do jato. 30 de set. de 2014. Disponível em: http://bombeirobaldini.blogspot.com/2014/09/blog-post_250.html. Acesso em: 08 mar. 2021.

BOMBEIRO OSVALDO. Blog Bombeiro Osvaldo. 18 de jul. de 2015. Disponível em: <http://bombeirosvaldo.blogspot.com/2015/07/metodos-de-propagacao-da-energia.html>. Acesso em: 12 mar. 2021.

BOMBEIROS. Blog Bombeiros Corpo. 29 de out. de 2015. Disponível em: <http://bombeiroscorpo.blogspot.com/2015/10/propagacao-do-incendio-e-metodos-de.html>. Acesso em: 12 mar. 2021.

BRASIL. Lei n. 13.425, de 30 de março de 2017. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis nºs 8.078, de 11 de setembro de 1990, e 10.406, de 10 de janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13425.htm. Acesso em: 12 mar. 2021.

BRENTANO, Telmo. A proteção contra incêndios no projeto de edificações. 3. ed. Porto Alegre: Telmo Brentano, 2007.

BUCKA. Extintores. Disponível em: <https://www.bucka.com.br/extintores/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

CÂMARA MUNICIPAL DE CAMPINAS. Vigilantes da Câmara passam por treinamento de prevenção e combate a incêndio. 23 de set. de 2019. Disponível em: <https://www.campinas.sp.leg.br/comunicacao/noticias/2019/setembro/prevencao-vigilantes-da-camara-passam-por-treinamento-de-prevencao-e-combate-a-incendio>. Acesso em: 08 mar. 2021.

CAMILLO JR., Abel Batista. Manual de prevenção e combate a incêndios. 8. ed. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

CAMPESTRINI, Tiago Francisco; GARRIDO, Marlon Câmara; MENDES JR., Ricardo; SCHEER, Sérgio FREITAS, Maria do Carmo Duarte. Entendendo Bim. Curitiba – PR: UFPR, 2015. Disponível em: http://www.gpsustentavel.ufba.br/documentos/livro_entendendo_bim.pdf. Acesso em: 18 mar. 2021.

CBMMG. Formulário de segurança contra incêndio e pânico de projeto técnico. Disponível em: <https://bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/formularios/f1.doc>. Acesso em: 12 mar. 2021a.

CBMMG. IT 01 – Procedimentos Administrativos. 9. ed. 4 de jan. de 2021. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_01_9a_Ed_portaria_62_errata_01.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 02 – Terminologia de Proteção Contra Incêndio e Pânico (Alterada pela Portaria 61/2020). 28 de dez. de 2020. Disponível em: https://bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_02_terminologia_de_protecao_contra_incendio_e_panico.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 03 – Composição do Processo de Segurança Contra incêndio e Pânico (PSCIP). 2. ed. 28 de dez. de 2020. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_03_2_ed.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 04 – Acesso de Viatura nas Edificações e Áreas de Risco. 2. ed. (Alterada pela Portaria 61/2020). 28 de dez. de 2020. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_04_acesso_de_viaturas_nas_edificacoes_e_areas_de_risco.pdf . Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 08 – Saídas de Emergência em Edificações. 2. ed. (Alterada pela Portaria 61/2020). 28 de dez. de 2020. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_08_saidas_de_emergencia_em_edificacoes_2a_edicao_alterada_pela_portaria_47_2020.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 09 – Carga Incêndio nas Edificações e Espaços destinados a Uso Coletivo. 2. ed. (Alterada pela Portaria 61/2020). 28 de dez. de 2020. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/intrucoestecnicas/IT_09_2a_Ed_PUBLICADA.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 11 – Plano de Intervenção de Incêndio (Alterada pela Portaria 61/2020). 28 de dez. de 2020. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_11_plano_de_intervencao_de_incendio.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 13 – Iluminação de Emergência. 25 de out. de 2005. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_13_iluminacao_de_emergencia.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 15 – Sinalização de Emergência (Alterada pela Portaria 61/2020). 28 de dez. de 2020. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it%2015.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 16 – Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio. 3. ed. (Alterada pela Portaria 61/2020). 28 de dez. de 2020. Acesso em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_16_sistema_de_protecao_por_extintores_de_incendio_3a_edicao.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 17 – Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio (Alterada pela Portaria 61/2020). 28 de dez. de 2020. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_17_sistema_de_hidrante_e_mangotinhos_para_combate_a_incendio.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. IT 33 – Eventos Temporários (Alterada pela Portaria 59/2020). 10 de ago. de 2020. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it33_3ed.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CBMMG. Legislações e normas técnicas. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/legisscip>. Acesso em: 12 mar. 2021b.

CBMMG. Tutorial para solicitação de renovação de AVCB. set. de 2016. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/infoscip/tutorial_renovacao_avcb_rt.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021c.

CBMMG. Valores dos serviços. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/valoresservicos>. Acesso em: 11 mar. 2021d.

CONTAGEM. Lei n. 3208, de 12 de julho de 1999. Altera e acrescenta dispositivos na Lei nº 2.277, de 31 outubro de 1991 e dá outras providências. Contagem, Prefeitura Municipal de Contagem, 1999.

Disponível em: http://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/legislacao/lei_3208.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

CORPO DE BOMBEIROS POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. IT 02 – Conceitos básicos de segurança contra incêndio. 2011. Disponível em: http://www.corpodebombeiros.sp.gov.br/dsci_publicacoes2/_lib/file/doc/IT_02_2011.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

DANUBIO. Propagação de calor. Blog Física no Arsênio. 16 abr. 2013. Disponível em: http://www.fisicanoarsenio.blogspot.com/2013/04/propagacao-de-calor_16.html. Acesso em: 18 mar. 2021.

DIÁRIO OFICIAL ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo, Ano LXXXV, n. 188, quarta-feira 1º out. 1975. Disponível em: <http://dobuscadireta.imprensaoficial.com.br/default.aspx?DataPublicacao=19751001&Caderno=Poder%20Executivo&NumeroPagina=1>. Acesso em: 13 mar. 2021.

FERNANDES, Vitor. Os maiores incêndios do Brasil: veja a lista com as 15 tragédias que chocaram os brasileiros e entraram para a história. Disponível em: <https://ofos.com.br/maiores-incendios-do-brasil/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

FERRARI JÚNIOR, Benício (org.). Prevenção e combate a incêndio. Espírito Santo: Governo do Estado do Espírito Santo/Secretaria da Segurança Pública e Defesa Social / Corpo de Bombeiros, 2016. [Curso de Formação de Brigadistas Profissionais]. Disponível em: <https://cb.es.gov.br/Media/CBMES/PDF's/CEIB/SCE/Material%20Didatico/CFBP%20-%20PREVEN%C3%87%C3%83O%20E%20COMBATE%20A%20INC%C3%84NDIOS%20-%202016.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

FONTES, Luciano de Oliveira Fontes. Manual Técnico Extintores de Incêndio com carga de pó. São Paulo: Goodway Indústria e Comércio de equipamentos contra incêndio LTDA, 2016. [Manual técnico]. Disponível em: http://franextintores.com.br/site/wp-content/uploads/2016/08/manual-tecnico-de-extintores-BC-e-ABC_Goodway_jul-2016.pdf. Acesso em: 11 mar. 2021.

GOLINHAKI. Sistema de hidrantes: como funciona? Blog Golinhak – Segurança contra incêndios. Disponível em: <https://golinhaki.com.br/sistema-de-hidrantes-como-funciona/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

GRUPOAEROTE. Disponível em: <https://www.aerotextintores.com.br/2inicio/3httpwwwaerotextintorescombr504-engenharia-de-incendio/502-contratos-nr-23-e-recargas-e-testes-de-equipamentos/15-recarga-de-extintores-de-incendio/123-agua-classe-a/13738-recarga-de-extintor-agua-press-10-litros-10000-2/recarga-de-extintor-agua-press-10-litros-10000-2>. Acesso em: 12 mar. 2021.

GSD ENGENHARIA. Sistema de iluminação de emergência e a IN011. Disponível em: <http://www.gsdengenharia.com.br/sistema-de-iluminacao-de-emergencia-e-in011/>. Acesso em: 12 mar. 2021 <https://www.isinaliza.com/placa-extintor-de-incendio-tipo-carreta-fotoluminescente-e-11/p>. Disponível em: 12 mar. 2021.

HENRIQUE, Luis. Aprimoramento do triângulo (tetraedro do fogo). Blog Insign em saúde e segurança do trabalho. 9 mar. 2017. Disponível em: <http://insightemsst.blogspot.com/2017/03/aprimoramento-do-triangulo-tetraedro-do.html>. Acesso em: 12 mar. 2021.

INMETRO. Portaria n. 206 de 16 de maio de 2011a. Aprova a revisão dos Requisitos de Avaliação da Conformidade para Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001701.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

INMETRO. Portaria n. 300 de 14 de junho de 2012. Retificações parciais nos Serviços de Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio, no Regulamento Técnico da Qualidade, portaria nº 5/2011 e 412/2011 e nos Requisitos de Avaliação da Conformidade, portaria nº 206/2011. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001844.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

INMETRO. Portaria n. 412 de 24 de outubro de 2011b. Retificações parciais no Regulamento Técnico da Qualidade para os Serviços de Inspeção Técnica e Manutenção de Extintores de Incêndio, aprovado pela Portaria Inmetro nº 5, publicada no Diário Oficial da União de 05 de janeiro de 2011. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC001751.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 6241: Performance standards in buildings – Principles for their preparation and factors to be considered. Genève, 1987.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 8421: Fire protection — Vocabulary — Part 1: General terms and phenomena of fire. Genève, 1987.

MAIA, 1º SGT BM. Equipamentos, sistemas contra incêndios e abandono de área. [slides – apresentação] . Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/13981781/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

MEMÓRIAGLOBO.Incêndio na Boate Kiss.Disponível em:<https://memoriaglobo.globo.com/jornalismo/coberturas/incendio-da-boate-kiss/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MEMÓRIAGLOBO.Incêndio no Edifício Andraus.Disponível em:<https://memoriaglobo.globo.com/jornalismo/coberturas/incendio-no-edificio-andraus/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MEMÓRIAGLOBO.Incêndio no Edifício Joelma.Disponível em:<https://memoriaglobo.globo.com/jornalismo/coberturas/incendio-no-edificio-joelma/>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MINAS GERAIS. Decreto 47.897 de 25 de março de 2000. Dispõe sobre a suspensão de prazos, altera o regulamento do ICMS – RICMS, aprovado pelo Decreto nº 43.080, de 13 de dezembro de 2002, e dá outras providências. Minas Gerais: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2000. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=47898&comp=&ano=2020>. Acesso em: 12 mar. 2021.

MINAS GERAIS. Decreto 47.998 de 1.º de julho de 2020. Regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado, e estabelece regras para as atividades de fiscalização das medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público, nos termos dos arts. 3º, 4º e 5º da Lei Federal nº 13.425, de 30 de março de 2017, e dá outras providências. Minas Gerais: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2020a. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=397927>. Acesso em: 12 mar. 2021.

MINAS GERAIS. Decreto 48.028 de 28 de agosto de 2020. Altera o Decreto nº 47.998, de 1º de julho de 2020, que regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Minas Gerais: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2020b. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=400613#:~:text=Alte>

ra%20o%20Decreto%20n%C2%BA%2047.998,Estado%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias. Acesso em: 12 mar. 2021.

MINAS GERAIS. Decreto n. 38.886 de 1.º de julho de 1997. Aprova o Regulamento das Taxas Estaduais. MinasGerais:SecretariadeEstadodaFazenda,1997.Disponívelem:http://www.fazenda.mg.gov.br/empresas/legislacao_tributaria/decretos/d38886_1997.html. Acesso em: 12 mar. 2021.

MINAS GERAIS. Lei n. 14.130 de 19 de dezembro de 2001. Dispõe sobre a prevenção contra incêndio epânico no estado e dá outras providências. Disponívelem:<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=14130&ano=2001&tipo=LEI>. Acesso em: 12 mar. 2021.

MINAS GERAIS. Resolução n. 5.425, de 15 de dezembro de 2020. Divulga o valor da Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais – Ufemg – para o exercício de 2021. Minas Gerais: Secretaria de Estado da Fazenda, 2020c. Disponívelem:http://www.fazenda.mg.gov.br/empresas/legislacao_tributaria/resolucoes/2020/rr5425_2020.html. Acesso em: 12 mar. 2021

MLPROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO. Disponívelem:<http://www.mlprotecaocontraincendio.com.br/servicos/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

MONTEIRO, Wanderson. Teoria do fogo. 10 de maio de 2015. Disponível em: <https://www.wandersonmonteiro.wordpress.com/2015/05/10/teoria-do-fogo/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

MORATO, Ricardo. Brasil é o 3º país com o maior número de mortes por incêndio (Newsletter nº 5). 05 de mar. de 2015. Disponível em: <https://sprinklerbrasil.org.br/imprensa/brasil-e-o-3o-pais-com-o-maior-numero-de-mortes-por-incendio-newsletter-no-5/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

O GLOBO. Incêndio do circo em Niterói. [Acervo] Disponível em: <https://acervo.oglobo.globo.com/incoming/incendio-do-circo-em-niteroi-22644745>. Acesso em: 12 mar. 2021.

ONO, Rosária., VALENTIN, Marcos Vargas, VENEZIA, Adriana P. P. Galhano. Arquitetura e Urbanismo. In: SEITO, A. I. (org). A segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008. p.123-134.

ONO, Rosária. Segurança contra incêndio em edificações: um sistema de coleta e análise de dados para avaliação de desempenho. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo: 1997.

RIBER FIRE. Manutenção e recarga de extintores de incêndio. Disponível em: <https://www.riberfire.com.br/servicos/manutencao-e-recarga-de-extintores/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

ROTONDO, Murillo; LIIBER, Hederson. Combate a princípios de incêndio – Módulo 5. Paraná: Programa Brigadas Escolares/Governo do Estado do Paraná, 2019. [Apostila Programa Brigadas Escolares]. Disponívelem:http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesacivil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/texto_modulo_5_manual_prevencao_0.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

RUBENS, Luiz. LEI KISS - Legislação Segurança Contra Incêndio – Parte 01. . (2019, 06 de março). [YouTube]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gmkVoyKkjUY>. Acesso em: 12 mar. 2021.

SANA CHAMA. Tipos de extintores e Classes de incêndio. 03 de set. de 2019. Disponível em: <http://sanachama.com.br/blog/tipos-de-extintores-e-classes-de-inc%C3%AAndios>. Acesso em: 08 mar. 2021.

SÃO PAULO ANTIGA. O incêndio do Edifício Andraus. 02 de dezembro de 2008. Disponível em: <https://saopauloantiga.com.br/o-incendio-do-andraus-como-nunca-visto-antes/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

SÃO PAULO IN FOCO. Tragédia em São Paulo – O Incêndio do Edifício Joelma. 16 de julho de 2013. Disponível em: <https://www.saopauloinfoco.com.br/incendio-edificio-joelma/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

SÃO PAULO. Lei n. 684, de 30 de setembro 1975. Autoriza o Poder Executivo a celebrar convênios com Municípios sobre serviços de bombeiros. São Paulo: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, 1975. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/42115>. Acesso em: 08 mar.2021.

SECCO, Orlando. Manual de Prevenção e Combate de Incêndio. 2. ed. São Paulo: EGRT, 1970.

SECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO. Portaria n. 221 de 06 de maio de 2011. Altera a Norma Regulamentadora nº 23 (Proteção Contra Incêndios), aprovada pela Portaria MTb nº 3.214, de 8 de junho de 1978, que passa a vigorar com a redação constante do Anexo desta Portaria. Disponível em: <https://www.normaslegais.com.br/legislacao/trabalhista/nr/nr23.htm>. Acesso em: 12 mar. 2021.

SEGURANÇA DO TRABALHO. Cuidados a serem observados na recarga do extintor. Disponível em: <https://segurancadotrabalhonwn.com/cuidados-a-serem-observados-na-recarga-do-extintor/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

SEITO, Alexandre Itiu. et al (coord.). A Segurança contra incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

SIG. Inspeção Técnica de Extintor de Incêndio. 26 de fev. de 2018. Disponível em: <https://www.sigassessoriaeconsultoria.com.br/l/inspecao-tecnica-de-extintor-de-incendio/>. Acesso em: 11 mar. 2021.

SILVA, Valdir Pignatta; VARGAS, Valdir Resende; ONO, Rosária. Prevenção contra incêndio no projeto de arquitetura. Rio de Janeiro: IABr/CBCA, 2010.

SIMIANO, Lucas Frates; BAUMEL, Luiz Fernando Silva. Manual de Prevenção e Combate a Princípios de Incêndio – Módulo VI. Paraná: Governo do Estado do Paraná / Casa Militar da Governadoria / Coordenadoria Estadual de Defesa Civil / Brigadas Escolares – Defesa Civil Na Escola, 2015. [Curso de Formação de Brigadistas Escolares]. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2015/cursobrigada/modulo6_combateincendios.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

SKOP. Certificação de sprinklers. 24 de jul. de 2017. Disponível em: <http://www.skop.com.br/2017/07/24/certificacao-de-sprinklers/>. Acesso em: 18 mar. 2021.

SOARES, Ederson Freitas. Aspectos gerais dos sistemas de proteção contra incêndio em estruturas metálicas. 2014. TCC (Curso de Engenharia Civil) - Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas CentroUniversitáriodeBrasília, Brasília, 2014. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/6391/1/21127724.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2021.

SOARES, Mauricio Cesar. Proteção e combate a incêndio – Treinamentos de brigadas de incêndio. São Paulo: RINEM, 2016 [slides]. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/mauriciosoares7583/proteo-combate-incendio>. Acesso em: 12 mar. 2021.

STOCKMANN, Francielly Baier. Projeto de prevenção de incêndio e pânico em uma recicladora de tintas em Foz do Iguaçu – Paraná. 2012. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - IV Curso de especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, 2012. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20405/2/MD_ENSEG_%20IV_2011_11.pdf. Acesso em: 05 mar. 2021.

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

VIEIRA, Eduardo. Mudanças nas Normas do Corpo de Bombeiros – SC – Parte 1. Disponível em: <https://www.vhengerharia.com/artigo-mudan%C3%A7as-nas-normas-do-corpo-de-bombeiros-sc-parte-1.php>. Acesso em: 12 mar. 2021.

ANEXO

¹Incêndio ocorrido no Gran Circo Norte Americano em Niterói/RJ (1961), nas Lojas Renner em Porto Alegre/RS (1967), no Edifício Andraus em São Paulo/SP (1972), no Edifício Joelma em São Paulo/SP (1974), no Edifício Grande Avenida em São Paulo/SP (1981), na Favela Vila Socó em Cubatão/SP (1984), no Edifício Andorinhas no Rio de Janeiro/RJ (1986), na Creche Casinha da Emília em Uruguaiana/RS (2000), no Canecão Mineiro em Belo Horizonte/MG (2001), na Boate Kiss em Santa Maria/RS (2013), na Ultracargo em Santos/SP (2015); na Creche Gente Inocente em Janaúba/MG (2017), no Edifício Wilton Paes de Almeida (Largo do Paissandu) em São Paulo/SP (2018), no Museu Nacional no Rio de Janeiro/RJ (2018) e no Alojamento do Flamengo no Rio de Janeiro/RJ (2019), um dos casos mais recentes (OFOS, 2021).

²O Apêndice A relaciona a quantidade de vítimas fatais em cada um desses incêndios.

³Informação extraída de RUBENS, Luiz. (2019, 06 de março). LEI KISS - Legislação Segurança Contra Incêndio - Parte 01. [YouTube]. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gmkVoyKkjUY>. Acesso em: 12 mar. 2021.

⁴O formulário pode ser encontrado em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/maisservicos>. Neste trabalho, encontra-se no Anexo C.

⁵Fragmento da tabela de classificação das edificações e espaços destinados ao uso coletivo quanto à ocupação do Decreto 47.998/2020.

APÊNDICE A – PRINCIPAIS INCÊNDIOS OCORRIDOS NO BRASIL

INCÊNDIO	CIDADE	DATA	NUMÉROS DE MORTOS
Gran Circo Norte Americano	Rio de Janeiro / RJ	17/12/1961	503
Edifício Andraus	São Paulo / SP	24/02/1972	16
Edifício Joelma	São Paulo / SP	01/02/1974	191
Lojas Renner	Porto Alegre / RS	27/04/1976	41
Edifício Grande Avenida	São Paulo / SP	14/02/1981	17
Favela da Vila Socó	Cubatão / sp	24/02/1984	93 ³
Edifício Andorinhas	Rio de Janeiro / RJ	17/02/1986	21
Creche Casinha Da Emília	Uruguaiana / rs	20/06/2000	12
Canecão Mineiro	Belo Horizonte / mg	24/11/2001	7
Boate Kiss	Santa Maria / rs	27/01/2013	242
Ultracargo Santos ¹	Santos / SP	02/04/2015	-
Creche Gente Inocente	Janaúba / mg	05/10/2017	10
Edifício Wilton Paes de Almeida (Largo do Paissandu)	São Paulo / SP	01/05/2018	7
Museu Nacional ²	Rio De Janeiro / RJ	02/09/2018	-
Alojamento do Flamengo	Rio De Janeiro / RJ	08/02/2019	10

Notas:

1 – Foram mortas 142 diferentes espécies de peixes totalizando 9 toneladas.

2 – O acervo histórico e científico, que vinha sendo construído a mais de 200 anos foi quase que totalmente destruído.

3 – Um levantamento externo indicou que 508 pessoas desapareceram após o incêndio. Extraoficialmente é um dos maiores incêndios do Brasil, se não o maior, em número de mortos. Mais de 3.000 pessoas ficaram desabrigadas.

Fonte:FERNANDES, Vitor. **Os maiores incêndios do Brasil**. Disponível em:
<https://ofos.com.br/maiores-incendios-do-brasil/>. Acesso em: 12 mar. 2021.

ANEXO A – RELAÇÃO DAS INSTRUÇÕES TÉCNICAS DO CBMMG

IT 01	Procedimentos Administrativos – 9.ª Edição
IT 02	Terminologia de Proteção Contra Incêndio e Pânico (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 03	Composição do Processo de Segurança Contra incêndio e Pânico (PSCIP) – 2.ª Edição
IT 04	Acesso de Viatura nas Edificações e Áreas de Risco – 2.ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 05	Separações entre Edificações (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 06	Segurança Estrutural das Edificações (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 07	Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 08	Saídas de Emergência em Edificações – 2.ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 09	Carga Incêndio nas Edificações e Espaços destinados a Uso Coletivo – 2.ª Edição
IT 10	Pressurização de Escada de Segurança (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 11	Plano de Intervenção de Incêndio (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 12	Brigada de Incêndio – 3.ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 13	Iluminação de Emergência
IT 14	Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio – 2.ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 15	Sinalização de Emergência (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 16	Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio – 3.ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 17	Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 18	Sistema de Chuveiros Automáticos (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 19	(Revogada) Adotar ABNT NBR 17505 – Sistema de Resfriamento para Líquidos e Gases Inflamáveis e Combustíveis
IT 20	(Revogada) Adotar ABNT NBR 17505 – Sistema de Proteção por Espuma
IT 21	Sistema Fixo de Gases para Combate a Incêndio (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 22	(Revogada) Adotar ABNT NBR 17505 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis
IT 23	Manipulação, Armazenamento, Comercialização e Utilização de GLP – 2.ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 24	Comercialização, Distribuição e Utilização de Gás Natural
IT 25	Fogos de Artíficos e Pirotecnia – 2.ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 26	Heliponto e Heliporto – 2.ª Edição
IT 27	Medidas de Segurança para Produtos Perigosos (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 28	Cobertura de Sapê, Piaçava e Similares (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 29	Hidrante Público
IT 30	(Revogada) Adotar ABNT NBR 13231 – Subestações Elétricas
IT 31	Pátio de Contêineres (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 32	Proteção Contra Incêndio em Cozinhas Profissionais (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 33	Eventos Temporários – 3.ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 34	Cadastramento de Empresas e Responsáveis Técnicos – 3.ª Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)

IT 35	Segurança Contra Incêndio em Edificações que compõem o Patrimônio Cultural – 2. ^a Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 36	(Revogada) - Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas
IT 37	Centros Esportivos e de Exibição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 38	Controle e Materiais de Acabamento e Revestimento (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 39	Blocos de Carnaval – 3. ^a Edição
IT 40	Adequação de Medidas de Segurança para Edificações – 2. ^a Edição (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 41	Controle de Fumaça (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 42	Estabelecimentos Destinados à Restrição de Liberdade (Alterada pela Portaria 61/2020)
IT 43	Armazenagem em Silos
IT 44	Edificações e Instalações de Agronegócio

(CBMMG, 2021b, on-line).

ANEXO B – MODELO DO AVCB DO CBMMG



AVCB

AUTO DE VISTORIA DO CORPO DE BOMBEIROS

WWW.BOMBEIROS.MG.GOV.BR

Nº: 20160000431

VALIDADE: 19/09/2021

O **Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais** certifica que a edificação, ou área de risco, abaixo descrita, possui as medidas de segurança previstas na legislação estadual* de Segurança Contra Incêndio e Pânico vigente, considerando as informações no respectivo Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP).

Endereço: Avenida Joao Cesar De Oliveira, nº 100

Bairro: J.K.

Município: Contagem

Ocupação: L-2

Público: *****

Proprietário: 111.111.111-11 - teste renovação 19/09/2016

Responsável pelo Uso: 111.111.111-11 - teste renovação 19/09/2016

Responsável Técnico: _____

Área Total: 1000

Área Liberada: 1000

Emitido em: 19/09/2016



Última Atualização: 21/09/2016 16:17:40

*Lei 14.130/2001 - Dispõe sobre prevenção Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS

OBSERVAÇÕES



- Cabe ao proprietário ou responsável pelo uso, garantir o perfeito funcionamento das medidas de segurança contra incêndio e pânico, bem como manter a ocupação e as características construtivas da edificação, conforme o respectivo **PSCIP**.
- A edificação poderá ser visitada para fins de fiscalização pelo CBMMG a qualquer tempo e, caso seja verificada situação de irregularidade, a Corporação tomará as medidas previstas na legislação, que incluem advertência, multas e cassação deste **AVCB**, além de interdição da edificação.
- Este é o **AVCB** emitido pelo **INFOSCIP**. Caso haja necessidade de verificar a autenticidade deste documento acesse o link:
<https://www.prevencaobombeiros.mg.gov.br/a1ip/it/validaravcbman>

Chave de Autenticação: A7B0-2D7F-B2BA-2587

WWW.BOMBEIROS.MG.GOV.BR

Fonte:CBMMG.Disponívelem:https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/infoscip/tutori_al_renovacao_avcb_rt.pdf. Acesso em: 12 mar. 2021.

ANEXO C – FORMULÁRIO PARA ATENDIMENTO TÉCNICO

		FORMULÁRIO PARA ATENDIMENTO TÉCNICO			
DATA: ____ / ____ / ____			Nº: _____		
Solicitante: _____					
E-mail: _____			Tel.: _____		
Proprietário	_____	Resp. pelo uso	_____	Procurador	Resp. Técnico
Finalidade da Consulta:					
	Retorno de análise			Reclamação	
	2ª Via de AVCB (extravio)			2ª Via de AVCB (correção – pós atualização)	
	2ª Via de Protocolo			Declaração de Cadastramento	
	Anexar documento ao PSCIP			Solicitação de Documentos para cópia	
	Anexar Laudo Técnico ao PSCIP			Dúvida sobre procedimento administrativo	
	Complemento de TSP			Dúvida Técnica	
	Declaração para ressarcimento de TSP			Solicitação de PSCIP para cópia	
	Declaração de Isenção de AVCB (residência)			Reunião para esclarecimento sobre PSCIP	
	Solicitação de Vistoria ⁽¹⁾			Informações sobre edificações ou eventos	
	Informações sobre recurso			Outros	
INFORMAÇÕES SOBRE A EDIFICAÇÃO, INSTALAÇÃO OU ESPAÇO DESTINADO AO USO COLETIVO					
Endereço: _____					
Área (m²): _____		Altura (m): _____		Ocupação: _____	
Projeto técnico nº: _____				Vistoria nº: _____	
Razão Social: _____		_____			

Nome: Assinatura RG/CREA/CAU

(¹) Informar área a ser vistoriada em caso de Vistoria parcial.

Fonte: CBMMG, IT 03 – 2020, p. 48.

ANEXO D – FORMULÁRIO DE SEGURANÇA DE PROJETO TÉCNICO

		FORMULÁRIO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO DE PROJETO TÉCNICO			
1. IDENTIFICAÇÃO DA EDIFICAÇÃO OU ESPAÇO DESTINADO AO USO COLETIVO					
Logradouro Público: AV. DAS AMÉRICAS					
N.º: Complemento: 150		Lote: 06		Quarteirão: 06	
Bairro: SÃO SEBASTIÃO CEP: 32150-000		Município: CONTAGEM		UF: MG	
Proprietário: BRICK ARTES INDUSTRIAL		CPF/CNPJ:			
Responsável pelo:		CPF/CNPJ:			
Responsável Técnico:		CREA/CA:		Fone:	
N.º do Processo anterior: Decreto Adotado (nº e ano): 48028/2020					
Uso, Divisão e Descrição: INDÚSTRIA – I1 - PEDRAS					
Área existente: 0,00m²		a construir: 1.637,54 m²		total: 1.637,54 m²	
Altura da edificação: 0,00 m		n.º de pav.: 1			
Carga Incêndio(MJ/m²) 40		☒	Baixa	☐	Média
		☐		☐	Alta
Estrutura portante (concreto)					
Estrutura de sustentação da cobertura (concreto)					
*Classificação do evento:			*Público previsto: 158		
2. FORMADEAPRESENTAÇÃO 3.PROTOCOLO (uso do Corpo de Bombeiros)					
☒	Projeto Técnico				
	*Projeto Técnico para Evento Temporário				
4. RESERVA D'ÁGUA					
Reservatório ()Elevado() subterrâneo - Reserva de Consumo 0 m³, RTI de HI m³, RTI de SPKm³					
5. MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO					
☒	Acesso de viatura do Corpo de Bombeiros			Alarme de incêndio	
	Separação entre edificações		☒	Sinalização de emergência	
	Segurança estrutural das edificações		☒	Extintores	
	Compartimentação horizontal			Hidrantes e/ou mangotinhos	
	Compartimentação vertical			Chuveiros automáticos	
☒	Saídas de emergência			Resfriamento	
	Elevador de emergência			Espuma	
	Gerenciamento de risco de incêndio			Sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono	
	Brigada de incêndio			Plano de intervenção de incêndio (quando da renovação de AVCB)	
☒	Iluminação de emergência			Escada pressurizada	
	Detecção de incêndio			Controle de fumaça	
	Controle de materiais de acabamento			Outros (especificar)	
6. RISCOS ESPECIAIS					
	Armazenamento de líquidos e gases inflamáveis/combustíveis: () Tanques ()				

	cilindros Volume: m ³	
	Túneis: Extensão	Fogos de artifício
	Gás Liquefeito de Petróleo – capacidade: Kg	Vaso sob pressão (caldeira)
	Armazenamento de produtos perigosos	Outros (especificar)
NOTA: - A projeção das medidas descritas neste anexo são de responsabilidade do autor do Projeto (Responsável Técnico), signatário deste documento. - O proprietário/empreendedor é responsável pela manutenção das medidas descritas neste anexo em perfeitas condições de utilização. - Ao Corpo de Bombeiros cabe o reconhecimento das medidas descritas neste anexo, considerando as informações prestadas pelo Responsável Técnico acerca da edificação ou espaço destinado ao uso coletivo.		
Ass. do Responsável Técnico:		Ass. do Proprietário/Resp. /uso:
		
Data: ____ / ____ / ____ Ass. Analista:		

Fonte: CBMMG, IT 03 – 2020, p. 46.

ANEXO E – MEMORIAL INDUSTRIAL

	MEMORIAL INDUSTRIAL DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO	
1. IDENTIFICAÇÃO		
Empresa: BRICK ARTES INDUSTRIAL		N.º do PSCIF: [REDACTED]
CNPJ: [REDACTED]		
Atividade industrial: INSPEÇÃO DE QUALIDADE DE PEDRAS		
Endereço: AV. DAS AMÉRICAS nº 150 – Bairro: SÃO SEBASTIÃO		
Município: CONTAGEM - MG		e-mail: [REDACTED]
2. MATÉRIA(S)-PRIMA(S) UTILIZADA(S)		
Não será utilizada matéria prima no processo de inspeção.		
3. PRODUTO(S) ACABADO(S)		
Pedra Hijau		
4. PROCESSO INDUSTRIAL (Obs.: pode ser anexado também o fluxograma de produção)		
A atividade industrial desempenhada será de inspeção de resistência mecânica em pedras.		
5. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES		
6. ESPECIFICAR QUANTIDADE DO PROCESSO DE LÍQUIDOS E GASES INFLAMÁVEIS		
Nas atividades de inspeção não serão utilizados líquidos e gases inflamáveis.		
[REDACTED] Ass. do Responsável Técnico	[REDACTED] Ass. do Proprietário ou Resp. p/ uso	

Fonte: CBMMG, IT 03 – 2020, p. 59.

ANEXO F – SINALIZAÇÃO DE ALERTA E PROIBIÇÃO

Sinalização de Alerta e Proibição



Placas projetadas conforme padrões das NBRs 13434, 13435, 13437 e da IT-15 do CBMMG.

Sinalização de Proibição



Sinalização de Alerta



Fonte: Adaptado de CBMMG, IT 15 – 2020, p. 16-17.

ANEXO G – SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO



Sinalização de Orientação e Salvamento

As placas de orientação e salvamento devem obrigatoriamente ser confeccionadas em material fotoluminescente para atender as normas.

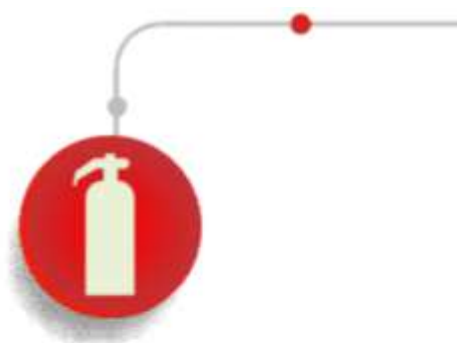
A base do material não deverá propagar chamas, nem fumaça tóxica.



Fonte: Adaptado de CBMMG, IT 15 – 2020, p. 18-19.

ANEXO H – SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E ALARME

Sinalização de Equipamentos de combate a incêndio e Alarme

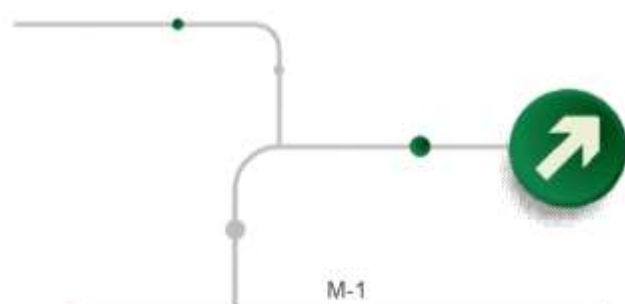


Placas projetadas conforme padrões das NBRs 13434, 13435, 13437 e da IT-15 do CBMMG.



Fonte: Adaptado de CBMMG, IT 15 – 2020, p. 20-21.

ANEXO I – MENSAGENS ESCRITAS



Sinalização Complementar

Sinalização com mensagens

M-1

Esta edificação está dotada dos seguintes Sistemas de Proteção Contra Incêndios:

- Extintores de Incêndio
- Hidrantes
- Iluminação de Emergência
- Alarme de Incêndios
- Detecção Automática de Fumaça/Calor
- Chuveiros Automáticos
- Escada de Segurança
- Sinalização de Emergência
-
- Edificação em Alvenaria
-

Em caso de emergência:
ligue 193 - Corpo de Bombeiros
ligue 190 - Polícia Militar

Mensagem escrita de acordo com os sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação.

O tipo de estrutura e os telefones de emergência da localidade.

M-2

Lotação Máxima:
120 pessoas sentadas
30 pessoas em pé

Indicação da lotação máxima admitida no recinto de reunião de público

M-3

APERTE E EMPURRE

Aperte e empurre o dispositivo de abertura da porta

M-4

PORTA CORTA-FOGO
mantenha fechada

Manter a porta corta-fogo da saída de emergência fechada

M-5

Indicação da saída de emergência e a rota de fuga específica

M-6

Indicação da saída de emergência e a rota de fuga específica

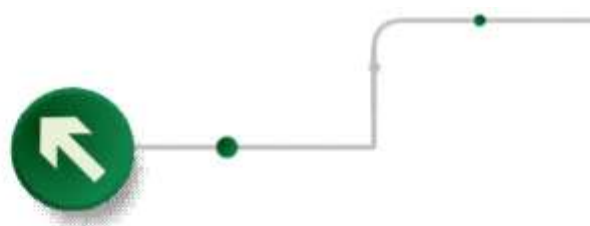
M-7

As portas deverão permanecer abertas durante o horário de funcionamento.

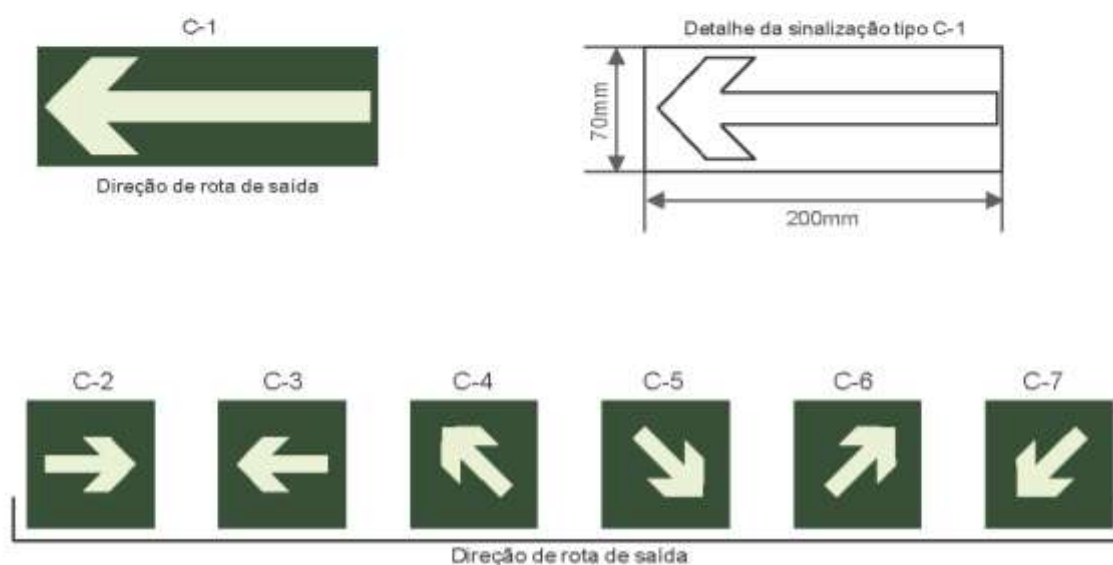
Fonte: Adaptado de CBMMG, IT 15 – 2020, p. 23-24.

ANEXO J – INDICAÇÃO CONTINUADA DE ROTAS DE FUGA

Sinalização complementar



Indicação continuada de rotas de fuga



Indicação de obstáculos



Fonte: Adaptado de CBMMG, IT 15 – 2020, p. 24-25.