

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS – *CAMPUS* AVANÇADO PIUMHI
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

BRUNO HENRIQUE EVANGELISTA REZENDE

PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO – ESTUDO DE CASO DO
CENTRO ADMINISTRATIVO “PREFEITO OTACÍLIO GONÇALVES TOMÉ”

PIUMHI/MG

2024

BRUNO HENRIQUE EVANGELISTA REZENDE

PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO – ESTUDO DE CASO DO
CENTRO ADMINISTRATIVO “PREFEITO OTACÍLIO GONÇALVES TOMÉ”

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Engenharia Civil do Instituto Federal de
Minas Gerais – Campus Avançado Piumhi
para obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Me. Júnior Henrique
Canaval.

PIUMHI/MG

2024

R467p Rezende, Bruno Henrique Evangelista.

Projeto de prevenção e combate a incêndio – estudo de caso do Centro Administrativo “Prefeito Otacílio Gonçalves Tomé”. [manuscrito] / Bruno Henrique Evangelista Rezende. – 2024.

79 f. : il. color.

Orientador: Júnior Henrique Canaval.

Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus Avançado Piumhi*, 2024.

1. Fogo. 2. Incêndios. 3. Incêndios – Extinção. 4. Engenharia de incêndio. I. Canaval, Júnior Henrique. II. Instituto Federal de Minas Gerais. *Campus Avançado Piumhi*. III. Título.

CDD 628.925

Catálogo: Andreia Cristina Damasceno - CRB-6/1974



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Avançado Piumhi
Diretoria de Ensino
Docentes Campus Avançado Piumhi
Rua Severo Veloso 1880 - Bairro Bela Vista - CEP 37925-000 - Piumhi - MG
(37)3371-3353 - www.ifmg.edu.br

BRUNO HENRIQUE EVANGELISTA REZENDE

**PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO – ESTUDO DE CASO DO
CENTRO ADMINISTRATIVO “PREFEITO OTACÍLIO GONÇALVES TOMÉ”**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em 14/08/2024 pela banca examinadora:

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado eletronicamente por **Junior Henrique Canaval, Professor**, em 19/08/2024, às 20:27, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Patrícia Vieira Medeiros, Professor(a) Substituto(a)**, em 19/08/2024, às 21:02, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Roque Teles Frade Paulinelli, Professor**, em 19/08/2024, às 21:40, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadoocs> informando o código verificador **2003734** e o código CRC **CD030F83**.

Dedico primeiramente este trabalho a Deus, e a minha família, que diante todos os obstáculos e conquistas, sempre esteve ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

A priori, agradeço a Deus pela oportunidade de realização do curso de Engenharia Civil. Agradeço também à instituição, que abriu as portas e possibilitou que o sonho de ter uma profissão fosse realizado, ao Engenheiro Civil, Igor de Souza Alves Oliveira e toda a equipe da Delfim Engenharia e Turismo LTDA, que me deu a oportunidade de aprendizagem na prática, incentivando o meu aperfeiçoamento como profissional, e a Prefeitura Municipal de Piumhi, na figura do secretário municipal de obras e infraestrutura Tadeu Augusto Ferreira, que me auxiliou para que tudo acontecesse da melhor maneira em relação à escolha e disponibilidade do local para a realização do presente trabalho. Gostaria também de agradecer ao meu orientador Prof. Júnior Henrique Canaval, que não mediu esforços para me auxiliar e a minha família, que diante todos os obstáculos e conquistas, sempre estiveram ao meu lado.

“Um sonho sonhado sozinho é um sonho.

Um sonho sonhado junto é realidade.”

Yoko Ono

RESUMO

O fogo, utilizado desde os tempos pré-históricos como elemento essencial da vida humana, trouxe avanços como o cozimento de alimentos e a operação industrial. No entanto, quando fora de controle, torna-se um incêndio, capaz de causar grandes destruições e perdas. Sabendo então que situações de incêndio são extremamente perigosas, os órgãos governamentais e instituições criaram leis e normas como forma de prevenção e proteção as pessoas e bens materiais. Sendo assim, o presente estudo visa identificar quais são os sistemas preventivos e de proteção contra incêndios necessários a uma edificação de serviço profissional com escritórios e unidades de administração em geral. Para tanto, foram levantadas todas as características da edificação a partir de visitas in loco e registros, como forma de verificar as condições do local e elaborar um Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico, bem como especificar todas as etapas para a aprovação do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) no Corpo de Bombeiros de Minas Gerais.

Palavras-Chave: fogo; incêndios; incêndios - extinção; engenharia de incêndio.

ABSTRACT

Fire, used since prehistoric times as an essential element of human life, has led to advancements such as cooking food and industrial operations. However, when out of control, it becomes a fire, capable of causing great destruction and losses. Knowing that fire situations are extremely dangerous, governmental bodies and institutions have created laws and regulations as a means of prevention and protection for people and material goods. Therefore, the present study aims to identify the necessary fire prevention and protection systems for a professional service building with offices and general administration units. To this end, all the characteristics of the building were surveyed through on-site visits and records to assess the conditions of the site and develop a Fire Prevention and Control Project, as well as specify all the steps for the approval of the Fire Safety and Prevention Process (PSCIP) at the Minas Gerais Fire Department.

Keywords: fire; fires; fire extinguishing; fire engineering.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Triângulo do fogo.	16
Figura 2 - Transmissão de calor por condução.	18
Figura 3 - Convecção.	19
Figura 4 - Irradiação.	19
Figura 5 - Curva de evolução do incêndio celulósico.	22
Figura 6 - Dimensões mínimas dos portões de acesso.	25
Figura 7 - Luminária de emergência.	29
Figura 8 - Detector automático de incêndio.	31
Figura 9 - Acionador manual.	31
Figura 10 - Central de controle.	32
Figura 11 - Sirene audiovisual.	32
Figura 12 - Sinalização de alerta.	34
Figura 13 - Sinalização de proibição.	34
Figura 14 - Sinalização de condições de orientação e salvamento.	35
Figura 15 - Sinalização dos equipamentos de controle.	35
Figura 16 - Extintor portátil.	37
Figura 17 - Extintor sobre rodas.	37
Figura 18 - Sistema de hidrante.	39
Figura 19 - Sistema de mangotinho.	39
Figura 20 - Bicos de chuveiros automáticos.	41
Figura 21 - Fluxograma de atividades.	43
Figura 22 - Edificação do estudo.	44
Figura 23 - Classificação em nível de risco.	45
Figura 24 - Carga de incêndio específica por ocupação.	46
Figura 25 - Medidas de segurança contra incêndio e pânico.	47
Figura 26 - Pré-cadastro projeto de segurança.	49
Figura 27 - Identificação do tipo de projeto.	50
Figura 28 - Medidas de segurança.	51
Figura 29 - Incluir estabelecimento.	51
Figura 30 - Dados do projeto.	52
Figura 31 - Endereço.	52
Figura 32 - ART.	53
Figura 33 - Documentos obrigatórios.	53
Figura 34 - Acesso, escada e porta de saída.	56
Figura 35 - Escada primeiro pavimento.	56
Figura 36 - Formas geométricas e dimensões das placas de sinalização.	59
Figura 37 - Isenção de taxa.	60
Figura 38 - Solicitar análise.	61

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo geral.....	14
2.2	Objetivos específicos.....	14
3	DESENVOLVIMENTO.....	15
3.1	Estudo do fogo	15
3.1.1	Origem.....	15
3.1.2	Conceito de fogo	16
3.1.3	Transmissão de calor	17
3.1.4	Extinção do fogo.....	20
3.2	Estudo do incêndio	20
3.2.1	Definição.....	20
3.2.2	Principais causas de incêndio	21
3.2.3	Evolução do incêndio.....	21
3.2.4	Classes do incêndio.....	23
3.3	Medidas de segurança contra incêndio e pânico	24
3.3.1	Acesso de viaturas	24
3.3.2	Segurança estrutural contra incêndio	25
3.3.3	Compartimentação horizontal e vertical.....	26
3.3.4	Saídas de emergência.....	27
3.3.5	Plano de intervenção de incêndio.....	27
3.3.6	Brigada de incêndio	28
3.3.7	Iluminação de emergência.....	28
3.3.8	Detecção e alarme de incêndio	30
3.3.9	Sinalização de emergência.....	33
3.3.10	Extintores de incêndio	36
3.3.11	Hidrantes e mangotinhos.....	38
3.3.12	Chuveiros automáticos	40
3.3.13	Controle de materiais de acabamentos e revestimento.....	41
4	DESENVOLVIMENTO.....	43
4.1	Caracterização do edifício	43
4.2	Medidas de segurança	44

4.3	Elaboração do projeto	48
4.4	Tramitação no CBMMG	48
4.4.1	Acesso ao Infoscip	49
4.4.2	Processo de pré-cadastro do projeto de segurança	49
4.4.3	Aprovação	54
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
5.1	Projeto técnico	55
5.1.1	Saídas de emergência.....	55
5.1.2	Iluminação de emergência.....	57
5.1.3	Extintores de incêndio	58
5.1.4	Sinalização de emergência.....	58
5.2	Taxa de segurança pública	59
5.3	Solicitar análise	60
6	CONCLUSÃO	62
	REFERÊNCIAS	64
	APÊNDICE A – MEDIDAS DE SEGURANÇA	67
	APÊNDICE B – MEMORIAL DE CÁLCULO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA	68
	APÊNDICE C – PROJETO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA	72
	APÊNDICE D – PROJETO DE EXTINTOR DE INCÊNDIO	74
	APÊNDICE E – PROJETO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA	76
	APÊNDICE F – PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO E PÂNICO	78

1 INTRODUÇÃO

A descoberta do fogo pelos povos primitivos propiciou inúmeros benefícios ao homem, que começou a utilizá-lo para as mais diversas atividades, tais como aquecimento e preparo de alimentos, têmpera de metais, além de ser fonte de luz. Durante sua evolução, verificou-se que os seres humanos vêm tentando dominar as forças da natureza. No entanto, apesar das vantagens oferecidas, quando fora de controle, tem um enorme poder destrutivo, com efeitos devastadores, manifestando-se em danos materiais e humanos (GOMES, 2014).

De acordo com Denardi (2018), o fogo é considerado uma grave ameaça à humanidade, sendo que na maioria das situações, é passível de prevenção. Porém, ocorrem circunstâncias indesejáveis que dificultam sua extinção, para tanto deve-se evitar o princípio do fogo.

No Brasil, nas décadas de 1970 e 1980, grandes incêndios com grande número de vítimas, como nos edifícios Joelma (1974) e Andraus (1972) em São Paulo e das Lojas Renner (1976) em Porto Alegre, foram responsáveis por discutir e melhorar a segurança contra incêndio, sendo que antes disso não existiam normas e legislações brasileiras sobre prevenção e combate a incêndio (CASTRO, 2015). Ainda assim, a cultura de prevenção evoluiu pouco com o passar das décadas e muitos casos foram relatados, sendo uma das maiores repercussões o incêndio na boate Kiss, em 2013, na cidade de Santa Maria/RS, deixando 680 pessoas feridas e 242 pessoas mortas, sendo considerado o maior incêndio já registrado no Brasil nos últimos 50 anos (OLIVEIRA, 2019).

Hodiernamente, com o objetivo de prevenção e proteção às pessoas e bens públicos ou privados, cada estado brasileiro possui exigências específicas, compostas por Instruções Técnicas, Leis, Regulamentos e Resoluções, que orientam a formulação dos projetos e medidas de prevenção e proteção contra incêndios. O Corpo de Bombeiros Militar de cada estado elabora uma legislação específica vigente, denominada Norma Técnica (NT) ou Instrução Técnica (IT), sendo que os projetos das edificações devem ser elaborados a partir delas, que por sua vez, estarão sujeitos à aprovação do Corpo de Bombeiros (FAGUNDES, 2013).

Porém, segundo Ribeiro (2019) as regulamentações não são imutáveis, elas passam por modificações ao longo do tempo, bem como outras leis e normas são inseridas na regulamentação, como forma de buscar sempre um maior nível de

segurança para toda a população. O estado de Minas Gerais conta atualmente com 44 instruções técnicas, elaboradas e aprovadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, sendo este o responsável pelo estabelecimento de orientações de segurança, análise de projetos, vistoria de edificações e concessão do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), de forma a garantir a integridade de pessoas e seus bens materiais, através de medidas preventivas contra incêndio e pânico (CBMMG, 2024).

A proteção contra incêndios deve ser considerada como uma obrigação e necessidade, independente do custo financeiro, protegendo primeiro a vida humana e depois o legado envolvido. Independentemente dos requisitos legais, construir edifícios mais seguros de qualquer tipo deve ser uma responsabilidade ética inescapável de projetistas, executores de trabalho e empreendedores.

Em um cenário onde as edificações mais antigas foram construídas em sua grande maioria sem um sistema de proteção contra incêndios, podendo ocasionar maior quantidade de sinistros, a elaboração dos sistemas preventivos deste tipo de edificação é cada vez mais essencial. O Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) é obrigatório para edificações ou espaços destinado ao uso coletivo, exceto para edificações residenciais unifamiliar e deve ser aprovado no Corpo de Bombeiros Militar.

Diante desse escopo, o presente trabalho busca aprofundar os conhecimentos no âmbito construtivo e produzir subsídios técnicos, abordando as características do fogo e formas de extingui-lo, descrevendo suas fases, classes e o desenvolvimento do incêndio, bem como identificar quais os sistemas preventivos e de proteção contra incêndios necessários a uma edificação de serviço profissional com escritórios e unidades de administração em geral. Além disso, tem o intuito de relatar todo o trâmite para aprovação do PSCIP junto ao Corpo de Bombeiros de Minas Gerais. O método de dimensionamento foi realizado de acordo com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em conjunto com as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, tendo em vista que este é o órgão responsável pelas operações de segurança contra incêndio e pânico em edificações e áreas de risco em Minas Gerais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Elaborar uma proposta para o Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) em uma edificação de serviço profissional, escritórios e unidades de administração em geral, atendendo as Normas e as Instruções Normativas do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar o sistema preventivo e de proteção contra incêndio na edificação em estudo;
- Apresentar e utilizar as Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais e normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes ao projeto de prevenção e combate à incêndio e pânico;
- Caracterizar o edifício e classificar os sistemas necessários;
- Elaborar uma proposta de Prevenção e Combate a Incêndio, para a edificação do presente estudo;
- Expor as etapas para a aprovação do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP) no Corpo de Bombeiros de Minas Gerais.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Estudo do fogo

3.1.1 Origem

Segundo Seito *et al.* (2008), a origem exata do fogo é um assunto que ainda é objeto de debate entre os cientistas, mas acredita-se que tenha surgido naturalmente através de processos geológicos e vulcânicos na Terra. Alguns estudiosos também defendem a teoria de que a queda de raios pode ter sido um dos primeiros responsáveis pela criação do fogo na natureza.

O homem sempre quis dominar o fogo. [...] Entretanto, não controlava o fogo, que vinha de relâmpagos e vulcões. Esses fenômenos eram associados à ira dos deuses, verdadeiro castigo do céu. O próprio fogo era venerado na antiguidade. (SEITO, *et al.*,2008).

Quanto ao surgimento do fogo controlado pelo homem, acredita-se que tenha sido descoberto acidentalmente por nossos ancestrais, quando estes utilizavam pedras para quebrar alimentos e faíscas resultantes do choque das pedras acabavam acendendo a vegetação seca ao redor. A partir dessa descoberta, os seres humanos começaram a estudar e aprimorar técnicas para controlar o fogo e utilizá-lo em benefício próprio, o que permitiu grandes avanços na história da humanidade, como o cozimento de alimentos, o aquecimento de ambientes e a fabricação de ferramentas.

A Prevenção e Combate a Incêndios surgiu já na pré-história, quando o homem começou a utilizar o fogo para as mais variadas atividades: aquecimento, preparo de alimentos, têmpera de metais, etc. Durante sua evolução, constatou-se que os seres humanos sempre tentaram dominar as forças da natureza. (GOMES, 2014).

Com o domínio do fogo, o ser humano adquiriu uma ferramenta valiosa para o avanço tecnológico. No entanto, devido à sua natureza destrutiva e à sua capacidade de oxidar rapidamente diversas substâncias naturais, tornou-se essencial entender suas características e comportamentos em relação a vários fatores que podem afetá-lo (PEREIRA, 2017).

3.1.2 Conceito de fogo

Seito *et al.* (2008) descreve que apesar dos tremendos avanços na ciência do fogo, ainda não há consenso mundial sobre a definição de fogo. Em contrapartida, para a ABNT NBR 13860 (1997) o fogo pode ser definido como o processo de combustão caracterizado pela emissão de luz e calor.

Segundo Gomes (2014) a reação de combustão só pode ocorrer quando os três elementos básicos estiverem presentes, juntos e nas proporções certas: combustível, calor e comburente (oxigênio). Esses elementos formam o famoso Triângulo do Fogo, demonstrado na Figura 1.

Figura 1 - Triângulo do fogo.



Fonte: Seito *et al.* (2008).

De acordo com Beltrami e Stumm (2012) o combustível pode ser definido como toda a matéria suscetível de combustão, desempenhando o papel de alimentar o fogo e proporcionar um meio para sua propagação. Esses elementos podem se apresentar na forma de sólidos (como madeira e papel), líquidos (como gasolina e álcool) ou gasosos (como gás metano e gás liquefeito de petróleo - GLP).

O calor é um componente fundamental para a reação de combustão e sua manutenção. Brentano (2007) define calor como sendo a energia responsável por iniciar, sustentar e promover a propagação do fogo. Em termos simples, o calor desencadeia a reação química na mistura inflamável resultante da combinação de gases ou vapores provenientes do combustível e do comburente. A fonte de calor

pode ser variada, incluindo uma faísca elétrica, uma chama, o superaquecimento de um condutor ou aparelho elétrico, atrito, explosão, entre outros.

E por fim, o comburente, que segundo Castro (2015) “é o agente químico que gera uma mistura inflamável ao se misturar com gases e vapores combustíveis”. Esse composto químico normalmente é o oxigênio e tem como função ativar e conservar a combustão.

3.1.3 Transmissão de calor

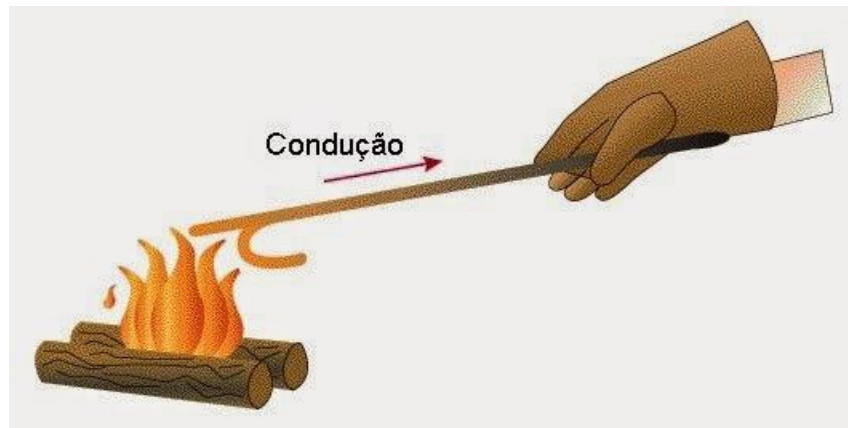
Na prevenção e combate a incêndios, entender como o calor se propaga geralmente ajuda a combatê-lo. Armado com este conhecimento, medidas podem ser tomadas para evitar que os incêndios comecem e se espalhem, evitando assim mais perturbações nos edifícios. De acordo com Neto (1995) o calor se propaga de três maneiras distintas: condução, convecção e irradiação.

Por condução Portugal (2014) afirma que:

A condução é um processo pelo qual o calor flui de uma região de alta temperatura para outra de temperatura mais baixa, dentro de um meio (sólido, líquido ou gasoso) ou entre meios diferentes em contato físico direto. No fluxo de calor por condução a energia é transmitida por meio de comunicação molecular direta, sem apreciável deslocamento das moléculas. Para que haja transmissão de calor por condução, é necessário que os corpos estejam juntos.

Na Figura 2 é apresentado o processo da transmissão de calor por condução.

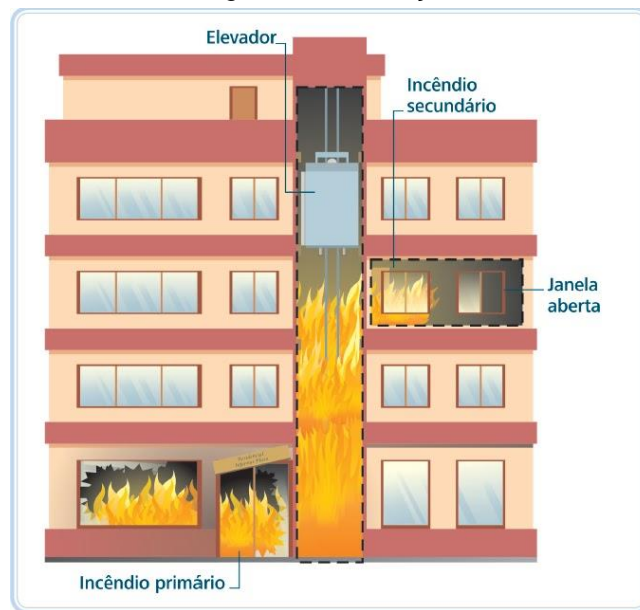
Figura 2 - Transmissão de calor por condução.



Fonte: Abreu, 2018.

Ainda de acordo com Portugal (2014), “convecção é um processo de transporte de energia pela ação combinada da condução de calor, armazenamento de energia e movimento de mistura”. A convecção é o mecanismo mais importante para a transferência de energia (calor) entre uma superfície sólida e um líquido ou gás. À medida que o fluido aquecido se move de um local para outro, ele transfere calor por convecção, transportando calor suficiente para permitir que o material combustível entre em combustão, promovendo assim uma nova fonte de ignição. Na Figura 3 é apresentado o processo da convecção.

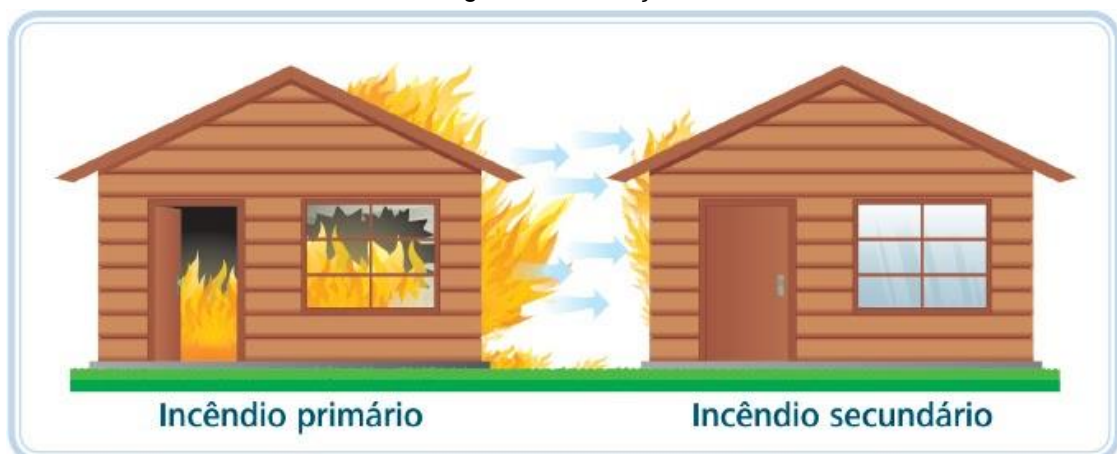
Figura 3 - Convecção.



Fonte: Abreu, 2018.

Já na transmissão de calor por irradiação, a onda de calor emitida pelo corpo em chamas é transferida através do ar (PORTUGAL, 2014). Embora possa ser confundido com os processos de convecção ou condução, o que diferencia o processo em questão é que ele não depende de nenhum meio para conduzir o calor. Na Figura 4 é ilustrado o processo de transmissão de calor por irradiação.

Figura 4 - Irradiação.



Fonte: Abreu, 2018.

3.1.4 Extinção do fogo

Segundo Gomes (2014) a extinção do fogo se dá quando se elimina um ou mais componentes do Triângulo do Fogo ou se interrompe o processo de reação química em cadeia, impedindo que o fogo continue. Para tanto, tem-se quatro métodos básicos de extinção: resfriamento, abafamento, isolamento e quebra da reação em cadeia.

A finalidade do resfriamento é retirar ou reduzir o calor do material de ignição até que ele não libere mais gases que reagem com o oxigênio, evitando assim a propagação do fogo; o abafamento tem como objetivo evitar ou reduzir o contato do comburente (oxigênio) ao fogo, reduzindo sua concentração; o isolamento envolve a remoção, redução ou interrupção de materiais combustíveis que não são afetados pelo fogo, com suficiente margem de segurança, para fora do campo de propagação do fogo; e, ainda, a quebra da reação em cadeia é feita pela introdução de certas substâncias que têm a propriedade de reagir com alguns dos produtos intermediários da reação de combustão, impedindo que ela se complete completamente (OLIVEIRA, 2019).

3.2 Estudo do incêndio

3.2.1 Definição

A ABNT NBR 13860 (1997) conceitua incêndio como “fogo fora de controle”. A norma internacional ISO 8421-1 define o mesmo como “a combustão rápida disseminando-se de forma descontrolada no tempo e espaço”. A Instrução Técnica nº 02 do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais (CBMMG, 2024) estabelece, ainda, o sinistro como “ocorrência de prejuízo ou dano, causado por incêndio ou acidente”.

Dentre alguns produtos gerados pelo incêndio, devido à queima de combustíveis, pode-se citar: os gases, chamas, calor e fumaça (GOMES, 2014), que além de serem prejudiciais à saúde, dificultam a evacuação dos habitantes de uma edificação durante um sinistro. Isso ocorre devido aos seus efeitos variados, como tontura, náusea, dificuldade de enxergar e respirar, entre outros.

3.2.2 Principais causas de incêndio

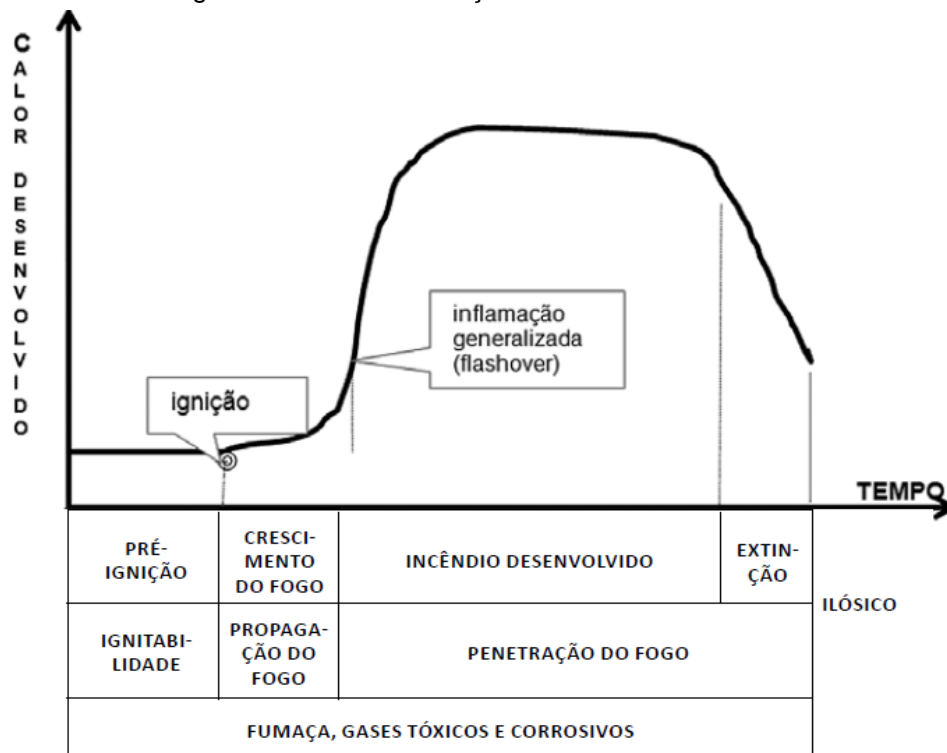
Segundo Gomes (2014), as principais causas dos incêndios podem ser classificadas em três grupos:

- Causas naturais: não dependem da vontade do homem. Ex.: raios, vulcões, terremotos, calor solar, combustão espontânea, etc.;
- Causas acidentais: muito variáveis. Ex.: chamas expostas, eletricidade, balões, ratos, etc.;
- Causas criminosas: fraudes para receber seguros, queima de arquivo, inveja, crimes passionais, piromania, etc.

3.2.3 Evolução do incêndio

Geralmente, um incêndio começa de maneira discreta com a ignição de um material inflamável, e dependendo dos materiais circundantes, ele pode se propagar rapidamente e generalizar-se (SEITO, 2008). De acordo com Silva *et al.* (2010), a progressão de um incêndio em um ambiente pode ser segmentada em uma curva de evolução, que é composta por três fases bem definidas: fase inicial de elevação progressiva de temperatura; fase de aquecimento brusco; fase de resfriamento e extinção. Na Figura 5 é demonstrada a curva de evolução do incêndio celulósico.

Figura 5 - Curva de evolução do incêndio celulósico.



Fonte: Seito *et al.*, 2008.

A fase inicial de um incêndio é conhecida como incêndio incipiente, que apresenta um crescimento lento que pode durar de cinco a vinte minutos até a ignição. Nessa fase, ocorre a primeira etapa do fogo, na qual o sistema de detecção de fumaça e alarme deve entrar em operação para aumentar a probabilidade de sucesso no combate ao fogo e extingui-lo. À medida que as chamas começam a crescer, o ambiente é aquecido, o que marca o início da segunda fase. Quando a temperatura do ambiente atinge cerca de 600°C, os materiais de construção, como estruturas de aço, começam a perder sua resistência e há risco de desabamento. Nesse momento, todo o ambiente é preenchido por gases, vapores combustíveis e fumaça, resultantes da pirólise dos combustíveis sólidos. Se houver líquidos inflamáveis presentes, eles contribuirão com seus vapores e poderá ocorrer a inflamação generalizada, conhecida como flashover, que se espalha rapidamente pelo ambiente em grandes labaredas. É importante combater o fogo antes que essa fase ocorra, utilizando chuveiros automáticos, hidrantes e mangueiras, para aumentar a probabilidade de sucesso na extinção do fogo. A terceira fase é caracterizada pela diminuição gradual da temperatura do ambiente e das chamas, à medida que o material combustível é consumido e exaurido (SEITO *et al.*, 2008).

3.2.4 Classes do incêndio

De acordo com Barsano (2014), a classificação do incêndio é baseada na periculosidade e nas propriedades dos materiais combustíveis envolvidos, levando em consideração as particularidades de cada situação específica. Dessa forma, é possível determinar o agente extintor adequado para o combate ao incêndio. Essa classificação foi criada pela NFPA (National Fire Protection Association - Associação Nacional de Proteção contra Incêndios dos Estados Unidos) e é amplamente reconhecida pelos corpos de bombeiros em todo o mundo. No Brasil, é adotada pelas corporações e foram inseridas nas instruções técnicas em vigor.

A Norma Regulamentadora (NR 23 – Proteção Contra Incêndios) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) apresenta as seguintes definições para classificação de fogo:

- Classe A: são materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibra, etc.;
- Classe B: são considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleos, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.;
- Classe C: quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados, como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.;
- Classe D: elementos pirofóricos, como magnésio, zircônio, titânio, etc.

Barsano (2014) menciona que há outras duas classes de incêndio reconhecidas, mas pouco divulgadas por não estarem incluídas na NR 23. Essas classes são:

- Classe E: trata de fogo em materiais radioativos e nucleares;
- Classe K: trata de fogo em cozinhas industriais e similares (banha, gordura e óleo).

3.3 Medidas de segurança contra incêndio e pânico

Pereira (2017) estabelece que o sistema de proteção contra incêndios de uma edificação é composto por diversas medidas de segurança que visam garantir a integridade da vida humana e dos bens materiais presentes. Dentre as medidas de segurança podem-se destacar as medidas passivas e as medidas ativas.

As medidas de proteção passiva são aquelas implementadas na própria estrutura da edificação, através do projeto arquitetônico e de projetos complementares (hidráulico, elétrico, etc.), com o objetivo de reduzir a possibilidade de ocorrência de incêndios e, caso ocorram, impedir que se espalhem para outras construções. Por outro lado, as medidas de proteção ativas consistem nos equipamentos instalados na edificação para extinguir ou controlar um foco de incêndio, seja de forma manual ou automática, até que o fogo seja completamente extinto ou controlado por si só.

Abaixo estão descritas as medidas de segurança contra incêndio e pânico previstas na Instrução Técnica nº 02 do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais e que se aplicam a todas as edificações e espaços destinados ao uso coletivo existente ou a construir.

3.3.1 Acesso de viaturas

O Acesso de Viaturas nas edificações tem como objetivo garantir a rápida e eficiente intervenção do Corpo de Bombeiros em caso de ocorrências de incêndio e pânico, permitindo o acesso adequado e seguro das viaturas aos locais afetados (CBMMG / Instrução Técnica nº 04, 2024). A Instrução Técnica 04 (IT 04) – Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece os requisitos técnicos para o acesso de viaturas em edificações e áreas de risco.

Entre as principais exigências da IT 04 estão a definição da capacidade mínima das vias de acesso, que deve ser compatível com o tamanho e tipo de veículo utilizado pelo Corpo de Bombeiros, e a definição das dimensões mínimas dos portões, portas e rampas de acesso, que devem permitir a passagem segura e desimpedida das viaturas. Na Figura 6 podem ser vistos os detalhes de um portão de acesso para viaturas.

Figura 6 - Dimensões mínimas dos portões de acesso.



Fonte: CBMMG, 2024.

Além disso, a IT 04 estabelece os requisitos para a sinalização de acesso e os procedimentos para a manutenção e conservação das vias de acesso, que devem estar sempre desobstruídas e em condições de uso adequadas.

3.3.2 Segurança estrutural contra incêndio

Segundo Pereira (2017) a segurança estrutural das edificações é definida pela capacidade dos materiais de construção em resistir ao fogo por um determinado período de tempo. A Instrução Técnica 06 (IT 06) – Segurança Estrutural das Edificações do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece os requisitos técnicos necessários para garantir a segurança estrutural das edificações em relação à segurança contra incêndio e pânico.

Essa instrução técnica é baseada nas normas técnicas brasileiras (ABNT) e estabelece os critérios de segurança e as medidas de proteção contra incêndio que devem ser adotadas para garantir a estabilidade e a resistência das edificações em caso de incêndio. A IT 06 abrange diversos aspectos relacionados à segurança estrutural das edificações, como o projeto de segurança contra incêndio, as medidas de proteção passiva, a resistência ao fogo dos materiais de construção, as saídas de emergência, a capacidade de carga das estruturas, entre outros (CBMMG / Instrução Técnica nº 06, 2024).

A IT 06 também estabelece os procedimentos de vistoria, fiscalização e controle das edificações em relação à sua segurança estrutural, bem como as responsabilidades dos proprietários, administradores e ocupantes das edificações em relação à segurança contra incêndio e pânico.

3.3.3 Compartimentação horizontal e vertical

A compartimentação é um conjunto de medidas que têm como objetivo impedir ou retardar a propagação do fogo, fumaça e gases quentes por toda a edificação, permitindo que as pessoas possam sair em segurança e que o trabalho de combate ao incêndio seja mais eficaz. As compartimentações de isolamento podem ser do tipo horizontal e vertical (CBMMG, 2024).

Fagundes (2013) descreve a compartimentação horizontal como:

A compartimentação horizontal se destina a impedir a propagação do fogo no plano horizontal do pavimento de origem para outros ambientes ou setores do mesmo pavimento através de aberturas diversas existentes entre eles ou para edificações vizinhas através de janelas das fachadas. Ela pode ser obtida através de paredes e portas corta-fogo, registros corta fogo nos dutos que transpassam as paredes corta-fogo, selagem corta-fogo da passagem de cabos elétricos e tubulações das paredes corta-fogo e afastamento horizontal entre janelas de setores compartimentados.

Já a compartimentação vertical, Fagundes (2013) define como:

A compartimentação vertical se destina a impedir a propagação do fogo do pavimento de origem para os pavimentos consecutivos no plano vertical através de aberturas diversas existentes entre eles ou para as edificações vizinhas através das janelas das fachadas. Ela pode ser obtida através de lajes corta-fogo, enclausuramento de escadas através de paredes e portas corta-fogo, registro corta-fogo em dutos que intercomunicam os pavimentos, selagem de abas verticais ou abas horizontais projetando-se além da fachada, resistentes ao fogo, separando as janelas de pavimentos consecutivos.

A Instrução Técnica 07 (IT 07) – Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece os requisitos técnicos necessários para a compartimentação horizontal e vertical das edificações, visando garantir a segurança contra incêndio e pânico. Além disso, a IT 07 apresenta as diretrizes para a elaboração do projeto de compartimentação, bem

como os procedimentos de fiscalização e controle das edificações em relação à sua compartimentação horizontal e vertical (CBMMG / Instrução Técnica nº 07, 2024).

3.3.4 Saídas de emergência

Saídas de emergência são trajetos protegidos e ininterruptos, projetados para serem percorridos pelos usuários em caso de emergência, permitindo-lhes chegar a um local seguro e livre de incêndio a partir de qualquer ponto da edificação. Essas rotas consistem em acessos, saídas horizontais, portas, corredores, halls, passagens externas, escadas, rampas e suas combinações. É importante destacar que todas as áreas da edificação devem ter acesso às rotas de escape e aos meios de abandono obrigatórios (ABNT NBR 9077:2001).

A Instrução Técnica 08 (IT 08) – Saídas de Emergência em Edificações do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece os requisitos técnicos necessários para garantir a segurança das pessoas em caso de emergência nas edificações, por meio de saídas de emergência. A instrução especifica os critérios para a definição das rotas de fuga, bem como a quantidade, dimensões e locais das saídas de emergência. Também são definidas as exigências para as portas corta-fogo, escadas e rampas de emergência, entre outros dispositivos que garantem a acessibilidade e a segurança das pessoas em caso de incêndio ou pânico. A IT 08 também estabelece as exigências para o projeto das saídas de emergência em diferentes tipos de edificações, como hospitais, escolas, *shopping centers*, entre outras. Por fim, apresenta os procedimentos de fiscalização e controle das edificações em relação às saídas de emergência, bem como as responsabilidades dos proprietários, administradores e ocupantes das edificações em relação à segurança contra incêndio e pânico (CBMMG / Instrução Técnica nº 08, 2024).

3.3.5 Plano de intervenção de incêndio

Pereira (2017) descreve o plano de intervenção de incêndio como:

O Plano de Intervenção de Incêndio é um estudo de todos os possíveis tipos de emergência oriundos da utilização da edificação, sistematizando as formas de atuação em caso de emergência, mapeando as áreas críticas da edificação, buscando através de treinamentos e estratégias, dar maior agilidade ao atendimento em caso de acidente.

A Instrução Técnica 11 (IT 11) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece os requisitos técnicos para a elaboração do Plano de Intervenção de Incêndio (PII) em edificações. A IT 11 descreve os requisitos para a elaboração do PII, que deve conter informações sobre a edificação, as rotas de fuga, as saídas de emergência, os sistemas de combate a incêndio, os equipamentos de proteção individual e coletiva, entre outros (CBMMG / Instrução Técnica nº 11, 2024).

3.3.6 Brigada de incêndio

Apenas o sistema de proteção da edificação não é suficiente para garantir que um princípio de incêndio seja combatido e controlado. Sendo assim, é fundamental contar com profissionais capacitados para agir em caso de emergência. Com esse objetivo, é criada uma equipe de pessoas treinadas, orientadas e habilitadas a agir durante um incêndio ou outra situação acidental, conhecida como Brigada de Incêndio (PEREIRA, 2017).

Brigada de emergência é um grupo organizado, formado por pessoas voluntárias ou indicadas, treinado e capacitado para atuar na prevenção e no combate ao princípio de incêndio, abandono de área, prevenção de acidentes e primeiros socorros, dentro de uma área preestabelecida na edificação, planta ou evento (NBR 14276, 2020).

A Instrução Técnica 12 (IT 12) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece as normas e requisitos para a implantação e operação de brigadas de incêndio em edificações e áreas de risco. O objetivo da IT 12 é garantir a segurança de pessoas e patrimônio, bem como minimizar os riscos de incêndio. Além disso, define os critérios para a formação da brigada de incêndio, incluindo a quantidade de brigadistas necessários, treinamento e qualificações exigidas (CBMMG / Instrução Técnica nº 12, 2024).

3.3.7 Iluminação de emergência

A finalidade da iluminação de emergência é substituir a iluminação artificial padrão, que pode ser desligada ou falhar em situações de incêndio, por uma fonte de energia própria capaz de garantir um tempo mínimo de funcionamento. Durante esse

período, é importante assegurar um nível mínimo de iluminação para possibilitar a saída dos ocupantes de um prédio de forma rápida e segura (FAGUNDES, 2013).

A IT 13 (Instrução Técnica 13) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece os requisitos técnicos necessários para a iluminação de emergência em edificações. A IT 13 estabelece as exigências para a iluminação de emergência, que deve ser instalada em locais estratégicos da edificação, como nas rotas de fuga, saídas de emergência, escadas e corredores (CBMMG / Instrução Técnica nº 13, 2024).

Os requisitos técnicos para o dimensionamento e seleção dos componentes dos sistemas de iluminação de emergência, tais como as fontes de energia, luminárias, baterias e cabos, além de orientações sobre a instalação, manutenção e testes periódicos para garantir a efetividade do sistema são estabelecidos pela ABNT NBR 10898 (2024). Na Figura 7 é demonstrado um modelo de luminária de emergência.

Figura 7 - Luminária de emergência.



Fonte: <https://www.metodomateriaisdeincendio.com.br/produto/luminaria-de-emergencia-bivolt-30-leds/>.

A norma ABNT NBR 10898 (2024) define as categorias de sistemas de iluminação de emergência, que incluem:

- Conjunto de bloco autônomo;
- Sistema centralizado com baterias recarregáveis;
- Sistema centralizado através de UPS (Fonte de alimentação ininterrupta);

- Sistema centralizado através de grupo motogerador;
- Equipamento de iluminação portátil.

3.3.8 Detecção e alarme de incêndio

Os sistemas de detecção e alarme de incêndio são constituídos por uma série de elementos estrategicamente interligados para fornecer informações sobre o início de incêndios por meio de indicadores visuais e sonoros, além de controlar dispositivos de segurança e combate automático instalados no edifício. O objetivo principal é detectar um incêndio utilizando três fenômenos físicos: fumaça, elevação de temperatura e radiação de chama aberta. Os alarmes podem ser acionados manualmente ou através de detectores automáticos (UMINSKI, 2003).

Silva *et al.* (2010) define que o sistema completo de detecção de alarme é composto de:

- a) detector automático de incêndio: sensor que pode responder a anomalias no ambiente, tais como aumento de temperatura, presença de fumaça, gás ou chama;
- b) acionador manual ou botoeira: destinado ao acionamento do sistema de alarme por qualquer usuário do edifício (deve transmitir um sinal para a estação de controle, a partir da qual, as providências necessárias devem ser tomadas;
- c) central de controle do sistema: recebe, indica e registra o sinal de perigo enviado pelo detector automático ou acionador manual, além de transmitir o sinal recebido por meio de equipamento de envio de alarme para outros pontos do edifício, conforme a necessidade;
- d) avisadores sonoros ou visuais: indicam a situação de perigo, podendo fazer uso de luzes, sons de sirene ou mensagens pré-gravadas;
- e) fonte de alimentação de energia elétrica, para garantir o funcionamento do sistema em quaisquer circunstâncias.

Nas Figuras 8 a 11 são demonstrados os equipamentos definidos anteriormente.

Figura 8 - Detector automático de incêndio.



Fonte: Portugal, 2014.

Figura 9 - Acionador manual.



Fonte: http://extimpronto.com.br/loja/index.php?route=product/product&product_id=53.

Figura 10 - Central de controle.



Fonte: Portugal, 2014.

Figura 11 - Sirene audiovisual.



Fonte: <https://abafire.com.br/p/sirene-audiovisual-de-alarme-de-incendio-24v-a-prova-de-tempo-ip55-para-areas-externas-com-02-tipos-de-toques/>.

A IT 14 (Instrução Técnica 14) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece os requisitos técnicos para o sistema de detecção e alarme de incêndio em edificações. Nela também estão apresentadas as diretrizes para a instalação, operação e manutenção do sistema de detecção e alarme de incêndio, bem como as responsabilidades dos proprietários, administradores e ocupantes das edificações em relação a este requisito (CBMMG / Instrução Técnica nº 14, 2024).

3.3.9 Sinalização de emergência

O sistema de sinalização de emergência em um edifício possui duas funções primárias: a primeira é reduzir a possibilidade de ocorrência de incêndios, alertando para possíveis riscos, incentivando ações preventivas e proibindo comportamentos de risco. A segunda função é orientar em caso de incêndio, indicando a localização dos equipamentos de combate e orientando sobre sua utilização, além de indicar as rotas de fuga disponíveis (SILVA *et al.*, 2010).

Silva *et al.* (2010) ainda destaca que a sinalização de emergência é dividida em quatro categorias:

- a) sinalização de alerta: alerta para áreas e materiais com potencial de risco;
- b) sinalização de proibição: proíbe ações capazes de iniciar um incêndio;
- c) sinalização de condições de orientação e salvamento: indica as rotas de saídas e explica as ações necessárias para seu acesso;
- d) sinalização dos equipamentos de combate: indica os tipos e a localização dos equipamentos de combate.

Nas Figuras 12 a 15 podem ser vistos exemplos das sinalizações de emergência, de acordo com cada categoria.

Figura 12 - Sinalização de alerta.

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
A1		Alerta geral	Símbolo: triangular Fundo: amarela Pictograma: ponto de exclamação, em cor preta Faixa triangular: preta	Toda vez que não houver símbolo específico de alerta, deve sempre estar acompanhado de mensagem escrita específica.
A2		Cuidado, risco de incêndio	Símbolo: triangular Fundo: amarela Pictograma: chama, em cor preta Faixa triangular: preta	Próximo a locais onde houver presença de materiais altamente inflamáveis.
A3		Cuidado, risco de explosão	Símbolo: triangular Fundo: amarela Pictograma: explosão, em cor preta Faixa triangular: preta	Próximo a locais onde houver presença de materiais ou gases que oferecem risco de explosão.
A4		Cuidado, risco de corrosão	Símbolo: triangular Fundo: amarela Pictograma: Mão corroída, em cor preta Faixa triangular: preta	Próximo a locais onde houver presença de materiais corrosivos.
A5		Cuidado, risco de choque elétrico	Símbolo: triangular Fundo: amarela Pictograma: raio, em cor preta Faixa triangular: preta	Próximo a instalações elétricas que oferecem risco de choque.
A6		Cuidado, risco de radiação	Símbolo: triangular Fundo: amarela Pictograma: símbolo radioativo, em cor preta Faixa triangular: preta	Próximo a locais onde houver presença de materiais radioativos.
A7		Cuidado, risco de exposição a produtos tóxicos	Símbolo: triangular Fundo: amarela Pictograma: produto tóxico, em cor preta Faixa triangular: preta	Próximo a locais onde houver presença de produtos tóxicos.








Fonte: CBMMG, 2024.

Figura 13 - Sinalização de proibição.

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
P1		Proibido fumar	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: cigarro, em cor preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Todo local onde fumar pode aumentar o risco de incêndio
P2		Proibido produzir chama	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: fósforo com chama, em cor preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Todo o local onde a utilização de chama pode aumentar o risco de incêndio
P3		Proibido utilizar água para apagar o fogo	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: balde de água sobre o fogo, em cor preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Toda situação onde o uso de água for impróprio para extinguir o fogo.
P4		Proibido utilizar elevador em caso de incêndio	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: elevador e chama, em cor preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Nos locais de acesso aos elevadores comuns e monta-cargas
P5		Proibido obstruir este local	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: símbolo de pallet, em cor preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Em locais sujeitos a depósito de mercadorias onde a obstrução pode apresentar perigo de acesso às saídas de emergência, rotas de fuga, equipamentos de combate a incêndio, etc.)








Fonte: CBMMG, 2024.

Figura 14 - Sinalização de condições de orientação e salvamento.

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
S1		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo:verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas Dimensões mínimas: L = 1,5 H.
S2				Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2,0H
S3				Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso
S4				a) Indicação do sentido do acesso a uma saída que não esteja aparente
S5				b) Indicação do sentido do uma saída por rampas
S6				c) Indicação do sentido da saída na direção vertical (subindo ou descendo)
S7				NOTA- A seta indicativa deve ser posicionada de acordo como sentido a ser sinalizado

Fonte: CBMMG, 2024.

Figura 15 - Sinalização dos equipamentos de controle.

Código	Símbolo	Significado	Forma e cor	Aplicação
E1		Alarme sonoro	Símbolo:quadrada Fundo:vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de instalação do alarme de incêndio
E2		Comando manual de alarme ou bomba de incêndio		Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto
E3				
E4		Telefone ou interfone de emergência		Indicação da posição do interfone para comunicação de situações de emergência a uma central
E5		Extintor de incêndio		Indicação de localização dos extintores de incêndio
E6		Extintor de incêndio		Indicação de localização dos extintores de incêndio com informações complementares (exemplo de numeração para controle)
E7		Mangotinho		Indicação de localização do mangotinho

Fonte: CBMMG, 2024.

A IT 15 (Instrução Técnica 15) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece as diretrizes para a sinalização de emergência em edificações, com o objetivo de facilitar a evacuação segura e rápida dos ocupantes em caso de incêndio ou outra emergência. A IT 15 estabelece os tipos, tamanhos, cores e posicionamentos dos elementos da sinalização de emergência, de acordo com as características das edificações e com as normas brasileiras de sinalização (CBMMG / Instrução Técnica nº 15, 2024).

3.3.10 Extintores de incêndio

Conforme a ABNT NBR 12693 (2021), “Os extintores de incêndio são equipamentos destinados ao combate do princípio de incêndio, ou seja, são utilizados como primeira linha de ataque contra incêndio de tamanho limitado”. Este recipiente contém um gás propulsor em seu interior, de forma que, quando o gatilho é acionado, o gás é liberado e empurra o agente extintor em direção ao fogo, extinguindo-o.

Os equipamentos disponíveis para combate a incêndios podem ser manuais e se dividem em duas categorias: portáteis, com peso máximo de 20kg, e sobre rodas, com o recipiente acoplado a uma carreta, não podendo ultrapassar 250kg. Os extintores sobre rodas devem ser instalados em locais de alto risco que necessitem de alta vazão do agente extintor, maior tempo de descarga e alcance do jato. Por outro lado, os extintores portáteis devem ser posicionados a uma altura mínima de 0,20 metros e máxima de 1,60 metros acima do piso acabado. Quando fixados em abrigos, devem permanecer destrancados, possuir sinalização e garantir a visualização do extintor no interior do abrigo (OLIVEIRA, 2019). Na Figura 16 é apresentado um extintor portátil. Já na Figura 17 é apresentado um extintor sobre rodas.

Figura 16 - Extintor portátil.



Fonte: <https://www.sosextintoresrs.com.br/produtos/ver/34/extintor-de-po-abc-4kg>.

Figura 17 - Extintor sobre rodas.



Fonte: <https://www.sosextintoresrs.com.br/produtos/ver/56/extintor-sobre-rodas-abc-30kg>.

Segundo Oliveira (2019) há classes distintas de fogo e conhecê-las permite a escolha correta do tipo de extintor, os quais são classificados a partir do agente extintor utilizado para extinção do fogo:

Extintor de água: atua por resfriamento, indicado, principalmente, para incêndios de Classe A. São aparelhos de fácil utilização, no qual o jato de água fornece longo alcance, possibilitando a extinção da combustão até em locais de difícil acesso;

Extintor de espuma mecânica: utilizado no combate a incêndio das Classes A e B, pois atua, simultaneamente, por resfriamento e abafamento. Este equipamento é composto por água e líquido gerador de espuma que, em conjunto com o ar, formam uma espécie de manta, capaz de desviar o oxigênio, interrompendo, assim, a reação em cadeia;

Dióxido de carbono: utilizado em fogos das Classes B e C. Trata-se de um gás inerte, inodoro, sem cor e não condutor de eletricidade, cujo método de

extinção é a redução do comburente, atuando por abafamento. Sua maior vantagem é não deixar resíduos, dessa forma, é recomendado em locais com equipamentos eletrônicos;

Pó químico seco: atua por abafamento e paralisação da reação em cadeia, devido ao composto químico à base de bicarbonato de sódio e um agente hidrófugo. O pó químico BC mais comum é o bicarbonato de sódio, e sua utilização é recomendada em incêndios das Classes B e C. O pó químico ABC, à base de fosfato monoamônico, é apto, também, para combater incêndios em materiais sólidos (Classe A);

Compostos halogenados: O halon extingue o fogo pela inibição da reação em cadeia, sendo recomendado para extinção de incêndios em materiais combustíveis, líquidos inflamáveis e equipamentos elétricos (Classes B e C);
Extintor da Classe D: agente extintor a base de cloreto de sódio, atua através do isolamento do metal da atmosfera, impedindo o alastramento de chamas;
Extintor da Classe K: possui base alcalina, que ao entrar em contato com a gordura saturada formada pelo óleo em alta temperatura, cria uma espuma, abafando o fogo. A esta reação dá-se o nome de saponificação.

A IT 16 (Instrução Técnica 16) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece as diretrizes para a instalação, manutenção e utilização de extintores de incêndio em edificações, com o objetivo de proteger as pessoas e os bens materiais contra os riscos de incêndio. A IT 16 estabelece as orientações sobre a escolha dos tipos de extintores a serem utilizados em diferentes tipos de fogo e locais (CBMMG / Instrução Técnica nº 16, 2024).

3.3.11 Hidrantes e mangotinhos

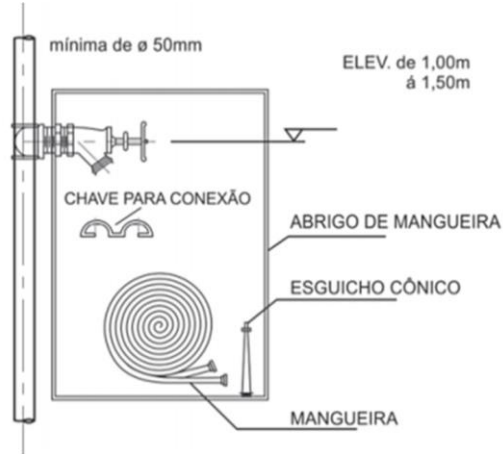
O sistema de hidrantes e mangotinhos é um conjunto de equipamentos e instalações hidráulicas que possibilita acumular, transportar e impulsionar água sobre materiais incendiados (UMINSKI, 2003). Silva *et al.* (2010) lista os equipamentos que compõem o sistema em:

- a) reservatório de água;
- b) sistema de pressurização mecânica (quando desníveis geométricos entre o reservatório e os hidrantes não propiciarem pressão e vazão mínima requeridas ao sistema);
- c) conjunto de peça hidráulicas e acessórios (registros, válvulas de retenção, esguichos, mangueiras, etc.);
- d) tubulação (responsável pela condução de água, dimensionada a partir de cálculos hidráulicos)
- e) forma de acionamento do sistema (sistema de acionamento das bombas botoadeiras, pressostatos, chaves de fluxo, etc.

A finalidade do sistema é possibilitar o combate aos focos de incêndio em qualquer ponto do edifício, por meio de recursos próprios, e também fornece uma opção de ajuda para o Corpo de Bombeiros, caso seja necessário. Na Figura 18 é

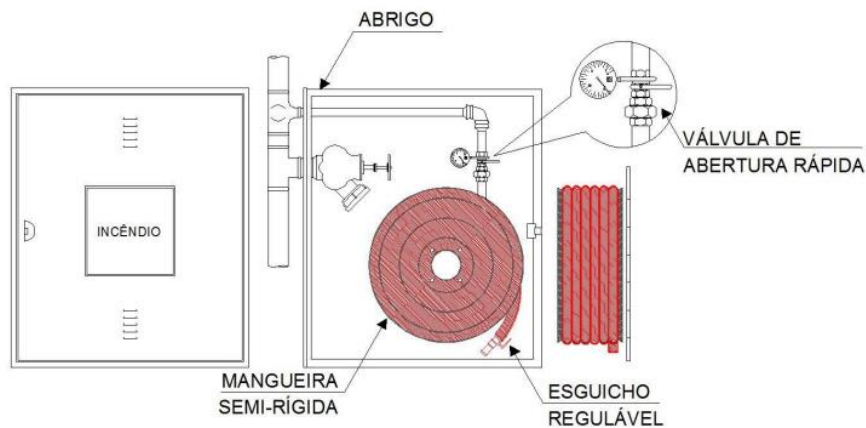
ilustrado o detalhamento de um ponto de hidrante. Já na Figura 19 é possível analisar o detalhamento de um sistema de mangotinho.

Figura 18 - Sistema de hidrante.



Fonte: Castro, 2015.

Figura 19 - Sistema de mangotinho.



Fonte: CBMMG, 2024.

A IT 17 (Instrução Técnica 17) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece as diretrizes para a instalação, manutenção e utilização de sistemas de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio em edificações. Além disso, ela estabelece as diretrizes para a instalação e manutenção de sistemas de hidrantes e mangotinhos, especifica os requisitos mínimos necessários para garantir a efetividade do sistema (CBMMG / Instrução Técnica nº 17, 2024).

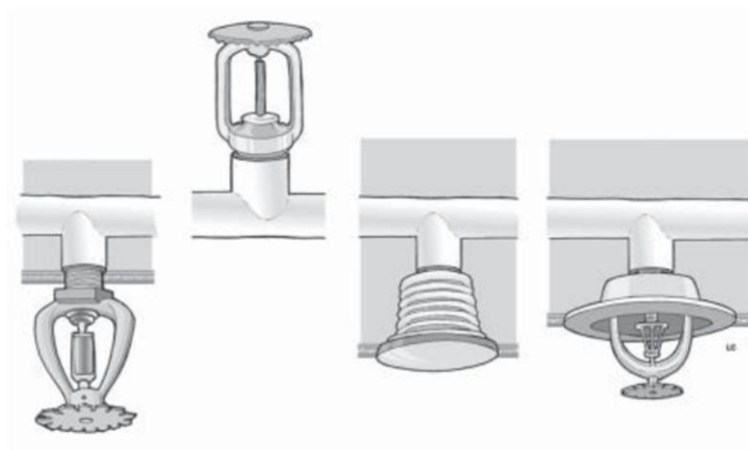
3.3.12 Chuveiros automáticos

O sistema de chuveiros automáticos ou sprinklers é uma instalação hidráulica de combate a incêndio que é capaz de detectar e extinguir um princípio de incêndio sem a necessidade de intervenção humana. É composto por um reservatório de água conectado a uma rede de tubulações fixas, onde são instalados os chuveiros automáticos de maneira estratégica. Em caso de incêndio, o sistema é ativado automaticamente, despejando água sobre a área afetada e disparando seu dispositivo de alarme (UMINSKI, 2003).

Segundo Gomes (2014) a principal finalidade do sistema de sprinklers é apagar rapidamente e automaticamente um incêndio em seu estágio inicial, impedindo sua disseminação. Uma de suas principais vantagens é a capacidade de evitar danos em áreas que não foram afetadas pelo fogo, já que somente os chuveiros próximos ao incêndio serão acionados.

O dimensionamento do sistema é baseado na severidade potencial de um incêndio, tornando-o adequado para edifícios amplos e sem compartimentação (SILVA *et al.*, 2010). Há uma quantidade considerável de bicos aspersores, conforme mostrado na Figura 20, cada um projetado para funcionar em uma faixa de temperatura diferente. Esses bicos são acionados individualmente para atuar diretamente no foco do incêndio.

Figura 20 - Bicos de chuveiros automáticos.



Fonte: Silva *et al.*, 2010.

A IT 18 (Instrução Técnica 18) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece as diretrizes para a instalação, manutenção e utilização de sistemas de chuveiros automáticos, também conhecidos como sprinklers, em edificações. Ela também estabelece as diretrizes para a instalação e manutenção de sistemas de chuveiros automáticos, especifica os requisitos mínimos necessários para garantir a efetividade do sistema (CBMMG / Instrução Técnica nº 18, 2024).

3.3.13 Controle de materiais de acabamentos e revestimento

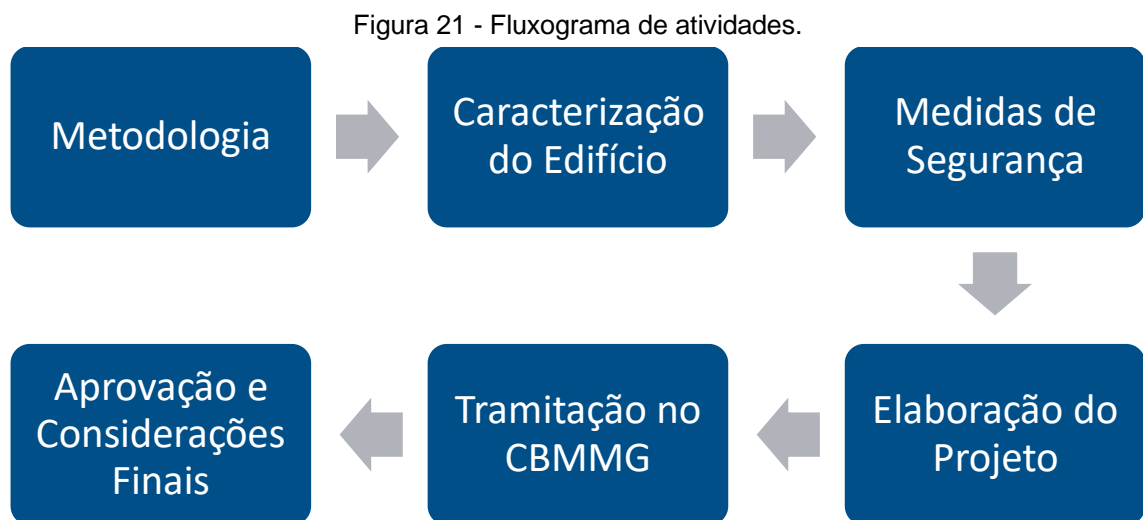
O Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento (CMAR), utilizado em construções, tem como objetivo estabelecer normas que impeçam o surgimento de condições favoráveis ao crescimento e à propagação de incêndios, além da geração de fumaça. É exigido que o CMAR seja aplicado em materiais utilizados em pisos, paredes, divisórias, tetos, forros e coberturas (PORTUGAL, 2014).

De acordo com Carlo (2008), a produção de materiais de construção modernos exige estudos aprofundados sobre seus componentes em situações de incêndio, a fim de controlar a reação e resistência ao fogo. O autor ressalta que toda produção deve ser ensaiada e catalogada de acordo com as leis vigentes, uma vez que o comportamento dos materiais durante um sinistro é um fator crucial para o crescimento e propagação de chamas, fumaça e gases tóxicos, contribuindo diretamente para a evolução do incêndio e gerando pânico.

A IT 38 (Instrução Técnica 38) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais estabelece as exigências e critérios técnicos para a seleção e aplicação de materiais de acabamento e revestimento em edificações, com o objetivo de garantir a segurança contra incêndio e pânico. Além disso, ela define os critérios para a classificação dos materiais quanto à sua reação ao fogo e à sua capacidade de propagação de chamas e estabelece requisitos para a seleção, instalação e manutenção desses materiais (CBMMG / Instrução Técnica nº 38, 2024).

4 DESENVOLVIMENTO

O presente trabalho foi baseado na elaboração de uma proposta de Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico para uma edificação classificada como Serviços Profissionais, mais especificamente Escritórios e Unidades de Administração em Geral. Com o projeto arquitetônico disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Piumhi/MG, foram feitas análises das medidas de segurança necessárias de acordo com a ocupação da edificação. Posteriormente foi elaborado o Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico e aprovação do mesmo no Corpo de Bombeiros de Minas Gerais. A Figura 21 apresenta o fluxograma das atividades que foram executadas no estudo.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

4.1 Caracterização do edifício

O presente trabalho foi elaborado através da concepção, acompanhamento e aprovação de um Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico para um edifício de serviço profissional com escritórios e unidades de administração em geral, localizado na cidade de Piumhi/MG, o qual possui estrutura em concreto armado.

A edificação, objeto deste estudo, já encontra construída e possui dois pavimentos, distribuídos em garagem, salas administrativas, banheiros e outros. Ela está localizada na Rua Padre Abel, nº 419, Bairro Centro e possui uma área total

construída de 1.059,76 m² e altura total de 7,20 m. O pavimento térreo possui 665,71 m², o primeiro pavimento possui 366,86 m² e 27,19 m² corresponde a garagem.

A edificação foi construída em alvenaria de tijolos furados, estrutura de concreto armado, cobertura com telhas de fibrocimento, pavimentação com piso cerâmico, marmorite, placas vinílicas, placa de ardósia, placas de concreto, pedra portuguesa e porcelanato. O acabamento das paredes foi feito em reboco liso com posterior pintura acrílica e azulejo. Além disso, a edificação possui portas de madeira, chapa de vidro, divisória, chapa de ferro e grade metálica, janelas de alumínio e vidro. A garagem foi construída em estrutura de concreto armado, cobertura com telhas de fibrocimento e pavimentação em concreto armado. Na Figura 22 é mostrado o edifício deste estudo.

Figura 22 - Edificação do estudo.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

4.2 Medidas de segurança

Após a análise das características foi identificado que a edificação em questão é classificada com nível de risco III, conforme pode ser observado na Figura

23 e de acordo com a IT 01 (Instrução Técnica 01) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais. Sendo assim, é necessário a elaboração do PT (Projeto Técnico). O PT deve ser apresentado para análise e, após a sua aprovação e execução, será submetido à vistoria para fins de emissão de AVCB.

Figura 23 - 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 componham 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
Empresa cuja atividade(s) econômica(s), principal ou secundária, conste na Tabela C.2			X

Fonte: CBMMG, 2024.

Verifica-se também que a edificação pertence a divisão D-1, com carga de incêndio igual a 700 MJ/m², conforme divisão presente na IT 09 (Instrução Técnica 09) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais, a qual é demonstrada na Figura 24.

Figura 24 - Carga de incêndio específica por ocupação.

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (qfi) em MJ/m ²
Serviço profissional	Atividades de rádio	D-1	300
	Atividades de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica não especificadas nesta tabela	D-4	200
	Atividades de transporte de valores	D-1	700
	Atividades de vigilância e segurança privada	D-1	700
	Cabeleireiros	D-1	200
	Captação, tratamento e distribuição de água e/ou esgoto	D-1	Conforme atividade (ocupação) específica
	Cartórios	D-1	700
	Centrais telefônicas (telefonistas, telemarketing, callcenter, serviço de atendimento ao consumidor)	D-1	200
	Chaveiros	D-3	200
	Copiadora	D-1	400
	Distribuição de água por caminhões	D-1	80
	Encadernadoras	D-1	400
	Escafandria e Mergulho	D-1	700
	Escritórios e unidades de administração em geral	D-1	700
	Fornecimento de alimentos preparados (delivery), serviços de alimentação para eventos e recepções (buffet), cocção de alimentos, todos sem consumo no local de produção e sem caráter industrial	D-1	300
	Imunização e controle de pragas urbanas	D-1	700
	Instalação de máquinas e equipamentos industriais	D-3	200
	Instituições financeiras não incluídas em D-2	D-1	700
	Laboratórios clínicos	D-4	200
	Laboratórios de anatomia patológica e citológica	D-4	200
	Laboratórios fotográficos	D-4	300
	Laboratórios químicos	D-4	500
	Lavanderias	D-3	300
	Manutenção e reparação de aparelhos eletroeletrônicos fotográficos ópticos	D-3	300
	Manutenção e reparação de instrumentos musicais	D-3	600
	Manutenção e reparação elétricas em geral	D-3	600
	Manutenção e reparação hidráulicas ou mecânicas em geral, exceto automotivas	D-3	200
Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	D-1	700	

Fonte: CBMMG, 2024.

Após a classificação e análise da divisão da edificação, foi verificado na IT 01 (Instrução Técnica) do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais as medidas de segurança necessárias para a edificação, sendo elas:

- Acesso de viaturas;
- Saídas de emergência;

- Iluminação de emergência;
- Extintores de incêndio.

Na Figura 25 é apresentado um quadro com as medidas de segurança necessárias (destacada em vermelho) para o tipo de edificação deste estudo. Ressalta-se que os itens marcados com “X” são obrigatórios para a edificação, e os números sobrescritos se relacionam com as notas (informações importantes para cada situação).

Figura 25 - Medidas de segurança contra incêndio e pânico.

**GRUPO D
(SERVIÇO PROFISSIONAL)**

Divisão	D-1, D-2, D-3 e D-4			
	Classificação quanto à altura (em metros)			
Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico	H ≤ 12	12 < H ≤ 30	30 < H ≤ 54	H > 54
Acesso de Viaturas	X ⁽⁵⁾	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	-	X	X	X
Compartimentação Horizontal	-	X ⁽²⁾	X	X
Compartimentação Vertical	-	X ⁽³⁾	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X
Plano de Intervenção de Incêndio	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	-	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	-	-	X	X
Alarme de Incêndio	X ⁽⁴⁾	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁽¹⁾	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	X	X
Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento	X ⁽⁶⁾	X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	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 1.200m².
- 2 - Pode ser substituída por chuveiros automáticos.
- 3 - Pode ser substituída por chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.
- 4 - Quando a área total for superior a 2.000m².
- 5 - Exigido quando a área total for superior a 930 m² e para condomínios com arruamento interno, independentemente da área.
- 6 - Exigida nos auditórios com previsão de população superior a 200 pessoas.

Foi possível observar que as medidas de segurança abaixo descritas estão marcadas, porém não serão implantadas, em virtude de alguns critérios descritos nas notas, sendo eles a área total ser inferior a 2.000 m², a construção da edificação ter sido concluída antes do período determinado (01 de julho de 2005) e por possuir auditório com população inferior a 200 pessoas. Essas justificativas estão descritas de acordo com a ordem mencionada das medidas abaixo, respectivamente.

- Alarme de incêndio;
- Hidrantes e mangotinhos;
- Controle de materiais de acabamentos e revestimento.

Outra precaução de segurança implementada refere-se ao acesso de viaturas. No entanto, de acordo com o item A.2.1 da Instrução Técnica nº 01 – CBMMG (Procedimentos Administrativos), essa medida não é obrigatória para edificações construídas até 01 de julho de 2005, como é o caso da presente construção. Dessa forma, as medidas de segurança necessárias para a edificação estão especificadas no APÊNDICE A.

4.3 Elaboração do projeto

A elaboração de um projeto de prevenção e combate a incêndio envolve uma série de etapas e considerações importantes, sendo necessária a elaboração de um projeto de instalações. A priori, foram elaborados os projetos técnicos para a instalação dos sistemas de prevenção e combate a incêndio, incluindo desenhos, especificações técnicas, cálculos, detalhes construtivos e outros documentos necessários para a implementação dos sistemas propostos.

4.4 Tramitação no CBMMG

Os passos para a aprovação de um projeto de prevenção e combate a incêndio em Minas Gerais podem variar de acordo com as normas e procedimentos estabelecidos pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG). No entanto, de modo geral, os passos a seguir podem ser seguidos:

4.4.1 Acesso ao Infoscip

A princípio, o Projeto Técnico (PT) deve ser protocolado no CBMMG, o qual segue para o trâmite no Infoscip, conforme as informações e arquivos estabelecidos na Instrução Técnica 03, que define a composição do processo de segurança contra incêndio e pânico. O acesso ao Infoscip pode ser feito através do endereço eletrônico <http://www.prevencaobombeiros.mg.gov.br> ou por meio de um link disponibilizado na página inicial do site oficial do CBMMG na internet, acessível em <http://www.bombeiros.mg.gov.br>.

O Infoscip conta com um ambiente restrito, chamado de "Assistente de Produção de Projetos", que requer o uso de login e senha pessoais após validação junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais (CREA-MG) ou ao Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR).

4.4.2 Processo de pré-cadastro do projeto de segurança

Após o cadastro do profissional junto ao Corpo de Bombeiros de Minas Gerais é necessário realizar o processo de pré-cadastro do projeto de segurança, que tem como intuito principal a aprovação do referido projeto. Para o devido preenchimento do pré-cadastro deve seguir os seguintes passos:

- Selecionar o ícone do pré- cadastro e iniciar o processo, conforme Figura 26:

Figura 26 - Pré-cadastro projeto de segurança.



Fonte: CBMMG, 2024.

- Em seguida, é necessário preencher os dados para identificação do projeto, conforme Figura 27:

Figura 27 - Identificação do tipo de projeto.

INFOSCIP Projeto de Segurança

Identificação Tipo de Projeto

Responsável Técnico: N° Conselho Profissional:

Telefone: E-mail:

É um evento temporário? Sim Não É um Setor de Shopping ou Galeria? Sim Não

Medida de Segurança

Separação entre edificações e áreas de risco
 Coluna seca (hidrante)
 Extintores
 Hidrantes e/ou mangotinhos
 Sistema de proteção por espuma
 Sistema de chuveiros automáticos (SPK)
 Sistema de resfriamento para líquidos e gases inflamáveis e combustíveis
 Sistema fixo de gases para combate a incêndios

Edificação

Altura da Edificação (m): N° de Pavimento: Carga de Incêndio: [Selecione] Situação da Edificação: Edificação Ocupada? Não Sim

Questionário de risco

Pergunta:	Resposta:
1. A edificação possui alguma atividade que demande armazenamento de líquido combustível ou inflamável, ainda que fracionado, em volume superior a 1000L (mil litros)?	<input type="radio"/> Não <input checked="" type="radio"/> Sim
2. O imóvel possui subsolo com uso distinto de estacionamento?	<input type="radio"/> Não <input checked="" type="radio"/> Sim
3. A edificação possui armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP) acima de 190 KG?	<input type="radio"/> Não <input checked="" type="radio"/> Sim
4. A edificação está sendo utilizada exclusivamente por empreendedor autônomo (Pessoa Física/CPF)?	<input type="radio"/> Não <input checked="" type="radio"/> Sim
5. Edificação ou espaço destinado ao uso coletivo com lotação superior a 100 (cem) pessoas?	<input type="radio"/> Não <input checked="" type="radio"/> Sim
6. Está sendo realizada na edificação alguma das atividades econômicas classificadas como nível de risco III, constantes na tabela C.2 do anexo C da IT 01 - 10ª edição?	<input type="radio"/> Não <input checked="" type="radio"/> Sim

Trata-se de endereço comum a outras edificações? Sim Não

Regiões

Existe separação entre edificações? Sim Não

Risco Isolado

Região - I

Descrição:

Ocupação/Divisão:

Ocupação: [Selecione] Divisão:

Área (m²)

Área a Construir (m²)	Área Construída (m²)	Área Total (m²)
<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>

Fonte: CBMMG, 2024.

- Nesse momento, é importante especificar as medidas de segurança e caracterizar, caso necessário, os riscos especiais, conforme Figura 28:

Figura 28 - Medidas de segurança.

INFOSCIP Centro de Operações de Defesa do Brasil

Projeto de Segurança

RT

Voltar Continuar Fechar

Tipo Projeto: PT

Medidas de segurança

Acesso de viatura até a edificação

Brigada de Incêndio

Compartmentação Vertical

Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento

Elevador de Emergência

Exigência complementar para PET - Ambulância

Exigência complementar para PET - Barreira Antiesmagamento

Exigência complementar para PET - Corredor de Segurança

Exigência complementar para PET - Posto Médico

Iluminação de Emergência

Saídas de Emergência

Sinalização de Emergência

Extintores

Alarme de Incêndio

Compartmentação Horizontal

Controle de Fumaça

Detecção de Incêndio

Escada Pressurizada

Exigência complementar para PET - Aviso de segurança

Exigência complementar para PET - Controle de Entrada

Exigência complementar para PET - Desfibrilador Automático (DCA)

Exigência complementar para PET - Setorização de Público

Plano de Intervenção

Segurança Estrutural das Edificações

Riscos Especiais

Armazenagem em Silos

Coberturas de sapê, piaçava e similares

Edificações Históricas

Escada Pressurizada

Gás Liquefeito de Petróleo

GLP (Armazenamento sem gás encanado)

Grupo Gerador de Energia (GME) (Quando destinado ao suprimento de energia para sistemas preventivos)

Instalação fotovoltaica

Orogênio medicinal

Subestação de energia

Armazenamento de líquidos inflamáveis/ combustíveis

Cozinhas Profissionais

Elevador de Emergência

Explosivos (Fogos de artifícios e explosivos em geral)

Gás Natural

Grupo Gerador de Energia (GME) (NÃO utilizado para o suprimento de energia dos sistemas preventivos)

Heliponto ou heliponto

Instalações radioativas (qualquer fonte), nucleares ou radiografia industrial

Produção, manipulação ou armazenamento de produtos perigosos

Vaso sob pressão (caldeira)

Outros Riscos Especiais Excluir Novo

Descrição:

1.

Fonte: CBMMG, 2024.

- Posteriormente, deve-se fazer o cadastro do estabelecimento, informando o CNPJ do mesmo, conforme Figura 29:

Figura 29 - Incluir estabelecimento.

INFOSCIP Centro de Operações de Defesa do Brasil

Projeto Técnico

RT

Voltar Continuar Fechar

Tipo Projeto: PT

Incluir Estabelecimento (Obrigatório)

CNPJ

Informe o CNPJ

Informe o CNPJ do estabelecimento

Pesquisar

BUSCAR ESTABELECIMENTO

Clique para pesquisar

Fonte: CBMMG, 2024.

- Para ter continuação, é necessário neste momento, identificar dados diversos do projeto em questão, conforme Figura 30:

Figura 30 - Dados do projeto.

The screenshot shows the 'Dados Projeto' section of the 'Projeto Técnico' form. It includes the following fields and options:

- Descrição do projeto:** A text area for providing a description of the project.
- Proprietário:** A text field for the owner's name.
- CPF/CNPJ:** A text field for the owner's identification number.
- Fone:** A text field for the phone number.
- E-mail:** A text field for the owner's email address.
- Elementos Estruturais:** A section with two dropdown menus: 'Estrutura Portante' and 'Estrutura de sustentação da cobertura'.
- Reserva D'Água:** A section with two dropdown menus: 'Tipo de Reservatório' and 'Reserva de Consumo (m³)'.

Fonte: CBMMG, 2024.

- A localização é inserida neste momento, conforme Figura 31:

Figura 31 - Endereço.

The screenshot shows the 'Endereço' section of the 'Projeto Técnico' form. It includes the following fields and options:

- CEP:** A text field with a 'CONSULTAR CEP' button.
- Tipo Logradouro:** A dropdown menu.
- Título Logradouro:** A dropdown menu.
- Logradouro:** A text field.
- Bairro:** A text field.
- Lote:** A text field.
- Município:** A dropdown menu.
- CEP:** A text field with the value '37825000'.

Fonte: CBMMG, 2024.

- Como penúltimo passo, insere-se o número da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) emitida pelo responsável técnico, conforme Figura 32:

Figura 32 - ART.

Fonte: CBMMG, 2024.

- Para concluir o procedimento de pré-cadastro, é necessário inserir os documentos obrigatórios, conforme indicado na Figura 33:

Figura 33 - Documentos obrigatórios.

Fonte: CBMMG, 2024.

É relevante destacar que os documentos requeridos nesta submissão podem variar em diferentes projetos, uma vez que estão relacionados às características específicas da edificação. Além disso, é fundamental ressaltar que, após a conclusão de cada passo mencionado anteriormente, é necessário clicar no botão "Continuar" localizado no canto superior direito para dar continuidade ao processo.

4.4.3 Aprovação

As informações e documentos necessários para a análise do PT são estabelecidos na Instrução Técnica 03, a qual define a composição do processo de segurança contra incêndio e pânico. Esses documentos devem abranger as medidas de segurança e os riscos específicos da edificação. Qualquer ausência ou irregularidade nas informações e documentos apresentados é notificada, levando em consideração os parâmetros exigidos.

Após a apresentação do Projeto Técnico (PT), o CBMMG realiza a análise do mesmo em um setor específico, visando a sua aprovação.

Posteriormente a avaliação pelo CBMMG e verificado que o PSCIP está em conformidade com a legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico, o projeto é aprovado. Em seguida, são executadas as medidas de segurança propostas e realizada a solicitação de vistoria para emissão do AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Projeto técnico

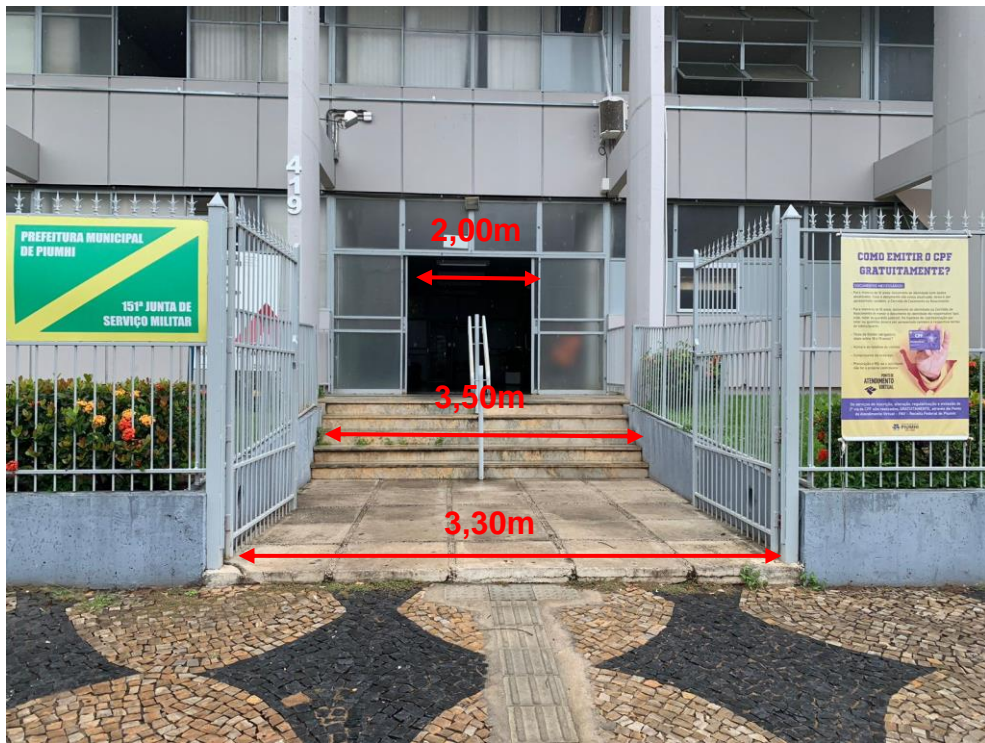
No APÊNDICE F, é possível visualizar a proposta do Projeto Técnico, que foi elaborada incluindo todas as medidas de segurança especificadas a seguir.

5.1.1 Saídas de emergência

Para a verificação da conformidade desse sistema, é necessário realizar o dimensionamento por meio da Instrução Técnica nº 08 – CBMMG (Saídas de Emergência em Edificações). Os dados para os cálculos são a população e as capacidades da unidade de passagem (UP) dos acessos/descargas, escadas/rampas e portas. No APÊNDICE B, encontra-se o memorial de cálculo de saída de emergência, que apresenta o passo a passo para o dimensionamento adequado das saídas de emergência.

O acesso da edificação (Figura 34) possui 3,30 m de largura, a porta de saída (Figura 34) apresenta 2,00 m de largura, escada de acesso (Figura 34) 3,50 m de largura o que está de acordo com as exigências e a escada no primeiro pavimento (Figura 35) 2,00 m de largura.

Figura 34 - Acesso, escada e porta de saída.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 35 - Escada primeiro pavimento.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Ainda conforme a IT nº 08 – CBMMG, a distância máxima a ser percorrida para se atingir um local seguro é de 65 m para o térreo (piso de descarga) e 50 m para os demais andares, o que também é atendido pelo edifício, pois este possui distância de 41,19 metros da sala de Oficiais de Justiça (ponto mais distante) até a calçada/rua no pavimento térreo e 21,06 metros do WC (ponto mais distante) até a escada comum de saída de emergência no primeiro pavimento.

5.1.2 Iluminação de emergência

O CBMMG dispõe de legislação específica para o sistema mencionado, estabelecida pela Instrução Técnica nº 13 – CBMMG (Iluminação de Emergência). Adicionalmente, a IT 13 orienta a adoção da NBR 10898 – Sistema de Iluminação de Emergência, naquilo que não contrarie as disposições estabelecidas na referida Instrução Técnica. Seguindo as diretrizes da IT 13, a edificação deve empregar iluminação de emergência de aclaramento, mantendo uma distância máxima de 15 metros e entre o ponto de iluminação e a parede ser no máximo 7,5 metros. Também é necessário que as luminárias de aclaramento (ou de ambiente), quando instaladas a menos de 2,5 m de altura e as luminárias de balizamento (ou de sinalização), devem ter tensão máxima de alimentação de 30 (trinta) volts.

Em conformidade com os princípios delineados acima, foram instaladas luminárias de emergência nas portas de saída destinadas a ser utilizada em uma emergência, nas rotas de fuga da edificação, saídas de emergência, escadas e corredores, posicionadas em locais não acessíveis ao público, isentos de risco de incêndio, adequadamente ventilados e sem apresentar perigo de acidentes aos usuários. Adicionalmente, optou-se pelo uso do sistema de blocos autônomos (instalação fixa), caracterizados como dispositivos de iluminação de emergência compostos por lâmpadas incandescentes ou fluorescentes, uma fonte de energia com carregador e controles de supervisão, bem como um sensor de falha na tensão alternada. Este dispositivo é essencial para ativá-lo em caso de interrupção no fornecimento de energia pela concessionária elétrica ou na ausência de uma iluminação adequada.

As luminárias totalizam 34 unidades, sendo tipo fluorescente de 16w, totalizando uma potência de 544W, como pode ser observado no APÊNDICE C.

5.1.3 Extintores de incêndio

O Centro Administrativo “Prefeito Otacílio Gonçalves Tomé” é identificado com a natureza do fogo com as classes A, B e C; e quanto a risco em médio de acordo com a sua carga de incêndio específica.

Nesta edificação foram instaladas 6 unidades de extintores portáteis, tipo de pressurização direta e capacidade 4 kg, sendo que o pavimento térreo possui quatro unidades extintora e o primeiro pavimento possui duas unidades extintoras. O agente extintor é de pó ABC com capacidade extintora de no mínimo 3-A, 40-B e C; atendendo ao prescrito na Instrução Técnica nº 16 – CBMMG (Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio).


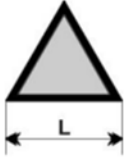


Conforme a IT 16, cada pavimento deve possuir no mínimo uma unidade extintora de pó ABC que atenda a distância máxima a ser percorrida e capacidade; ou duas unidades extintoras, sendo uma para incêndio classe A e outra para incêndio classe B e C, desde que atendam à distância máxima a ser percorrida e capacidade. A distância máxima a ser percorrida é de 20 m para a capacidade extintora 3-A e de 15 m para o 40-B. O APÊNDICE D apresenta o projeto do sistema de extintores.

5.1.4 Sinalização de emergência

Na edificação, foram colocadas 56 placas de sinalização, sendo 43 placas de sinalização de orientação, 6 placas de sinalização de equipamentos de combate a incêndios, 2 placas de sinalização de proibição e 5 placas de sinalização complementar.

Para o projeto, foi estabelecida uma distância máxima de visibilidade de 8 metros. As dimensões das placas de sinalização utilizadas, de acordo com a categoria, estão apresentadas na Figura 36, seguindo as diretrizes da Instrução Técnica nº 15 – CBMMG (Sinalização de Emergência).

Figura 36 - 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	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2,0H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

Fonte: CBMMG, 2024.

As placas de sinalização de combate a incêndios (Extintor de Incêndio) foram colocadas na indicação da localização dos extintores de incêndio, de acordo com as exigências dos requisitos da IT 15, a qual especifica que os extintores devem estar visíveis e sinalizados conforme Instrução Técnica nº 16 – CBMMG (Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio). O projeto das saídas de emergência encontra-se no APÊNDICE E, no qual foram traçadas as rotas de fuga e definidas as saídas.

5.2 Taxa de segurança pública

A Taxa de Segurança Pública de Aprovação de Projeto Técnico no Corpo de Bombeiros de Minas Gerais é uma taxa cobrada para a análise e aprovação de projetos técnicos relacionados à segurança contra incêndio e pânico. O montante a

ser pago será determinado pela multiplicação da área da edificação ou área designada para uso coletivo pelo valor da Unidade Fiscal do Estado de Minas Gerais (UFEMG), conforme o índice estipulado no Regulamento das Taxas Estaduais, com arredondamento para a unidade superior mais próxima após a consideração das casas decimais.

Estão dispensados do pagamento da Taxa de Segurança Pública os atos que se enquadram conforme o disposto no artigo 27 do Decreto Estadual nº 38.886, de 1º de julho de 1997. A construção deve estar em conformidade com os requisitos estabelecidos no parágrafo 4º do mencionado artigo.

Nesse contexto, é viável observar que o projeto que atender aos requisitos mencionados anteriormente poderá prosseguir e selecionar a Isenção de Taxa, dentro da plataforma do Infoscip, conforme Figura 37.

Figura 37 - Isenção de taxa.

The screenshot displays the 'Gerir Projeto de Segurança' interface. At the top, there is a navigation bar with the Infoscip logo and the title 'Gerir Projeto de Segurança'. Below this, a horizontal menu contains several icons: a left arrow for 'Voltar', a printer for 'Imprimir Resumo', a magnifying glass for 'Solicitar Análise', a refresh icon for 'Alterar Projeto', a document with a plus sign for 'Formulário de Atendimento Técnico', and a green flag with a red circle and slash for 'Solicitar Isenção'. The 'Solicitar Isenção' button is highlighted with a red rectangular box. Below the navigation bar, the text 'Situação Atual: PRÉ-CADASTRADO' is shown in red. Underneath, the 'Número Projeto:' is indicated. A series of tabs are visible: 'Dados do Projeto', 'Dados Edificação', 'Regiões', 'Responsabilidade Técnica', 'Módulos de Segurança', 'Situação', 'Serviços', and 'Estabelecimentos'. The main content area is a table with the following structure:

Dados do Projeto	Dados Edificação	Regiões	Responsabilidade Técnica	Módulos de Segurança	Situação	Serviços	Estabelecimentos
Tipo de Projeto PT	Nº de Pré-Cadastro	Data de Pré-Cadastro	Nº do Projeto Anterior				
Nº do Projeto	Projeto Principal						
Descrição do Projeto	Unidade Responsável						
Responsável Técnico							
Nome	Nº Conselho Profissional	E-mail	Telefone				

Fonte: CBMMG, 2024.

Caso não se enquadre nesse processo de Isenção de Taxa, o projeto deverá ser submetido a solicitação de análise.

5.3 Solicitar análise

A análise é feita de maneira minuciosa, após a submissão do Projeto Técnico (PT) e os documentos necessários no Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), havendo a conferência dos mesmos em um departamento designado, com o objetivo de garantir sua aprovação. Dentro da plataforma do

Infoscip, esse procedimento é feito após selecionar o campo Solicitar Análise, conforme Figura 38.

Figura 38 - Solicitar análise.

The screenshot displays the 'Gerir Projeto de Segurança' interface. At the top, the 'Solicitar Análise' button is highlighted with a red box. Below the navigation bar, the current status is 'SITUAÇÃO ATUAL: PRÉ-CADASTRADO'. The 'Número Projeto:' section contains a table with the following data:

Dados do Projeto			
Dados do Projeto	Dados Edificação	Regiões	Responsabilidade Técnica
Tipo de Projeto PT	Nº de Pré-Cadastro	Data de Pré-Cadastro	Nº do Projeto Anterior
Nº do Projeto	Projeto Principal		
Descrição do Projeto	Unidade Responsável		
Responsável Técnico			
Nome	Nº Conselho Profissional	E-mail	Telefone

Fonte: CBMMG, 2024.

Se o projeto não for aprovado inicialmente e exigir alterações, é necessário realizar essas modificações e submeter o projeto novamente a análise até que o mesmo seja aprovado.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho aborda questões relacionadas a incêndios, incluindo medidas preventivas e de proteção. Apresenta, ainda, uma análise do dimensionamento dos principais sistemas e equipamentos de combate a incêndios e pânico necessários para assegurar a segurança de um edifício de serviço profissional com escritórios e unidades de administração em geral. A base deste projeto reside nas Instruções Técnicas fornecidas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, o órgão responsável pela regulamentação e fiscalização de edificações em questões de incêndios no estado.

O incêndio na boate Kiss, em Santa Maria-RS, em 2013, destaca-se como uma ocorrência significativa no país. Este trágico evento impulsionou investimentos adicionais em pesquisa na área de Engenharia de Segurança Contra Incêndio, com o objetivo de evitar ou minimizar acidentes através da correta instalação de equipamentos de segurança, escolha adequada de materiais de revestimento, posicionamento adequado de saídas de emergência, entre outros fatores.

A segurança contra incêndios deve ser encarada como uma obrigação e necessidade, sem levar em conta os custos financeiros, priorizando a preservação da vida humana e, em seguida, a salvaguarda do patrimônio envolvido. Para projetistas, executores de obra e empreendedores, assegurar a construção de edifícios mais seguros, independentemente dos requisitos legais, representa uma responsabilidade ética inquestionável. Para tanto, os Profissionais da Engenharia de Segurança Contra Incêndio devem buscar constantemente conhecimento, visando adotar soluções mais eficazes e garantir que os projetos proporcionem o mais alto nível de segurança possível. Além disso, este estudo busca orientar os profissionais do ramo a como proceder de maneira correta e eficiente, a respeito dos passos para a aprovação do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico (PPCIP) no estado de Minas Gerais junto ao INFOSCIP.

Existem diversas áreas de estudo que podem ser exploradas para aprofundamento e desenvolvimento neste tema. Algumas sugestões para trabalhos futuros incluem a implementação do PPCIP na plataforma BIM, análise de conformidade das medidas de segurança em edificações e avaliação do conhecimento da sociedade sobre o assunto, incluindo o uso adequado de equipamentos e treinamento em situações de pânico. Sob esse viés, podemos

destacar também a existência da vistoria, que após os passos que foi destacado em todo o referido trabalho, a mesma entra em questão, sendo uma das sugestões de possíveis pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

ABREU, Rodrigo de. Plano de prevenção e proteção contra incêndio em edifício residencial no município de Florianópolis-SC. **Engenharia Segurança do Trabalho-Florianópolis**, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10898**: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

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

BARSANO, Paulo Roberto. **Controle de riscos: prevenção de acidentes no ambiente ocupacional**. São Paulo: Erica, 2014.

BELTRAMI, M; STUMM, S. B. **Controle de Riscos e Sinistros**. Curitiba/PR: Instituto Federal do Paraná, 2012. 172 p.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. 1. ed. Porto Alegre: T Edições, 2007.

CARLO, U. D. A segurança contra incêndio no Brasil. In: SEITO, A. I. et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. P. 9-17.

CASTRO, E. F. **Mudança nas exigências das medidas de prevenção e proteção contra incêndio em edificações devido à nova legislação (Lei Kiss): análise teórica e aplicação em uma edificação de uso comercial**. 2015. 176 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS (CBMMG). **Instrução Técnica nº 01**: Procedimentos administrativos. 2024.

_____. **Instrução técnica nº 02**: Terminologia de proteção contra incêndio e pânico. 2022.

_____. **Instrução Técnica nº 04**: Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 06**: Segurança Estrutural das Edificações. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 07**: Compartimentação Horizontal e Compartimentação Vertical. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 08**: Saídas de Emergência em Edificações. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 09**: Carga Incêndio nas Edificações e Espaços destinados a Uso Coletivo. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 11**: Plano de Intervenção de Incêndio. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 12:** Brigada de Incêndio. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 13:** Iluminação de Emergência. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 14:** Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 15:** Sinalização de Emergência. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 16:** Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 17:** Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 18:** Sistema de Chuveiros Automáticos. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 38:** Controle e Materiais de Acabamento e Revestimento. 2024.

_____. **Instrução Técnica nº 41:** Controle de Fumaça. 2024.

DENARDI, Siliane Aparecida; CASSOL, Gabriela. **ELABORAÇÃO DO PROJETO DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO EM UMA ESCOLA NO MUNICÍPIO DE PINHEIRO PRETO–SC. *IGNIS Periódico Científico de Arquitetura e Urbanismo Engenharias e Tecnologia de Informação*, 2018.**

FAGUNDES, Fábio. **Plano de Prevenção e combate a incêndios: estudo de caso em edificação residencial multipavimentada.** 2013.

GOMES, Ary Gonçalves. **Sistemas de prevenção contra incêndios.** Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

GOMES, Taís. **Projeto de prevenção e combate a incêndio.** Santa Maria, 2014.

NETO, M.A. DA L. **Condições De Segurança Contra Incêndio.** Brasília: Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência À Saúde. 1995. 107 p.

OLIVEIRA, Laura Rodrigues de. **Projeto de sistemas de prevenção e combate a incêndio e pânico de uma edificação multifamiliar.** 2019.

PEREIRA, Antônio Carlos. **Importância do Sistema de Proteção Contra Incêndios em Casas de Shows.** Patos de Minas, 2017.

PORTUGAL, D. N. M. **Análise das instalações de proteção contra incêndio em conjunto de barracões comerciais na cidade de Curitiba.** Curitiba, 2014.


RIBEIRO, Breno Guedes. **Identificação dos sistemas preventivos de combate a incêndio de uma edificação residencial na Cidade de Cajazeiras-PB.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso.

SEITO, A. I; et al. **A Segurança Contra Incêndio No Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008. 496 p.

SILVA, V. P.; VARGAS, M. R.; ONO, R. **Prevenção contra incêndio no projeto de arquitetura**. Rio de Janeiro: IABr/CBCA, 2010.

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

APÊNDICE A – MEDIDAS DE SEGURANÇA

		QUADRO INFORMATIVO MEDIDAS DE SEGURANÇA¹		
LEGISLAÇÃO				
Norma adotada para definição de medidas		Decreto nº 48.028/2020		
Tabela²		Tabela 5 da IT 01 9ª Edição		
Situação da Edificação³		Existente		
MEDIDAS DE SEGURANÇA		REFERÊNCIAS NORMATIVAS⁴ E OBSERVAÇÕES⁵		
Saídas de Emergência		Conforme IT 08		
Iluminação de Emergência		Conforme NBR 10.898:2013		
Sinalização De Emergência		Conforme IT15		
Extintores		Conforme IT16		
CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO E CARGA INCÊNDIO⁶				
GRUPO	OCUPAÇÃO	DIVISÃO	DESCRIÇÃO/EXEMPLO	CARGA DE INCÊNDIO EM MJ/m ²
D	SERVIÇO PROFISSIONAL	D-1	ESCRITÓRIOS E UNIDADES DE ADMINISTRAÇÃO EM GERAL	700 MJ/m ²

APÊNDICE B – MEMORIAL DE CÁLCULO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA

Saída de Emergência da Edificação

De acordo com a IT 08 – Saídas de Emergência em Edificações: A largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas transitar.

Segundo a tabela 6 (Número de saídas e tipos de escada) – IT 08, para grupo D-1 (Escritórios e Unidades de Administração em Geral) e edificação com altura menor ou igual a 12 metros, é necessária **1 saídas de emergência**.

A largura da saída é dada em função da seguinte fórmula:

$$N=P/C$$

Sendo:

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

P = População, conforme coeficiente da tabela 4 – IT 08 do anexo;

C = Capacidade da unidade de passagem conforme tabela 4 – IT 08 do anexo;

No presente trabalho, a área total que corresponde ao número de pessoas que por ela irão transitar é de 1.059,76 m² e sanitários, escadas e corredores com área total de 62,77 m².

Sendo assim, a área utilizada para o cálculo será de: 1.059,76 – 62,77 = 996,99 m².

De acordo com a tabela 4 – IT 08 (Dados para o dimensionamento das saídas), o grupo D-1 possui uma **população (P) de uma pessoa por 7,00 m² de área**.

Sendo assim, para o dimensionamento das saídas da edificação, deve-se considerar aproximadamente para o fator população (P), 142 pessoas:

$996,99 \text{ m}^2 / 7,00 \text{ m}^2 = 142,43$ pessoas – Arredondando tem-se **142 pessoas**.

- **Acesso**

De acordo com a tabela 4 – IT 08 (Dados para o dimensionamento das saídas), o grupo D-1 possui a **Capacidade da Unidade de passagem para acesso e descargas de 100**.

Fazendo o cálculo tem-se:

$$N = P/C$$

$$N = 142/100$$

N= 1,42 (2, arredondando para um número inteiro)

Onde 1 U.P = 0,55 m.

Largura das saídas = $2 \times 0,55 = 1,10$ m, porém o item 5.5.4.3 da IT 08 exige que a **largura mínima da saída de emergência deve ser de 1,00 m.**

Então a largura mínima das saídas de emergência deve ser 1,10 m.

No projeto, a saída possui 3,30 m de largura interna, logo, a saída de emergência atende as exigências descritas na norma.

- **Porta**

De acordo com a tabela 4 – IT 08 (Dados para o dimensionamento das saídas), o grupo D-1 possui a **Capacidade da Unidade de passagem para portas de 100.**

Fazendo o cálculo tem-se:

$$N = P/C$$

$$N = 142/100$$

N= 1,42 (2, arredondando para um número inteiro)

Onde 1 U.P = 0,55 m.

Largura das saídas = $2 \times 0,55 = 1,10$ m, porém o item 5.5.4.3 da IT 08 exige que a largura mínima da saída de emergência deve ser de 1,00 m.

Então a largura mínima das saídas de emergência deve ser 1,10 m.

No projeto, a porta de saída de emergência possui 2,00 m, logo, a saída atende as exigências descritas na norma.

- **Escada**

De acordo com a tabela 4 – IT 08 (Dados para o dimensionamento das saídas), o grupo D-1 possui a **Capacidade da Unidade de passagem para escadas e rampas de 60.**

Fazendo o cálculo tem-se:

$$N = P/C$$

$$N = 142/60$$

N = 2,37 (3, arredondando para um número inteiro)

Onde 1 U.P = 0,55 m.

Largura das saídas = $3 \times 0,55 = 1,65$ m, porém o item 5.5.4.3 da IT 08 exige que a largura mínima da saída de emergência deve ser de 1,50 m.

Então a largura mínima das saídas de emergência deve ser 1,65 m.

No projeto, a escada possui 3,50 m de largura interna, logo, a escada atende as exigências descritas na norma.

- **Escada – 1º Pavimento**

Segundo o item 5.4.1.1 da IT 08 as escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população. No presente trabalho, a área total que corresponde ao número de pessoas que por ela irão transitar é de 371,30 m² e sanitários, escadas e corredores com área total de 92,80 m².

Sendo assim, a área utilizada para o cálculo será de: $371,30 - 92,80 = 278,50$ m².

De acordo com a tabela 4 – IT 08 (Dados para o dimensionamento das saídas), o grupo D-1 possui uma **população (P) de uma pessoa por 7,00 m² de área.**

Sendo assim, para o dimensionamento das saídas da edificação, deve-se considerar aproximadamente para o fator população (P), 39 pessoas:

$$278,50 \text{ m}^2 / 7,00 \text{ m}^2 = 39,79 \text{ pessoas} - \text{Arredondando tem-se } \mathbf{39 \text{ pessoas.}}$$

De acordo com a tabela 4 – IT 08 (Dados para o dimensionamento das saídas), o grupo D-1 possui a **Capacidade da Unidade de passagem para escadas e rampas de 60.**

Fazendo o cálculo tem-se:

$$N = P/C$$

$$N = 39/60$$

N = 0,65 (1, arredondando para um número inteiro)

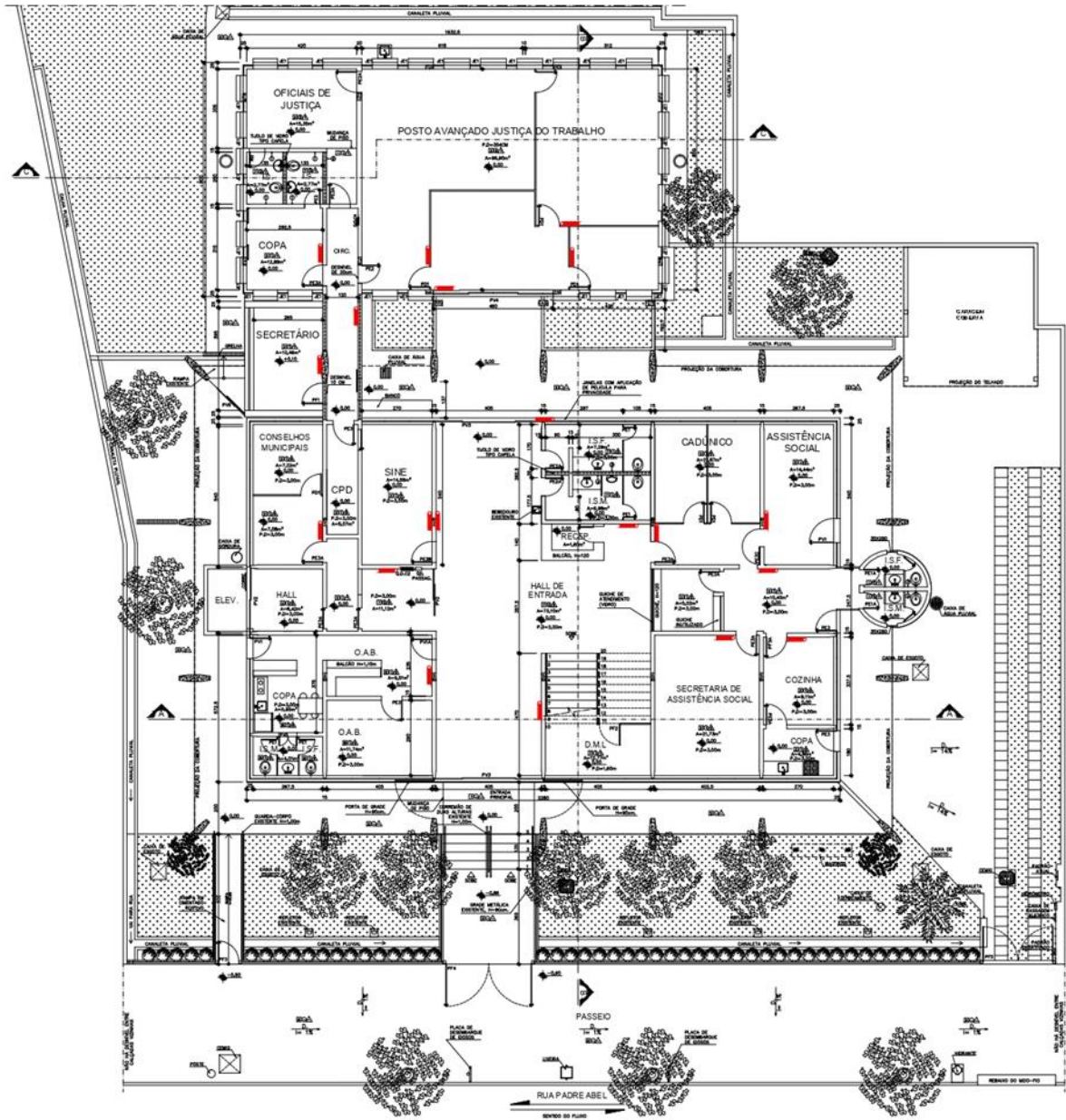
Onde 1 U.P = 0,55 m.

Largura das saídas = $1 \times 0,55 = 0,55$ m, porém o item 5.5.4.3 da IT 08 exige que a largura mínima da saída de emergência deve ser de 0,80 m.

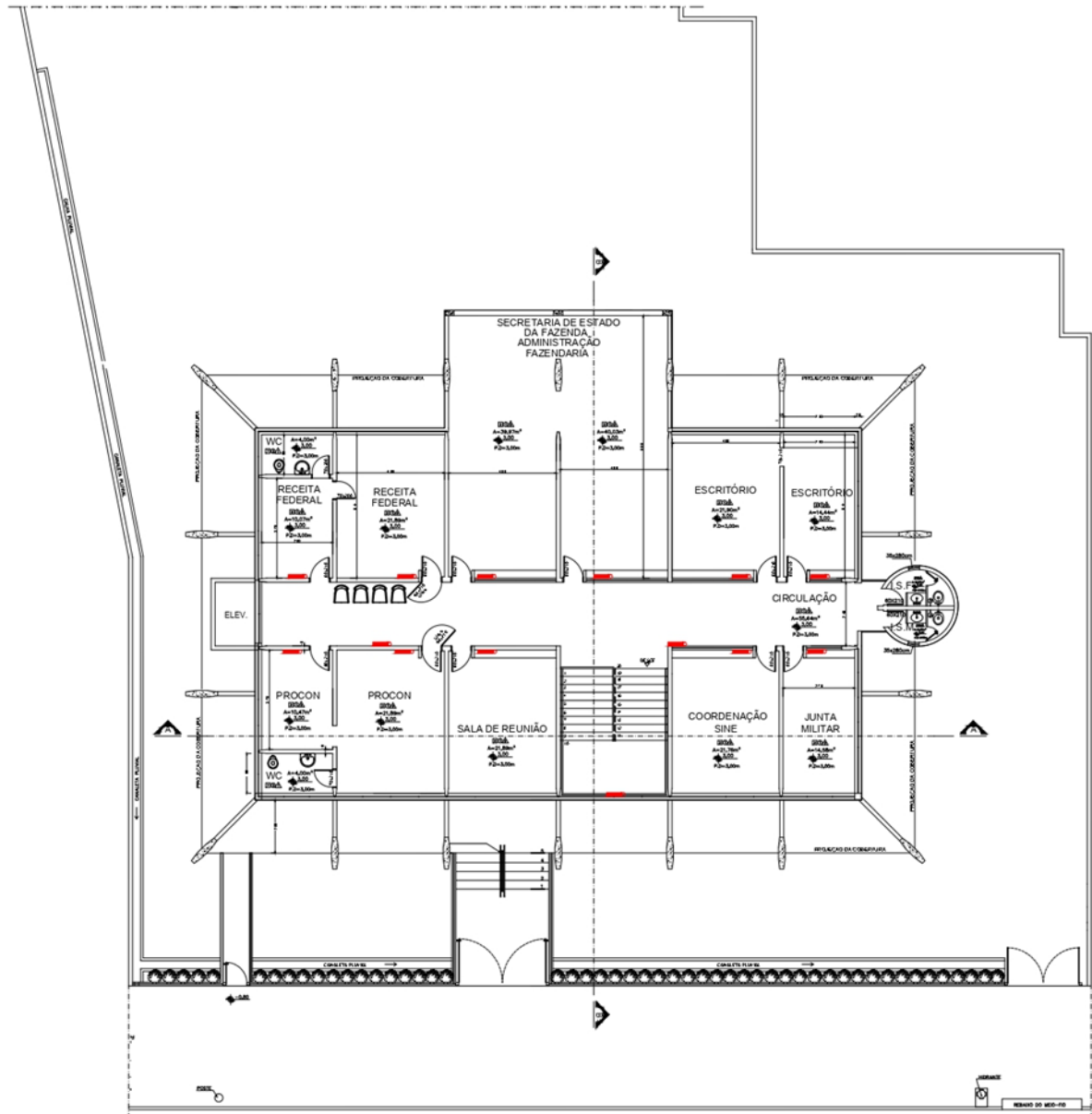
Então a largura mínima da saída de emergência deve ser 0,80 m.

No projeto, a escada possui 2,00 m de largura interna, logo, a escada atende as exigências descritas na norma.

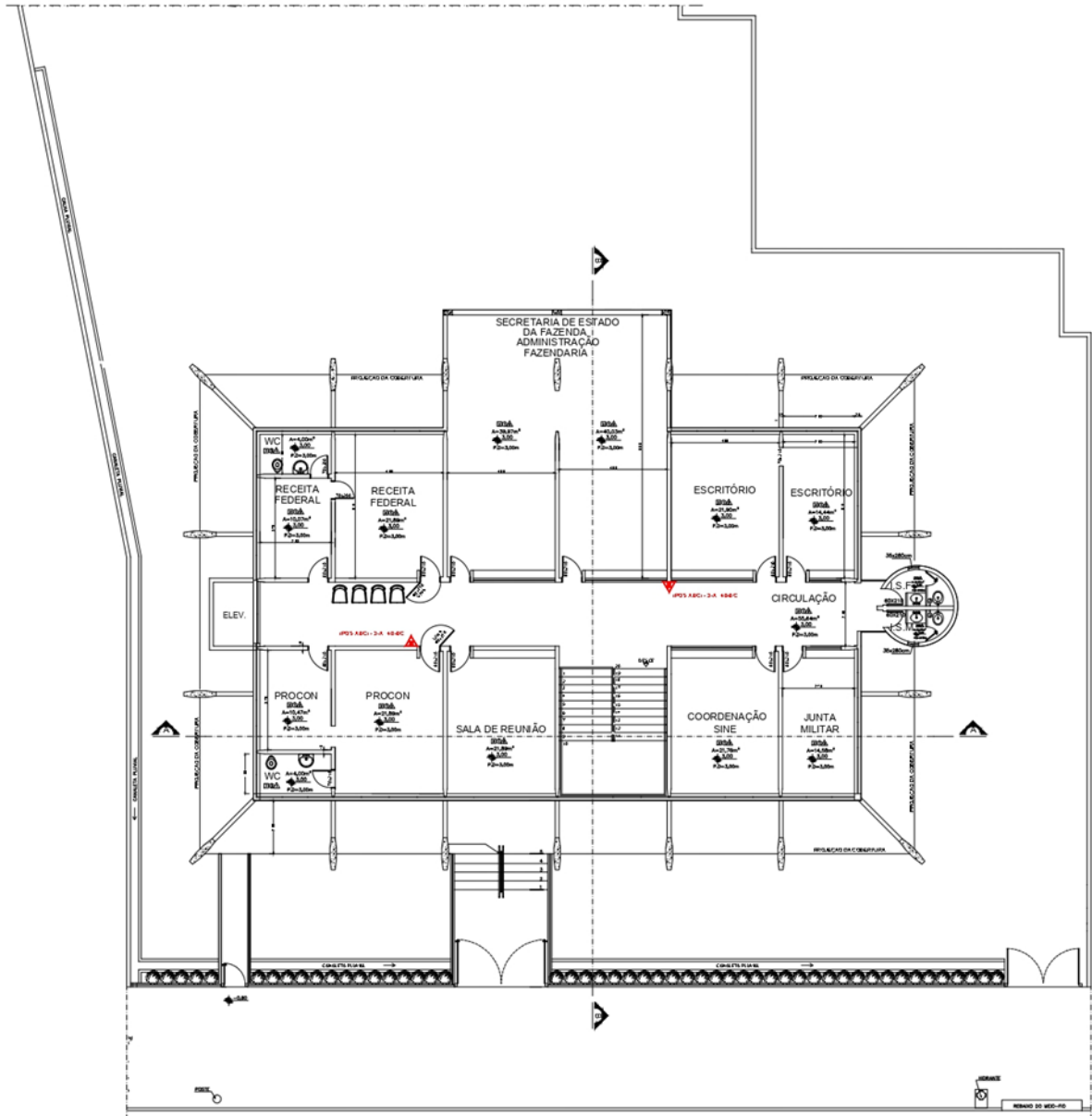
APÊNDICE C – PROJETO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA



PLANTA BAIXA - TÉRREO

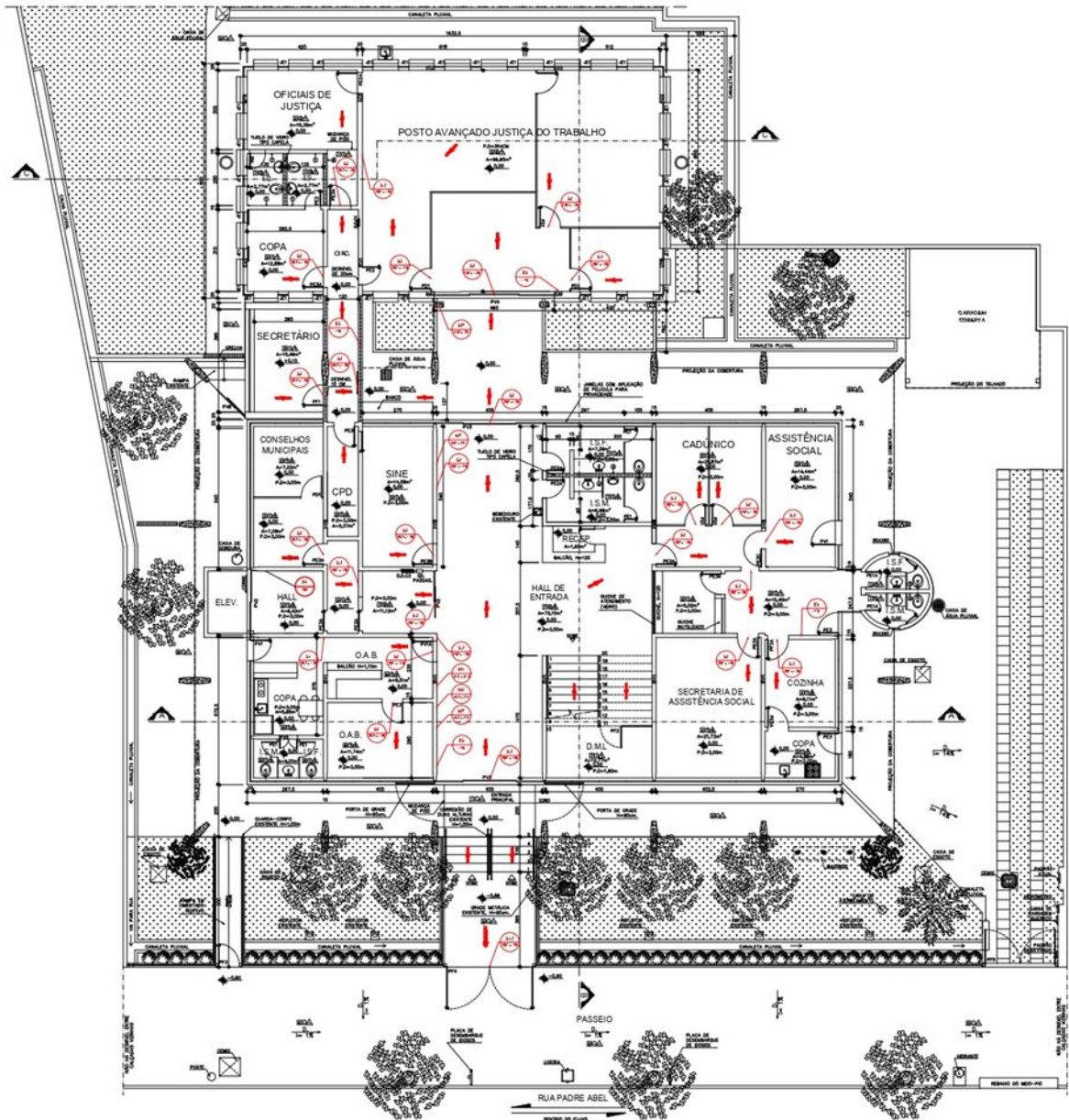


PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO



PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO

APÊNDICE E – PROJETO DE SAÍDA DE EMERGÊNCIA



PLANTA BAIXA - TÉRREO

