



IDENTIFICAÇÃO DOS SISTEMAS PREVENTIVOS DE COMBATE A INCÊNDIO EM UMA EDIFICAÇÃO EDUCACIONAL NA CIDADE DE GOVERNADOR VALADARES – MINAS GERAIS

ARTIGO ORIGINAL

OLIVEIRA, Bruno Santos de¹, PEREIRA, Rafaela Alves², REIS, Ângelo Antônio³

OLIVEIRA, Bruno Santos de. PEREIRA, Rafaela Alves. REIS, Ângelo Antônio. **Identificação dos sistemas preventivos de combate a incêndio em uma edificação educacional na cidade de Governador Valadares – Minas Gerais.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 08, Ed. 02, Vol. 02, pp. 95-109. Fevereiro de 2023. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/sistemas-preventivos>

RESUMO

Incêndio é a presença do fogo de forma descontrolada e em local indesejado. Como consequência, ele pode trazer prejuízos materiais e riscos físicos aos indivíduos que se encontram no local. Quando iniciado em uma edificação ou ambiente confinado traz, em muitas das vezes, consequências fatais, podendo provocar situações altamente prejudiciais à saúde. Dentre elas, pode-se citar: a fumaça, que dificulta a visão e a respiração; e o calor, que pode causar queimaduras e estresse térmico. O Processo de Prevenção de Incêndio e Pânico (PSCIP) é um projeto elaborado por profissionais habilitados (engenheiros civis e mecânicos, arquitetos e profissionais da área de engenharia de segurança do trabalho) e fiscalizado pelo Corpo de Bombeiros. Ele é indispensável em imóveis públicos ou privados, uma vez que objetiva proporcionar maior segurança aos usuários. É utilizado para diversos tipos de imóveis, tais como: residências, comércios e indústrias. O objetivo do presente trabalho é identificar os sistemas preventivos de combate a incêndio que compõem o PSCIP em uma edificação educacional privada em construção no município de Governador Valadares, Minas Gerais - MG. A metodologia consiste em um estudo de caso, onde foram discriminadas e elaboradas as etapas de um PSCIP para a edificação em questão. As técnicas de prevenção e proteção contra incêndio e pânico implementadas permitiram concluir que o projeto PSCIP desenvolvido no edifício estudado atende aos critérios técnicos normativos e às exigências legais do Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: Incêndio, Proteção contra incêndios, Legislação.



1. INTRODUÇÃO

O incêndio, ocorrência de um fogo descontrolado, coloca em risco o ambiente e as pessoas que nele se encontram. Quando iniciado em uma edificação ou ambiente confinado, traz, em muitas das vezes, consequências fatais e provoca situações altamente prejudiciais à saúde. Dentre elas, pode-se mencionar: a fumaça, que dificulta a visão, e o calor, que causa queimaduras e estresse térmico (BARROSO e FERREIRA; LIMA, 2020).

Os gases oriundos do incêndio são responsáveis pela saturação do ambiente, reduzindo a concentração de oxigênio, onde a falta deste, afeta a saúde e o comportamento das pessoas (NETO e BORGES; PEREIRA, 2021). Esse fato pode ser exemplificado pela tragédia nacional, proveniente do incêndio que ocorreu na Boate Kiss, localizada na cidade de Santa Maria, no estado do Rio Grande do Sul, no dia 27 de janeiro de 2013, deixando um total de 242 mortos e 116 feridos. A maioria destas mortes ocorreu por asfixia, provocada pela inalação de gases tóxicos, como: monóxido de carbono, cianeto e dióxido de carbono, gerados pela combustão dos materiais de revestimento do ambiente, onde o público se concentrava (RODRIGUES e SILVA JÚNIOR; FERREIRA, 2019).

A crescente busca pelo desenvolvimento do sistema de prevenção contra incêndio e pânico é uma preocupação dos órgãos fiscalizadores. Conforme citado anteriormente, a tragédia envolvendo a Boate Kiss, no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul (RS), desencadeou uma série de normas e fiscalizações em busca de possíveis deficiências no sistema de prevenção, proporcionando a oportunidade de buscar novos métodos de segurança para as edificações.

O Plano de Prevenção e Proteção Contra Incêndios (PPCI) é um plano elaborado por profissional que possui habilitação técnica e é credenciado junto ao corpo de bombeiros. Ele tem como objetivo proporcionar maior segurança às pessoas e às próprias edificações, em diversos tipos de imóveis, como: empresas e indústrias em geral, adotando medidas para conter a propagação do fogo e diminuir os danos materiais causados por incêndios.



Segundo Brentano (2013), para avaliar as medidas de prevenção e proteção contra incêndios, um determinado edifício deve ser caracterizado de acordo com sua ocupação, altura, área e carga de incêndio. Ainda, a Instrução Técnica 09 (MINAS GERAIS, 2020) define carga de incêndio como a “soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis contidos em um espaço, inclusive o revestimento das paredes, divisórias, pisos e tetos”.

2. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO E DOCUMENTAL

A história de incêndios documentada no Brasil demonstra que, a maioria deles, tanto de pequeno como de grande porte, tem origem em edificações. Assim, uma parcela significativa da segurança contra incêndio das edificações é resolvida ao longo da fase de projeto, começando pelo estudo preliminar, passando pelo projeto preliminar, projeto executivo, construção, operação das atividades e manutenção; este fato reforça, ainda mais, a necessidade de abordar a segurança contra incêndio em todas as etapas que afetam o processo produtivo e o uso de uma estrutura (RODRIGUES, 2016).

Por esta razão, é vital conhecer a função do edifício e quais objetivos e requisitos funcionais precisam ser realizados em termos de segurança. Este nível está diretamente ligado às categorias de risco associadas ao incêndio, como: o perigo de incêndio, o risco de crescimento do fogo, o risco de propagação do fogo, o risco para a vida humana e o risco para a propriedade. Conhecer a função da edificação e quais os objetivos e requisitos funcionais que precisam ser atendidos em termos de segurança é necessário antes mesmo da fase de projeto do projeto.

Segundo Seito *et al.* (2008):

É uma tendência exigir que todos os materiais, componentes, sistemas construtivos, equipamentos e utensílios utilizados nas edificações sejam estudados e testados do ponto de vista do SCI (Segurança contra Incêndios). Para que a sociedade alcance um desempenho cada vez maior, novas soluções estão sendo desenvolvidas (SEITO *et al.*, 2008, p. 40).



No Brasil, a segurança contra incêndio evoluiu com reação à expansão populacional que provocou o aumento do perigo de incêndio e muitos outros cenários que revelaram falhas em todas as áreas, como: falta de fiscalização, infraestrutura inadequada e falta de equipes de emergência. Em decorrência da pouca ênfase dada à SCI nas edificações durante a formação de arquitetos e engenheiros, nota-se que ainda há pouca literatura nacional sobre segurança contra incêndio. Além disso, a escassez de dados bibliográficos leva a práticas com baixa exigência em relação ao controle de risco de incêndio. Há, também, uma escassez de especialistas qualificados para ministrar esses tipos de cursos, limitando sua abrangência. Isso é algo que deve ser considerado na hora de fazer escolhas de projeto, e não apenas para quem trabalha na área de segurança contra incêndio (SEITO *et al.*, 2008).

Pode-se identificar a quantidade de segurança que um edifício possui com base na categorização da estrutura em uma das cinco categorias diferentes de risco de incêndio:

- Risco de início de incêndio: está principalmente ligado às atividades desenvolvidas na edificação, podendo ser gerenciado através da adoção de medidas de prevenção e combate a incêndios ao longo do processo de fabricação e uso da estrutura (DUARTE, 2018). Esta primeira fase inicia-se, na maioria dos casos, na ignição dos materiais contidos no interior da estrutura, ou seja, no contacto de elementos combustíveis e não nos materiais incluídos no próprio sistema construtivo. A detecção precoce oferece uma melhor chance de gestão bem-sucedida.
- Risco de Crescimento do Incêndio: é o risco de que o foco do fogo progrida e passe da fase inicial para a fase de inflamação generalizada (*flashover*). Isso significa que o fogo começará a se espalhar para o entorno, afetando a maior parte do material combustível existente no ambiente (RODRIGUES, 2016).
- Risco de propagação de incêndio: neste ponto, o incêndio já atingiu o estágio de inflamação generalizada no compartimento em que se iniciou. Há o perigo de se espalhar para outros compartimentos da estrutura e até para edifícios adjacentes (LUGON *et al.*, 2018).



- Risco patrimonial: este risco existe desde o início do incêndio e está diretamente ligado aos danos materiais infligidos à estrutura, bem como às áreas imediatamente circundantes. Portanto, para prevenir ou reduzir a gravidade deste risco, os perigos precoces associados ao desenvolvimento e propagação do fogo precisam ser mitigados. Além disso, Duarte (2018), verificou que quanto maior a suscetibilidade do sistema construtivo ao fogo, maior o perigo para a propriedade. O colapso estrutural de porções da estrutura pode acarretar danos não apenas às regiões da edificação danificadas pelo incêndio, mas também às edificações que estão próximas.
- Risco à vida humana: durante a combustão, são criados gases que, como resultado da alta temperatura, precisam de oxigênio para se inflamar e, assim, procuram constantemente as áreas superiores da sala para fazê-lo. Isso representa um risco para a vida humana (LUGON *et al.*, 2018). A falta de oxigênio, juntamente com os gases perigosos, a fumaça e o calor, podem causar danos e até a morte de quem usa a estrutura e de quem trabalha para resgatá-los. Esses são os principais fatores que contribuem para que essa classe de perigos seja classificada como a mais significativa das cinco categorias. Como esta é a categoria mais significativa, também suporta quaisquer controles adicionais que não resultem em vantagens para os demais riscos, como o controle da evacuação segura do edifício

2.1 REGULAMENTAÇÃO DA PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

Foi a partir das grandes catástrofes que os governos nacional, estadual e municipal começaram a interferir na forma de construção, no planejamento das cidades, na reorganização dos bombeiros e na reformulação das leis.

Vários comitês, simpósios e demonstrações técnicas foram estabelecidos para explicar e buscar respostas sobre como atuar mediante tal circunstância e como evitá-la. A autoridade, para formular padrões e protocolos de regulamentação da segurança contra incêndio, foi delegada aos chefes de estado.



No ano de 1974, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou a Norma Brasileira - NB 280, que trata das Saídas de Emergência em edifícios altos. Paralelamente, o Ministério do Trabalho, com o intuito de atingir um nível adequado de segurança do trabalho, criou a Norma Regulamentadora NR - 23, que trata da proteção contra incêndio no ambiente de trabalho. Ambas as normas ainda estão em vigor hoje (RODRIGUES, 2016).

Como a abordagem da prevenção de incêndios no país é relativamente nova, muitas edificações foram, e ainda são construídas, fora dos parâmetros da legislação brasileira. Com isso, cada estado, em conjunto com o Plano Diretor de cada município, tem elaborado sua própria legislação de segurança, estabelecendo os critérios que devem ser observados na construção de edificações dentro do Estado (DUARTE, 2018).

Com base na Constituição do Estado de Minas Gerais, em 19 de dezembro de 2001, o Executivo estadual sancionou a Lei 14.130/2001, que entrou em vigor em 20 de dezembro de 2001, com o objetivo primordial de uniformizar as questões sobre prevenção contra incêndio e pânico no estado. Esta lei entrou em vigor no dia seguinte à entrada em vigor da Constituição (RODRIGUES e SILVA JUNIOR; FERREIRA, 2019). Em 29 de fevereiro de 2008, foi promulgado o Decreto 44.746 para controlar a Lei 14.130/2001, a fim de regulamentar a segurança contra incêndio e pânico em estruturas e zonas de risco no estado de Minas Gerais. Dependendo do decreto, várias Instruções Técnicas normativas são usadas para descrever e ilustrar os vários métodos pelos quais os sistemas de proteção funcionam (DUARTE, 2018).

Esse processo se resume em um conjunto de documentos elaborados por um Responsável Técnico (Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho ou Arquiteto), devidamente treinado e registrado nos respectivos conselhos. Esses documentos incluem o sistema de proteção contra incêndio adotado para o edifício, de acordo com a legislação do estado (DUARTE, 2018).

O objetivo principal de um projeto de prevenção de incêndios é limitar a propagação do fogo à menor região viável. É essencial apagar o fogo antes que ele se espalhe de



um local para outro ou de um nível para outro. Portanto, o projeto incorpora uma série de precauções de segurança exigidas pela norma, levando em consideração que cada estrutura tem sua própria particularidade (RODRIGUES e SILVA JUNIOR; FERREIRA, 2019).

2.2 PROCESSO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO (PSCIP)

Existe uma divisão dentro do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) responsável por avaliar os procedimentos usados para legalizar edificações e eventos.

“O PSCIP é composto pela documentação que fornece informações sobre edificações ou áreas de risco e o projeto técnico adequado incorporando medidas de segurança contra incêndio e pânico, que devem ser encaminhados ao CBMMG para análise em análise técnica”, informa o site do PSCIP (MINAS GERAIS, 2014). O PSCIP inclui medidas de segurança que visam: prevenir e evitar o incêndio; facilitar o abandono seguro das pessoas presentes no edifício ou área de risco; dificultar o alastramento do incêndio; fornecer métodos de contenção e extinção do incêndio; e permitir o acesso a equipes de bombeiros. As medidas são apresentadas por meio de decretos, leis, portarias, circulares e instruções técnicas (CUNHA, 2016).

As medidas de segurança a serem implantadas, que serão autorizadas ou fiscalizadas pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, devem ser elaboradas e implementadas por profissionais ou empresas oficialmente cadastradas, com atribuições no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou no Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), tendo assim total responsabilidade técnica e civil pela elaboração de seus projetos ou pela execução de obras e instalações, obrigando-se a (MINAS GERAIS, 2014):

- Informar adequadamente o Poder Executivo Estadual;
- Executar projetos de acordo com a legislação em vigor;
- Utilizar o projeto autorizado combinado com a legislação vigente para execução da obra;



- Cumprir todos os requisitos técnicos e normativos especificados pelos órgãos competentes;
- Assumir toda a responsabilidade por acidentes, danos e reclamações decorrentes de falhas técnicas, que possam estar relacionadas ao projeto ou execução;
- Cumprir todas as exigências técnicas e normativas.

Segundo a Instrução Técnica 02 (SÃO PAULO, 2011), às medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco são disponibilizadas ao Corpo de Bombeiros para que seja realizada a regularização a partir de projeto técnico, procedimento administrativo simplificado e projeto técnico para eventos temporários. Para isso, deve ser realizada a classificação da edificação, caracterizando:

- Área da edificação;
- A ocupação;
- A altura da edificação;
- A carga de incêndio;

A análise do grupo, divisão, tamanho e altura da edificação é necessária para determinar quais medidas de segurança são necessárias, sendo elas (SÃO PAULO, 2011):

- Acesso de Viatura;
- Segurança estrutural contra incêndio;
- Compartimentação vertical e horizontal;
- Saída de emergência;
- Plano de intervenção de incêndio;
- Brigada de incêndio;
- Iluminação de emergência;
- Sistema de detecção e alarme de incêndio;
- Sinalização de emergência;
- Extintores;



- Hidrantes e Mangotinhos;
- Chuveiro automático;
- Controle de material de acabamento e revestimento;
- Controle de fumaça.

Após o término desses processos, o PPCI deverá ser protocolado no Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (INFOSCIP) do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. O prazo para essa análise é de 30 (trinta) dias a partir da data do protocolo, podendo ser prorrogado por mais 30 (trinta) dias, caso necessário. Por fim, após finalizada a análise, é realizada a vistoria pelo CBMMG, caso seja concedida autorização, o Corpo de Bombeiros emitirá o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB). Este documento serve como prova de que todas as medidas de segurança contra incêndio e procedimentos de pânico foram implementadas (RODRIGUES e SILVA JÚNIOR; FERREIRA, 2019).

3. ESTUDO DE CASO

O desenvolvimento de um Projeto de Prevenção de Incêndio não é apenas exigido por lei, mas também é de extrema importância para qualquer tipo de estrutura, seja ela residencial, comercial ou industrial. Como o local que será detalhado neste trabalho ainda não possui seu PSCIP, é importante prepará-lo obedecendo e respeitando as Normas, Leis e Decretos, com o objetivo de garantir que este edifício seja adequado e que seus usuários estejam protegidos e seguros.

O objetivo é definir, em nível de projeto de edificações, aspectos de dimensionamento, equipamentos, treinamentos e documentação de prevenção de incêndios exigidos pela legislação vigente no estado de Minas Gerais, bem como outros que são também recomendados tecnicamente, como: Instruções Técnicas (IT), normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Normas Regulamentadoras. Isso será realizado para atingir o objetivo.

O primeiro passo para a criação do PSCIP é identificar o grupo do qual a estrutura faz parte. Essa classificação é essencial para determinar o tamanho adequado do PSCIP,



bem como se o nível de proteção exigido está sendo alcançado ou não no desenvolvimento do projeto.

Para categorizar o projeto, foi utilizado o anexo mencionado no artigo 8º do Decreto nº 46.595, de 10 de setembro de 2014 do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) (MINAS GERAIS, 2014), que classifica a estrutura conforme sua ocupação. O item educacional e cultural físico é definido no grupo E, divisão E-1 – escola em geral.

A altura do edifício é usada para determinar sua categoria na segunda fase do processo de categorização. Foi utilizada a Tabela 2 da NBR 9077/2001 (ABNT, 2001) e IT - 08 - Saídas de Emergência em Edificações - do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2017) para categorizá-la como edificação baixa. A edificação estudada possui uma altura de 2.58 m, sendo classificada com o código L, que corresponde a alturas menores que 6 m, de acordo com a NBR 9077/2001 (ABNT, 2001), e tipo I, com altura menor ou igual a 12 metros, conforme a IT - 08 (MINAS GERAIS, 2017).

A terceira etapa é categorizar a estrutura com base na carga de incêndio que a edificação foi projetada para suportar. Esta carga será significativa para determinar a "Classe de Risco" do edifício, bem como o tamanho dos sistemas de combate a incêndio que são necessários. A IT - 09 (MINAS GERAIS, 2020), pode ser utilizada para definir a carga de incêndio particular das edificações. Depois de classificar a ocupação do edifício, é possível estimar a carga de incêndio do edifício através do Anexo A, tabela A.1 da IT - 09 (MINAS GERAIS, 2020). Através da tabela, a edificação em questão pode ser enquadrada como de baixo risco devido a sua ocupação educacional, que se caracteriza como escola em geral, e com carga particular de 300 MJ/m².

A categorização do PSCIP, com base nas características de sua construção, é a quarta fase do processo de sua construção. De acordo com a NBR 9077/2001, pode-se classificar uma edificação como tendo menor ou maior probabilidade de propagação de incêndio. Para fazer essa classificação, é preciso levar em



consideração o projeto arquitetônico, o projeto estrutural, bem como os materiais que são utilizados na edificação (ABNT, 2001). A edificação possui a classificação de código Y pela IT – 08 do CBMMG (MINAS GERAIS, 2017), que a identifica como tipo de edificação com média resistência ao fogo, com estrutura resistente, mas com fácil propagação entre andares.

A quinta fase do processo é a categorização do edifício de acordo com a quantidade de sua área construída. Ao decidir sobre o tipo de proteção contra incêndio para uma estrutura, um dos fatores decisivos é a categorização do tamanho da área que o edifício ocupa. A natureza das atividades que ocorrem dentro de uma estrutura, bem como suas dimensões em planta e altura, o nível de perigo que ela enfrenta e as características de sua construção, determinam os critérios mínimos para a proteção contra incêndio. Neste caso específico, a IT - 01 - Procedimentos Administrativos do CBMMG (MINAS GERAIS, 2020), estabelece as etapas que precisam ser implementadas. Para a ocupação/uso em questão (Educativo) foi utilizado a tabela 5, grupo E, da IT 01 (MINAS GERAIS, 2020). O Projeto Técnico Simplificado (PTS) foi utilizado porque a área útil do objeto de estudo não ultrapassava 930 metros quadrados, altura menor ou igual a 12 metros, sendo, por este motivo, o risco de incêndio considerado como baixo. Este projeto exigiu o dimensionamento dos seguintes itens: saídas de emergência, iluminação de emergência e extintores de incêndio. A estrutura em questão tem uma área útil total de 435,53 m². Já, de acordo com a Tabela 3 da NBR 9077/2001 (ABNT, 2001), a edificação recebe o código T, classificada como edificação pequena, que denota uma área total (soma das áreas de todos os pavimentos da edificação) inferior a 750 metros quadrados.

Calcular a população e determinar os locais das saídas em caso de emergência compõe a sexta fase. Independentemente do número total de ocupantes de uma estrutura, um dos propósitos de se fazer uma contagem populacional é coletar dados que possam ser utilizados no dimensionamento de saídas de emergência. O cálculo da população é estabelecido pela ocupação da edificação, o andar ou área edificada recebida do projeto arquitetônico e a densidade ocupacional dos ocupantes da edificação. A seguinte equação é utilizada para fazer o cálculo do número total de pessoas: $P = A \times D_o$, onde **P** representa a população em número de pessoas, **A**



representa a área do ambiente, andar ou edificação em m², e **Do** representa a densidade ocupacional em número de pessoas por m². De acordo com a IT - 08 MINAS GERAIS, 2017), uma edificação classificada como tipo Y e que possua uma única saída pode ter distância máxima a ser percorrida de até 50 metros. Isso se aplica a edifícios que abrigam qualquer grupo ou divisão de ocupação.

As pessoas podem sair de um prédio com segurança por meio de saídas de emergência, que podem ser criadas a partir de portas, passagens, rampas ou mesmo uma mistura desses componentes arquitetônicos. Em caso de incêndio, a saída de emergência tem de dispor de um caminho devidamente protegido para que possa deslocar-se até chegar a uma via pública ou a uma zona aberta protegida de perigo. As larguras das saídas de emergência, as distâncias máximas a serem percorridas em caso de incêndio (vias de fuga), o número de saídas e escadas, e a definição devem constar no plano e no memorial descritivo do PSCIP, de acordo com a NBR 9077/2001 (ABNT, 2001).

De acordo com a IT - 08 (MINAS GERAIS, 2017), o tipo de escada na edificação pode ser determinado como:

- Ocupação da edificação: Classificada como grupo E, divisão E-1;
- Dimensões do edifício: código N – área útil menor ou igual a 930 m²;
- Altura do edifício: Tipo I – altura menor ou igual a 12,0 m;

Isso resulta em "1 NE", que é uma escada aberta (escada comum). As escadas deste edifício são do tipo comum, com patamares e um degrau com 1,25 metros de largura, possuindo guarda-corpos nas laterais abertas e corrimãos nas paredes; os pisos e patamares do edifício são antiderrapantes; portanto, atendem aos critérios da NBR 9077/2001 (ABNT, 2001) e IT - 08 MINAS GERAIS, 2017).

A sinalização de emergência tem a missão de direcionar os moradores do prédio, de forma a facilitar a detecção, alertando os locais onde existem possíveis riscos de incêndio, bem como a finalidade de orientar e identificar os equipamentos de combate a incêndio e indicar as saídas de emergência. Além disso, a sinalização de



emergência também serve para orientar e indicar as saídas de emergência da estrutura. De acordo com a IT - 15 - Sinalização de Emergência do CBMMG (MINAS GERAIS, 2015), existem quatro formas distintas de sinalização de emergência. Essas categorias podem ser caracterizadas como: sinais de orientação e salvamento; alarme; proibição; e indicação de equipamentos de combate a incêndio.

Para que seja possível enxergar claramente como sair do prédio em caso de emergência, uma luz de emergência deve ser montada, não apenas na porta que dá acesso ao exterior, mas também nos degraus. De acordo com os requisitos da IT - 13 Iluminação de Emergência do CBMMG (MINAS GERAIS, 2005), as luminárias devem ser instaladas de forma que haja uma distância máxima de 15 metros entre dois locais quaisquer de luminárias.

A norma da ABNT NBR 12693/2013 (ABNT, 2013) especifica as normas para o projeto, seleção e instalação de extintores de incêndio de rodas e portáteis em edifícios e outros locais de alto risco, a fim de extinguir incêndios assim que eles começarem. Nesse sentido, pelo menos dois dispositivos de extinção de incêndio são necessários em cada nível, com um projetado para apagar incêndios de classe A e outro projetado para apagar incêndios de classe B e classe C. A alça de qualquer extintor de incêndio transportável deve ser montada a uma altura máxima de 1,60 metros acima do piso concluído, em local visível e livre de obstruções. A sinalização do extintor de incêndio deve ser feita através de placas com setas de cor vermelha e amarela visíveis de qualquer ponto da estrutura.

Para a edificação em questão, foram definidas as unidades extintoras pó ABC, sendo seis unidades portáteis. Quanto à capacidade extintora mínima, definiu-se como 2A-20BC para edificações de risco baixo. O número e a posição dos extintores foram dimensionados considerando a distância máxima percorrida de 15 metros, levando em consideração as tabelas 4, 5 e 6 da IT - 16 Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio do CBMMG (MINAS GERAIS, 2014).



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o desenvolvimento de um PSCIP é essencial para garantir a segurança e proteção dos usuários que utilizam qualquer tipo de estrutura. O projeto deve ser elaborado seguindo as Normas, Leis e Decretos vigentes no estado, além de outras recomendações técnicas como Instruções Técnicas e normas da ABNT.

A classificação da estrutura é importante para determinar o tamanho adequado do PSCIP e os critérios de classificação são fundamentais para garantir que o nível de proteção exigido seja alcançado. A altura do edifício e a carga de incêndio também são aspectos cruciais para determinar o tamanho exato do PSCIP.

Para efeito deste projeto, foram selecionados os sistemas de prevenção e combate a incêndio para uma edificação do tipo educacional e dimensionados de acordo com a norma que é exigida pelo estado de Minas Gerais, sempre zelando pelo bem-estar de quem trabalha na obra, bem como pela proteção de seu patrimônio. O cumprimento da norma não garante que não haverá incidentes no prédio, mas possibilita que o combate seja iniciado pelos trabalhadores da empresa, que devem ser treinados para isso, permitindo, assim, a chegada do Corpo de Bombeiros para finalizar o combate, uma vez que os funcionários da empresa o tenham iniciado.

Por fim, a pesquisa sobre as técnicas de prevenção e proteção contra incêndio e pânico implementadas permitiu constatar que o projeto PSCIP desenvolvido no edifício estudado atende aos critérios técnicos normativos da ABNT NBR 16980/2021 (ABNT, 2021) e às exigências legais do Estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12693** - Sistemas de proteção por extintores de incêndio. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 16980** - Proteção contra incêndio - Túneis urbanos existentes - Requisitos de revitalização. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BARROSO, Lidiane Bittencourt; FERREIRA, Leandro Silveira; LIMA, Rogério Cattelan Antochaves de. Proteção passiva contra incêndios em edificações. **Revista de Ciência e Inovação**, v. 5, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.26669/2448-4091250>. Acesso em: 13 fev. 2023.

BRENTANO, Telmo. **Instalações Hidráulicas de Combate a incêndios**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013.

CUNHA, Filipe Martins da. **Prevenção contra incêndios**: a competência do Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul antes e após a Lei Kiss. Monografia (Bacharelado em Direito) – Centro Universitário UNIVATES. Lajeado - RS, 2016. 76 f.

DUARTE, Rogério Bernardes. Códigos e normas de Segurança contra Incêndio. In: COSTA, Carla Neves. *et al.* (Org.), **SCIER: Segurança Contra Incêndio em Edificações – Recomendações**. Firek Segurança Contra Incêndio, 2018.

MINAS GERAIS. **Decreto Lei nº 46.595 de 10/09/2014**. Altera o Decreto nº 44.746, de 29 de fevereiro de 2008, que regulamenta a Lei nº 14.130, de 19 de dezembro de 2001, que dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Assembleia de Minas Gerais – Poder e voz do cidadão. Minas Gerais, 2014. 22 p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica 09** – Carga de Incêndio nas edificações e espaços destinados a uso coletivo. 2ª Ed. Belo Horizonte: CBMMG, 2020.

MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 01** - Procedimentos Administrativos. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2022. Disponível em: https://www.bombeiros.mg.gov.br/storage/files/shares/legislaca_oantiga/IT_01_6_ed_portaria_22_2015.pdf. Acesso em: 13 fev. 2023.

MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 15** - Sinalização De Emergência. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2015. Disponível em: <https://www.bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it%2015.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2023.

MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 13** - Iluminação De Emergência. 1ª Ed. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2005. Disponível em: https://bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_13_iluminacao_de_emergencia.pdf. Acesso em: 13 fev. 2023.

MINAS GERAIS. **Instrução Técnica nº 16** - Sistema De Proteção Por Extintores De Incêndio 3ª Ed. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2014. Disponível em:



https://bombeiros.mg.gov.br/images/stories/dat/it/it_16_sistema_de_protecao_por_extintores_de_incendio_3a_edicao.pdf. Acesso em: 13 fev. 2023.

LUGON, André Pimentel; BONA, Bruno Moreira; PAIVA, Scharlyston Martins de; CUNHA, Igor Olímpio Pazini da. A investigação de incêndio no Brasil: Uma visão para o futuro. In: COSTA, Carla Neves. *et al.* (Org.), **SCIER: Segurança Contra Incêndio em Edificações – Recomendações**. Firek Segurança Contra Incêndio, 2018.

NETO, Osires de Medeiros Melo; BORGES, Anne Kelly de Souza Machado; PEREIRA, Erismá Lacerda. Análise do sistema de segurança contra incêndio: Estudo de caso em São José de Piranhas–PB. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar-ISSN 2675-6218**, v. 2, n. 4, p. e24198-e24198, 2021. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.47820/recima21.v2i4.198>. Acesso em: 13 fev. 2023.

RODRIGUES, Luiz Fernando Nicodemos; SILVA JÚNIOR, Gilber da; FERREIRA, João Luiz Cesarino. Adoção de medidas de segurança contra incêndio e pânico em edificações já construídas: Estudo de caso em Juiz de Fora. **Engenharia no Século XXI**, vol. 13, p. 28. 2019. Disponível em: DOI: 10.36229/978-85-7042-235-4.CAP.03. Acesso em: 13 fev. 2023.

RODRIGUES, Eduardo Estêvam Camargo. **Sistema de gestão da segurança contra incêndio e pânico nas edificações**: fundamentação para uma regulamentação nacional. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Universidade de Coimbra, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016. 336 f.

SÃO PAULO. **Instrução técnica nº. 02/2011**: Conceitos básicos de segurança contra incêndio. Secretaria de Estado dos negócios da Segurança Pública - Polícia Militar do Estado de São Paulo, Corpo de Bombeiros. São Paulo, 2011.

SEITO, Alexandre Itiu; GIL, Alfonso Antonio; PANNONI, Fabio Domingos; SILVA, Rosaria Ono Silvio Bento da; CARLO, Ualfrido Del; SILVA, Valdir Pignatta e. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto, 2008.

Enviado: Janeiro, 2023.

Aprovado: Fevereiro, 2023.

¹ Graduação Engenharia Ambiental e Sanitária – Pós-graduação lato sensu Engenharia de Segurança do Trabalho. ORCID: 0000-0002-0604-3410. CURRÍCULO LATTES: <http://lattes.cnpq.br/3205199727074853>

² Graduação Engenharia Civil e Ambiental - Pós-graduação lato sensu Engenharia de Segurança do Trabalho. ORCID: 0000-0001-9487-3432. CURRÍCULO LATTES: <http://lattes.cnpq.br/1361859281304216>

³ Orientador. ORCID: 0000-0002-5332-0548