

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

Curso de Especialização em Produção e Gestão do
Ambiente Construído

**ESTUDO DE CASO SOBRE A SITUAÇÃO
DO SISTEMA DE INCÊNDIO EM UMA ESCOLA
ESTADUAL NO LESTE DE MINAS GERAIS**

Autor: Laís Emanuele Souza

Orientador: Prof. White José dos Santos

Belo Horizonte

2019

LAÍS EMANUELE SOUZA

**ESTUDO DE CASO SOBRE A SITUAÇÃO
DO SISTEMA DE INCÊNDIO EM UMA ESCOLA
ESTADUAL NO LESTE DE MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído na área de Sustentabilidade e Gestão do Ambiente Construído do Departamento de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Prof. Dr. White José dos Santos

Belo Horizonte

2019

“Até aqui nos ajudou o Senhor.”
(1 Samuel 7:12)

S729e Souza, Laís Emanuele.
Estudo de caso sobre a situação do sistema de incêndio em uma escola estadual no leste de Minas Gerais [recurso eletrônico] / Laís Emanuele Souza. – 2019.
1 recurso online (ix, 50 f. : il., color.) : pdf.
Orientador: White José dos Santos.
“Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais” .
Apêndices e anexos: 48-50.
Bibliografia: f. 45-47.
Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.
1. Construção civil. 2. Incêndios. 3. Incêndios e prevenção de incêndios. 4. Incêndios - Extinção. I. Santos, White José dos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.
CDU: 69



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: LAÍS EMANUELE SOUZA

MATRÍCULA: 2017717759

RESULTADO

Aos 19 dias do mês de agosto de 2019 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

“ESTUDO DE CASO SOBRE A SITUAÇÃO DO SISTEMA DE INCÊNDIO EM UMA ESCOLA ESTADUAL NO LESTE DE MINAS GERAIS”

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 8,5

CONCEITO: B

BANCA EXAMINADORA:

Nome

Prof. Dr. White José dos Santos

Assinatura

Nome

Prof.ª Dr.ª Sidnea Eliane Campos Ribeiro

Assinatura

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA NA ÁREA DE "SUSTENTABILIDADE E GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUIDO"

Belo Horizonte, 19 de agosto de 2019

Coordenador do Curso
Prof. Antonio Neves
de Carvalho Júnior
Coordenador do Curso

RESUMO

Em um ambiente escolar, existe grande probabilidade de ocorrer sinistros, devido suas características e fatores de risco, dentre elas pode-se destacar a faixa etária dos seus ocupantes, que possuem em sua predominância crianças e adolescentes, e materiais combustíveis, tais como grande quantidade de papel e móveis de madeira. A escola utiliza o abrigo para gás que foi construído ao lado da cozinha como depósito, ficando os gases armazenados no interior da mesma. O presente trabalho consiste em um estudo de caso com o objetivo de analisar uma escola estadual de ensino fundamental, localizada no leste de Minas Gerais, quanto os parâmetros e instalações necessários a adequada segurança contra incêndio, dentro das legislações vigentes. Os resultados mostraram que a escola não possui nenhum sistema de prevenção e combate a incêndio, sendo possível comprovar a necessidade de viabilizar capacitações entre os envolvidos com a comunidade escolar. A partir disso, foi proposto diretrizes a serem seguidas pela escola no tange a instrução em casos de um sinistro.

Palavras chave: Incêndio em escola. Incêndio. Sistema de combate e prevenção de incêndio e pânico. Equipamentos de prevenção de incêndio.

ABSTRACT

In a school environment, there is a high probability of accidents, and their characteristics and risk factors can be highlighted in the age group of their occupants, who predominantly have children and adolescents, and raw materials such as large amount of paper, and wood furniture. The use of the school for gas that was built next to the energy as a deposit began to be stored inside it. The present work consists of a case study aiming to study a state elementary school, located in Minas Gerais, regarding the needs of an integrated security installation, within the current legislation. The results were that the school has no disaster prevention system and it is possible to prove an educational program with the school community. From this, we proposed guidelines to be followed by the school in the cases of an accident.

Keywords: Fire in school. Fire. Fire and panic prevention and combat system. Fire Interruption Equipment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Largura mínima de vias de acesso.....	25
Figura 2 - Dimensões mínimas dos portões de acesso	25
Figura 3 - Fachada frontal Escola	34
Figura 4 - Via de acesso.....	36
Figura 5 - Portão principal de entrada na escola.....	36
Figura 6 - Saídas para o exterior da escola	37
Figura 7 - Espaço para atendimento ao público e portão de acesso a área interna ..	38
Figura 8 - Escada Bloco 1	38
Figura 9 - Escada Bloco 2	39
Figura 10 - Sala de aula e secretaria	39
Figura 11 - Secretaria	40
Figura 12 - Áreas comuns entre os blocos 1 e 2.....	41
Figura 13 – Corredores dos blocos 1 e 2.....	41
Figura 14 – Casa de gás no exterior da cozinha.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista com as instruções técnicas existentes no CBMMG	20
Quadro 2 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação.....	21
Quadro 3 - Medidas de SCIP em edificações do Grupo E com área superior a 750 m ² ou altura superior a 12 m	23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AVCB – Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
- CBMMG – Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais
- EJA – Educação de Jovens e Adultos
- FAT – Formulário para Atendimento Técnico
- INFOSCIP – Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico
- IT – Instrução Técnica
- PSCIP – Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico
- PET – Projeto Técnico de Eventos Temporários
- PT – Projeto Técnico
- PTS – Projeto Técnico Simplificado
- RT – Relatório Técnico
- SCI – Segurança Contra Incêndio
- SSCIP – Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Histórico de Incêndios	15
2.2 Legislações	18
2.2.1 <i>Instrução Técnica 01</i>	21
2.3 Equipamentos de prevenção e combate ao incêndio	23
2.3.1 <i>Acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco</i>	25
2.3.2 <i>Saídas de emergência</i>	26
2.3.3 <i>Iluminação de emergência</i>	28
2.3.4 <i>Sistemas de detecção e alarme</i>	29
2.3.5 <i>Sinalização de emergência</i>	30
2.3.5 <i>Sistema de proteção por extintores</i>	31
2.3.6 <i>Hidrantes e mangotinhos</i>	31
3. METODOLOGIA	33
4. ESTUDO DE CASO	34
4.1 Caracterização da escola	34
4.2 Visita na Escola.....	35
4.2.1 <i>Acesso</i>	35
4.2.2 <i>Brigada de incêndio</i>	36
4.2.3 <i>Saídas de emergência</i>	37
4.2.4 <i>Iluminação e sinalização de emergência</i>	39
4.2.5 <i>Detecção e alarme</i>	40
4.2.6 <i>Extintores, hidrantes e mangotinhos</i>	40
4.3 Análise e discussões dos resultados.....	42
5. CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO.....	50
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO - Continuação.....	51
ANEXO A – PLANTA DE LOCAÇÃO ESCOLA.....	52

1 INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2018), no Brasil as instituições de ensino das redes Municipais e Estaduais, urbanas e rurais, em tempo parcial e integral, contam com, aproximadamente, 75.150.192 matriculados, incluindo a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Na Educação Especial são 1.962.824 matriculados, incluindo o EJA. Em Minas Gerais esse número é de 7.191.780 matriculados no total e na Educação Especial o número total de matriculados é 208.456.

De acordo com Valentin (2008), o incêndio pode ser considerado um fato indesejado e inesperado, colocando em risco a vida e aos bens materiais. Entretanto, existem variáveis condicionadas à fatores imponderáveis que impede de eliminar todos riscos possíveis. Segundo Seito *et al.* (2008), no Brasil ainda há poucos bancos de dados que possuam informações suficientes e confiáveis sobre os incêndios, devendo ser levado em consideração a importância disso para que seja aperfeiçoado a segurança contra incêndio no país, de acordo com sua realidade.

O Instituto Sprinkler Brasil monitora diariamente as notícias de ocorrências de incêndios no Brasil. Segundo as estatísticas do Instituto Sprinkler Brasil (2018), os sinistros contabilizados são aqueles que poderiam ter sido contornados com a instalação de sprinklers e ocorrem em depósitos, hospitais, hotéis, escolas, prédios públicos, museus e outros, excluindo-se os residenciais. Em 2018, foram contabilizadas 531 ocorrências, sendo 27 ocorrências em ocupações de uso Educacional/cultura física. Analisando as ocorrências por Estado, do total de 531, em Minas gerais houve 45 ocorrências.

Marcelli (2007, p. 223) considera que um “edifício só é seguro contra incêndio, quando há baixa probabilidade de iniciar um foco de incêndio, ao mesmo tempo em que há uma alta probabilidade de todos os seus ocupantes evacuarem o prédio sem que sofram danos pessoais”. Segundo Kwun e Lee (2013), esforços e estratégias são extremamente importantes para resguardar a vida, pois podem reduzir o tempo de resposta em um estágio inicial de evacuação. Neste mesmo raciocínio Tanaka e Kato (2012), corroboram em afirmar que se for cometido qualquer erro, o tempo necessário para realizar a evacuação aumentará drasticamente.

Embora a fuga não auxiliada seja a principal ideia quando se trata de incêndio, em algumas edificações como por exemplo: escolas; hospitais e correlatos, os ocupantes precisam de assistência durante a evasão, levando em consideração que sua velocidade de movimento dos ocupantes provavelmente será reduzida. Dentre os momentos vivenciados durante uma situação de emergência, pode ser considerado como o mais crítico aquele em que não há possibilidade da atuação de profissionais especializados, ou seja, o tempo entre o instante em que é detectada a ocorrência e a chegada dos profissionais, logo, a resposta à situação é sempre efetuada por quem estiver presente. Sendo assim, a capacitação dos envolvidos em um ambiente escolar, a fim de saber como proceder em situações de emergência, é fundamental (CRUZ; BATISTA E DIOGO, 2011).

Valentin (2008), considera que um incêndio em um ambiente escolar pode ter consequências devastadoras, devendo ser levado em consideração as possíveis consequências psicológicas que persistirão nas pessoas envolvidas assim como em seus familiares. As atividades em instituições escolares de ensino fundamental, estão voltadas para uma coletividade limitada, devido a faixa etária e deficiências físicas e mentais, dos seus principais ocupantes. Situações onde diminui ou anula a capacidade individual de responder de forma adequada às difíceis circunstâncias provocadas pela ocorrência de um sinistro. A prevenção e a proteção devem chegar ao nível de exigência em que as probabilidades de êxito, em casos de incêndio, sejam maiores. Além disso, a organização do espaço físico deve permitir, ainda que com todas as precauções, e se for necessário, um combate rápido e eficiente do incêndio. Tudo isto em circunstâncias que evitem o pânico.

O tema da pesquisa foi delimitado ao sistema de segurança contra incêndio em uma escola estadual, no Leste de Minas Gerais, com faixa etária de 06 a 18 anos, para ensino fundamental ao médio e a partir de 15 anos para EJA. Esta pesquisa apresenta como problema a seguinte questão: em uma situação real de um sinistro em uma edificação educacional, como irão proceder os alunos, funcionários, professores e os portadores de necessidades especiais? Como a gestão de ensino pode conscientizar as pessoas ligadas diretamente no ambiente escolar, contribuindo de forma eficiente na segurança contra incêndios? É necessário que os funcionários envolvidos tenham conhecimento e manejo adequado dos equipamentos de proteção

e que os alunos tenham a percepção dos riscos envolvidos, como devem reagir e tenham informações suficientes no que tange os sinais sonoros e rotas de fugas.

Este trabalho possui como objetivo geral analisar através de um estudo de caso de uma escola estadual, os parâmetros e as instalações necessários a adequada segurança contra incêndio. Os objetivos específicos serão:

- Levantar e analisar os parâmetros e condições a serem atendidas em escolas conforme as normas e regulamentações vigentes no Brasil;
- Realizar um estudo de caso em uma escola com viés de averiguação dos atendimentos das normativas;
- Propor diretrizes a serem seguidas por escolas no que tange a instalação de sistemas e equipamentos de incêndio.

O presente estudo foi desenvolvido em seis capítulos, tendo como estrutura, no capítulo um a Introdução, abordando a temática da pesquisa, os objetivos gerais e específicos. Seguido pelo Referencial Teórico, no capítulo dois, onde é descrito o Histórico de Incêndios e Normativas Protetivas, as Legislações, e os Equipamentos de Prevenção e Combate ao Incêndio. No capítulo três se encontra a Metodologia proposta para alcançar os objetivos. O Estudo de Caso é descrito no capítulo quatro, onde em cima de uma amostra determinada é analisado o que está sendo proposto. No quinto capítulo se encontra a Análise dos Resultados, onde é apresentado a avaliação a respeito das instalações de segurança contra incêndio da escola em análise. E, para finalizar, a Conclusão encontra-se no capítulo seis.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Conforme grandes incêndios são datados, a preocupação das autoridades em regulamentar normas e leis, ou atualizá-las, é cada vez maior. As exigências quanto à determinação do tipo de edificação e para qual finalidade é utilizada, bem como as características de materiais contidos na mesma, os critérios básicos para a garantir acessibilidade às pessoas especiais portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e os requisitos e especificações para prevenção contra incêndio e pânico, vêm ganhando importância gradativamente.

Para normalização de medidas cabíveis no que diz respeito à prevenção contra incêndio e pânico, foram estabelecidas as Instruções Técnicas (IT) do Corpo de Bombeiros Militar (CBM) para cada Estado e com as IT's é possível definir quais as medidas a serem tomadas de acordo com a classificação da edificação em estudo.

2.1 Histórico de Incêndios

Para Seito *et al.* (2008), os principais motivos que levaram à ocorrência de grandes incêndios são: as características dos materiais que constituíam as edificações que eram fortemente combustíveis, proximidade entre as edificações, atividades de aquecimento e iluminação que utilizam o fogo de “chama aberta” e a precariedade das formas de combate ao fogo, quando existiam. De forma sintetizada serão abordados os grandes incêndios que ocorreram no Brasil e que tiveram repercussão em âmbito nacional e internacional.

O maior incêndio do país, levando em consideração os números de vítimas fatais, ocorreu no Gran Circus Norte-Americano, na cidade de Niterói/RJ. A aferição oficial contabilizou um total de 503 mortos. O incêndio foi considerado de ordem criminal. A lona do circo que era material altamente inflamável, isso corroborou com alastramento do fogo em um curto intervalo de tempo. Os pisoteamentos foram considerados como a principal causa de morte na tragédia, pois não havia saídas de emergência suficiente para todos os telespectadores. Segundo o Acervo do Jornal O Globo (2018), o Gran Circo Norte-Americano não possuía saídas de emergência. Existia apenas a saída para os artistas, que ficava tapada por uma cortina e a saída principal do circo, porém, no momento do incêndio estava obstruída por grades de

ferro, que seriam retiradas próximo do fim do espetáculo. Foi aplicado na cobertura do circo uma camada de parafina, impermeabilizante, que contribuiu para o aumento em grande escala do fogo.

Em 24 de Fevereiro de 1972 ocorreu o incêndio no Edifício Andraus, que seria o primeiro grande incêndio em edifícios de grande porte, deixando 16 mortos. O edifício possuía 32 andares e estava localizado na avenida São João no Centro da cidade de São Paulo. Com a rápida propagação do fogo, não era possível usar as escadas de emergência, sendo assim 300 pessoas foram resgatadas através de helicóptero no topo do edifício.

Apesar da tragédia que se antecedeu 2 anos antes no Edifício Andraus, mais um incêndio entrou para a história em 01 de fevereiro de 1974, o do Edifício Joelma. Segundo a reportagem escrita pelo O Cruzeiro (1974), o prédio possuía 22 andares e foi inaugurado em 1973. O incêndio do Andraus foi maior em proporções, porém no do Joelma morreu mais gente. Pois, apesar de ser um prédio novo, não possuía heliporto, o que dificultou no salvamento das vítimas.

Em 27 de janeiro de 2013 ocorreu em Santa Maria no estado do Rio Grande do Sul o incêndio da Boate Kiss, o Jornal G1 do Rio Grande do Sul (2013) noticiou que a tragédia deixou um total de 241 mortos, sendo o público predominantemente universitários. O fogo teve início após o uso de artefatos pirotécnicos, e se alastrou rapidamente pelo recinto devido ao material inflamável que era usado como isolamento acústico. Segundo o Relatório Técnico (RT) do CREA-RS (2013), o Laudo Técnico apresentado pela Santo Entretenimento Ltda. em 21/12/2009, constava que possuía duas camadas de forro de gesso acartonado com espessura de 12 mm e sobre esse forro duas camadas de lã de vidro de 50 mm de espessura e 24 kg/m³ de densidade. O Estudo de Impacto de Vizinhança, realizado entre 21/09/2009 a 28/09/2009, declara que o imóvel tem capacidade para 700 pessoas. Durante uma reforma no estabelecimento, pode ter sido efetuada a instalação do material de revestimento acústico, que era constituído em material inflamável, sendo o mesmo determinante na ocorrência do incêndio e asfixia das vítimas. Entretanto, não há registros de quem tenha especificado o uso e tipo de material à ser utilizado e não foi notificado as autoridades competentes. Foi constatado negligências quanto as licenças e documentos obrigatórios, como por exemplo o alvará para a reforma (RT CREA-RS, 2013). O RT CREA-RS (2013), concluiu que aparentemente a boate operava com

lotação muito acima da prevista no PPCIP; as rotas de fuga foram obstruídas com elementos metálicos, internamente e externamente, causando dificuldades na evacuação; não havia saídas alternativas de emergência e a sinalização de emergência não era adequada; não havia preparo dos funcionários para situações de emergência e equipamentos de comunicação da equipe de segurança local; falha dos extintores localizados próximos ao palco.

Segundo noticiou o BBC (2018), o incêndio que resultou no desabamento do Edifício Wilson Paes de Almeida em 01 de Maio de 2018, teve 9 vítimas fatais e aproximadamente 317 pessoas saíram do local no momento do incêndio. O edifício foi inaugurado em 1968 e estava abandonada havia 17 anos, tendo sido ocupado irregularmente por cerca de 150 famílias. O incêndio começou em um barraco no 5º andar, em uma tomada em que estavam ligados uma geladeira, um micro-ondas e um fogão. Diversos fatores podem ter contribuído para as chamas se espalharem rapidamente e o prédio desabar, sendo eles: ausência de elevadores que contribuíram para que as caixas de elevadores funcionassem como chaminés, contribuindo para o fogo passar de um andar para o outro; presença de muitos materiais como madeira, papel e papelão. Não havia também sistemas fundamentais para prevenção e combate de incêndios. As chamas atingiram 02 prédios vizinhos e o desabamento destruiu parte de uma igreja luterana.

O G1 Rio (2019), noticiou que um incêndio de grandes proporções destruiu o Museu Nacional em 02 de Setembro de 2018, no Rio de Janeiro. A maior parte do acervo, cerca de 20 milhões de itens foram totalmente destruídos, o museu estava fechado na hora do desastre e não houve vítimas. As causas mais prováveis do incêndio foram falhas na instalação elétrica, apontando o ar-condicionado instalado no auditório térreo como sendo o foco do início do fogo, o aparelho estava instalado sem atender as recomendações do fabricante. É importante destacar que cada incêndio tem sua particularidade, devido a peculiaridade dos cenários em que foram desenvolvidos. Porém, na grande maioria dos casos, ainda que as rotas de fuga existissem e estivessem aparentemente bem dimensionadas, não foram utilizadas em sua plenitude por terem sido fechadas ou estarem obstruídas.

2.2 Legislações

Ao longo dos tempos, as autoridades têm editados regulamentações com o intuito de diminuir os riscos de incêndio nas edificações. No Brasil, pode-se afirmar que os grandes incêndios trouxeram comoção a população e as autoridades, impulsionando o desenvolvimento de legislações mais técnicas com capacidade de aumentar a segurança das edificações (SEITO *et al.*, 2008).

Entretanto, conforme relembra Seito *et al.* (2008):

Muito pela ausência de grandes incêndios e de incêndios com grande número de vítimas, o “problema incêndio”, até início dos anos 70 do século passado, era visto como algo que dizia mais respeito ao corpo de bombeiros. A regulamentação relativa ao tema era esparsa, contida nos Códigos de Obras dos municípios, sem quaisquer incorporações do aprendizado dos incêndios ocorridos no exterior, salvo quanto ao dimensionamento da largura das saídas e escadas e da combustibilidade de escadas e da estrutura de prédios elevados (SEITO *et al.*, 2008, p. 22).

Atualmente, no Brasil, a segurança contra incêndio é garantida pelo atendimento a requisitos prescritivos contidos nas normas e regulamentações, para garantir que seja atendido o nível mínimo de segurança. De acordo com o RT CREA-RS (2013), a falta de uniformidade e a fragmentação entre normas, decretos estaduais, leis municipais e resoluções técnicas, ocasiona dúvidas e dificulta a verificação de atendimento a todos os itens prescritos. Seito *et al.* (2008), considera necessário avançar nas legislações, revisando-as e atualizando-as de forma contínua, pois, as necessidades da sociedade e a evolução tecnológica alteram-se frequentemente.

Após o incêndio da boate Kiss em 2013, foi elaborada a Lei Nº 13.425, publicada em 30 de março de 2017, mais conhecida como “Lei Kiss”, que entrou em vigor em 27 de Setembro de 2017. A Lei estabelece diretrizes gerais e ações complementares sobre prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público (Art. 1º do inc. I).

Segundo o Art. 2º do §1º e §2º, da Lei Nº 13.425 de 30 de março de 2017:

O planejamento urbano a cargo dos Municípios deverá observar normas especiais de prevenção e combate a incêndio e a desastres para locais de grande concentração e circulação de pessoas, editadas pelo poder público municipal, respeitadas a legislação estadual pertinente ao tema. As normas especiais previstas no caput deste artigo abrangem estabelecimentos, edificações de comércio e serviços e áreas de reunião de público, cobertor

ou descobertos, cercados ou não, com ocupação simultânea potencial igual ou superior a cem pessoas. Mesmo que a ocupação simultânea potencial seja inferior a cem pessoas, as normas especiais previstas no caput deste artigo serão estendidas aos estabelecimentos, edificações de comércio e serviços e áreas de reunião de público que, pela sua destinação sejam ocupados predominantemente por idosos, crianças ou pessoas com dificuldade de locomoção; ou contenham em seu interior grande quantidade de material de alta inflamabilidade (BRASIL, 2017, p.1).

O Decreto Federal Nº 5.296 de 2 de Dezembro de 2004, regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências (BRASIL, 2004). Segundo o Art. 24º, do Decreto Federal Nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004:

Os estabelecimentos de ensino de qualquer nível, etapa ou modalidade, públicos ou privados, proporcionarão condições de acesso e utilização de todos os seus ambientes ou compartimentos para pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, inclusive salas de aula, bibliotecas, auditórios, ginásios e instalações desportivas, laboratórios, área de lazer e sanitários (BRASIL, 2004).

Em Minas Gerais, o Decreto Estadual 44.746 de 29 de fevereiro de 2008 – Texto Atualizado, dispõe sobre a prevenção contra incêndio e pânico no Estado e dá outras providências. Sendo o mesmo considerado de extrema importância quando o assunto se diz respeito ao Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP). De acordo com Art. 2º, deste decreto:

As exigências das medidas de segurança contra incêndio e pânico das edificações e áreas de risco devem ser cumpridas visando atender aos seguintes objetivos: I – proporcionar condições de segurança contra incêndio e pânico aos ocupantes das edificações e áreas de risco, possibilitando o abandono seguro; II – minimizar os riscos de eventual propagação do fogo para edificações e áreas adjacentes, reduzindo danos ao meio ambiente e patrimônio; III – proporcionar meios de controle e extinção do incêndio e pânico; IV – dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros Militar; e V – garantir as intervenções de socorros de urgência.

Segundo o Art. 3º do Decreto Estadual 44.746, Instrução Técnica (IT) é o “documento emanado pelo Corpo de Bombeiros Militar com objetivo de normalizar medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco e procedimentos administrativos”. As ITs que estão em vigor até o presente estudo, são

as constantes no Quadro 1. Deve-se levar em consideração que as mesmas podem sofrer alterações, devendo sempre acompanhar no site do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) suas devidas atualizações.

Quadro 1 - Lista com as instruções técnicas existentes no CBMMG

nº	Descrição	nº	Descrição
IT 01	Procedimentos Administrativos - 8ª Edição (31-2017)	IT 22	Armazenagem Líquidos Inflamáveis e Combustíveis
IT 02	Terminologia - 2ª Edição (31-2017)	IT 23	GLP 2ª Edição
IT 03	Símbolos Gráficos	IT 24	Gás Natural
IT 04	Acesso de Viatura - 2ª Edição	IT 25	Fogos e Pirotecnia - 2ª Edição
IT 05	Separação entre Edificações	IT 26	Heliponto e Heliporto - 2ª Edição
IT 06	Segurança Estrutural	IT 27	Medidas para Produtos Perigosos
IT 07	Compartimentação Horizontal e vertical	IT 28	Sapé, Piaçava e Similares
IT 08	Saídas de Emergência - 2ª Edição Portaria 26-2017	IT 29	Hidrante Público
IT 09	Carga de Incêndio	IT 30	Subestações Elétricas
IT 10	Pressurização de Escada	IT 31	Pátio de Containeres
IT 11	Plano de Intervenção	IT 32	Cozinhas Profissionais
IT 12	Brigada de Incêndio	IT 33	Eventos Temporários 2ª Edição
IT 13	Iluminação de Emergência	IT 34	Credenciamento Empresas e RT - 2ª Edição 2016
IT 14	Sistema de Detecção e Alarme - 2ª Edição 2017	IT 35	Segurança Incêndio Edificações Históricas 2ª Edição (30-2017)
IT 15	Sinalização de Emergência 2ª Edição 30-2017	IT 36	SPDA
IT 16	Extintores 3ª Edição (Portaria 30-2017)	IT 37	Centros Esportivos e de Exibição
IT 17	Hidrantes e Mangotinhos	IT 38	CMAR
IT 18	Chuveiros Automáticos	IT 39	Blocos de Carnaval - ANEXO A
IT 19	Resfriamento para Líquidos e Gases	IT 40	ANEXO - Laudo técnico de segurança
IT 20	Sistema de Proteção por Espuma	IT 40	Edificações Existentes
IT 21	Sistema Fixo de gases para combate	IT 41	Controle de Fumaça

Fonte: CBMMG – Adaptado arquivo pessoal

Segundo o Art. 3º do Decreto Estadual 44.746, o PSCIP é composto pela “documentação que contém informações sobre edificações ou áreas de risco e o respectivo projeto técnico contendo as medidas de segurança contra incêndio e pânico, que deve ser apresentada no CBMMG para avaliação em análise técnica” (BRASIL, 2008). O Decreto Estadual traz como anexo a tabela de classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação, podendo as escolas serem classificadas conforme Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação

Grupo	Ocupação/Usos	Divisão	Descrição	Exemplos
E	Educativa e cultura física	E-1	Escola em Geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitários e assemelhados.
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanatos, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados.
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, ginásticas (artística, dança, musculação e outros), esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3 ¹), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados.
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral.
		E-5	Pré-Escola	Creches, escolas maternas, jardins-de-infância
		E-6	Escola para portadores de deficiências	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados.

Fonte: Anexo Decreto Estadual 44.746/2008 – Adaptado

¹F-3: Centro esportivo e de exibição: Estádios, ginásios e piscinas com arquibancadas, rodeios, autódromos, sambódromos, arenas em geral, pistas de patinação e assemelhados.

2.2.1 Instrução Técnica 01

A IT 01 é a IT que fornece subsídios para as demais ITs. Nela consta todos os procedimentos administrativos, como deve ser apresentado e quais os trâmites do PSCIP; as medidas de segurança contra incêndio e pânico nas edificações e áreas de risco e estabelece critérios para o licenciamento de empresas conforme Lei Complementar n. 123/2006.

Segundo a IT 01 (2017, p. 2), “o licenciamento junto ao CBMMG é o procedimento para obter o Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), que se dará mediante a apresentação do Processo de Segurança Contra Incêndio e Pânico (PSCIP)”. Para definição do licenciamento é considerado o grau de risco, complexidade da edificação, área de risco ou empresa, podendo ser emitido licenciamento provisório ou AVCB.

A tramitação do PSCIP se dará por meio impresso ou digital. A forma digital é feita através do Sistema de Informações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (INFOSCIP). Segundo o CBMMG (2019), o INFOSCIP tem por objetivo simplificar as ações do Serviço de Segurança Contra Incêndio e Pânico (SSCIP),

fornecendo meios de coordenação e controle de PSCIP e suas variações; possibilitará aos RTs meios versáteis de consultas, solicitações e outros serviços facilitadores para tramitação e regularização de projetos. Apesar dos benefícios que o INFOSCIP possui, o sistema está sendo implantado de forma gradativa, de 59 unidades do Corpo de Bombeiros que atendem o SSCIP em Minas Gerais, 52 possuem o sistema implantado e em funcionamento, no site oficial do CBMMG é possível encontrar os nomes das cidades. Na cidade de Governador Valadares/MG foi implantado o sistema, tendo seu início em 08 de abril de 2019.

O meio de comunicação entre o CBMMG e o proprietário, responsável pelo uso ou RT, ocorre através de solicitação do Formulário para Atendimento Técnico (FAT). O prazo máximo para que o CBMMG responder são 10 dias úteis (IT 01, 2017). Segundo a IT 01 (2017), o PSCIP é classificado pelos seguintes tipos:

a) Projeto Técnico (PT), quando apresentar ao menos 01 das seguintes características, independente do grau de risco da edificação e área de risco:

- área total acima de 750 m²;
- altura da edificação superior a 12 m;
- local de reunião de público (Grupo F) com população acima de 100 pessoas;
- quando houver projeção de sistema hidráulico de combate a incêndio, como por exemplo hidrantes;
- onde seja apresentada uma isenção de medidas mediante comprovação de separação entre edificações ou áreas de riscos.

b) Projeto Técnico de Eventos Temporários (PET):

- não se enquadrar em PT ou PET;
- não se enquadrar nas edificações e áreas de risco dispensadas de licenciamento;
- edificações com área acima de 200 m² até 750 m².

c) Projeto Técnico Simplificado (PTS) deverá atender aos requisitos definidos na IT 33 - Eventos Temporários.

A IT 01 determina também quais são as medidas de Segurança Contra Incêndio e Pânico, de acordo com o seu grupo. O Quadro 3, descreve quais são as medidas necessárias para as edificações do Grupo E.

Quadro 3 - Medidas de SCIP em edificações do Grupo E com área superior a 750 m² ou altura superior a 12 m

Divisão	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6			
	Classificação quanto à altura (em metros)			
	H ≤ 12	12 < H ≤ 30	30 < H ≤ 54	Acima de 54
Acesso de Viaturas	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	-	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	X	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X
Plano de Intervenção de Incêndio	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	X	-	X	X
Alarme de Incêndio	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	X	X
Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento	-	X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	X

Fonte: CBMMG, IT 01/2017

¹Altura do piso do térreo ao piso do último pavimento

2.3 Equipamentos de prevenção e combate ao incêndio

Segundo Seito *et al.* (2008, p. 118), “todo o sistema proposto e analisado tem uma confiabilidade, que é a probabilidade de o sistema desempenhar satisfatoriamente as exigências necessárias para o seu uso e destinação”.

Entretanto, a proporção dos incêndios pode estar associada a medidas de segurança contra incêndio (SCI) insuficientes e/ou por falta de manutenção dos sistemas existentes. É possível observar com frequência que apesar das edificações possuírem sistemas de SCI modernizados, eles se encontram inoperantes por diversas razões (COELHO, 1997). Seito *et al.* (2008), considera que o sistema depende de variáveis de seus componentes em série, havendo falhas tanto em projetos quanto na execução em si.

Segundo Seito *et al.* (2008, p. 22), proteção pode ser definido como sendo: medidas que objetivam dificultar a propagação do incêndio e manter a estabilidade da edificação. Normalmente são divididas em proteções ativas e passivas, conforme

trabalhem, reagindo ou não em caso de incêndio. Exemplos de medidas de proteção passiva: paredes e portas corta-fogo; diques de contenção; armários e contentores para combustíveis; afastamentos; proteção estrutural, controle dos materiais de acabamento. Exemplos de medidas de proteção ativas: sistema de ventilação (tiragem) de fumaça; sistema de chuveiros automáticos (sprinkler).

Segundo Duarte (2018), o Corpo de Bombeiros não são os únicos responsáveis pela SCI, sendo muito mais abrangente, começando na concepção de uma edificação. Durante a fase de projeto, devem ser previstas as medidas de proteção passivas para que os incêndios sejam evitados. Porém, caso ocorram, as consequências sejam minimizadas ao máximo, permitindo a saída das pessoas com segurança e o seu crescimento fique restringido. As medidas de segurança contra incêndio introduzem um custo adicional à edificação, tanto em sua construção como durante o seu uso. Contudo, incorporando essas medidas já na concepção do projeto, é possível torná-las mais efetivas a um menor custo (ONO, 2007, p. 98).

As tecnologias têm se desenvolvido quando o assunto diz respeito ao SCI, sendo eles: uso de sistemas inteligentes, programas computacionais, automatização, novos materiais e etc. Tendo como objetivos principais: aumentar a segurança humana e diminuir perdas materiais (SEITO *et al.*, 2008).

Com relação à evacuação em caso de incêndio e pânico, nos últimos 20 anos, outros países têm usado modelos computacionais para estimar o tempo de abandono em edificações e simular o crescimento de um incêndio no seu interior. O objetivo seria para avaliar as condições das edificações existentes e realizar testes em novos projetos, analisando também catástrofes que ocorreram e levaram a muitas mortes (ONO, 2007). Entretanto, Kwun e Lee (2013) consideram que muitos programas de simulação de evacuação, podem não representar adequadamente uma realidade, pois deve ser levado em consideração às diferenças culturais e sociais. Além disso, é importante ser levado em consideração o aumento do risco de ignição com a introdução de mais automação; robôs que podem vir a causar acidentes; produtos tóxicos que inibem a combustão, mas são nocivos à saúde das pessoas; medicações que poderiam aumentar o número de incendiários (SEITO *et al.*, 2008).

2.3.1 Acesso de viaturas nas edificações e áreas de risco

O objetivo da IT 04 – Acesso de Viaturas nas Edificações e Áreas de Risco, é “estabelecer condições mínimas exigíveis para o acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros Militar em edificações e áreas de risco, visando disciplinar seu emprego operacional no combate a incêndios”.

Em suas exigências, a IT 04 determina que nas edificações que possuam sistema de hidrantes, o hidrante de recalque deve ser instalado a, no máximo, 10 metros, da via pública ou da via de acesso, e as vias de acesso para viaturas terem largura mínima de 6 m e altura livre mínima de 4,5 m, conforme Figura 1.

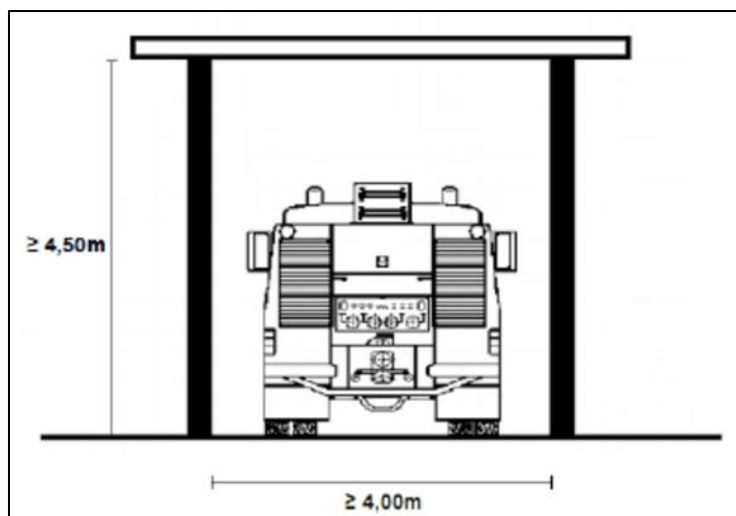
Figura 1 - Largura mínima de vias de acesso



Fonte: CBMMG, Instrução Técnica 04 – 2º Edição

Os portões de acesso devem possuir largura mínima de 4 m e altura mínima de 4,5 m, conforme Figura 2.

Figura 2 - Dimensões mínimas dos portões de acesso



Fonte: CBMMG, Instrução Técnica 04 – 2º Edição

2.3.2 Saídas de emergência

A Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 9077 (2001), caracteriza saída de emergência como sendo o caminho protegido por portas, corredores, halls, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída, que deverá ser percorrido pelo usuário em caso de uma emergência, em qualquer local da edificação até que se atinja a via pública ou espaço aberto protegido, em comunicação com o logradouro.

Segundo Valentim e Ono (2015), os meios de circulação são projetados e construídos para que haja o escoamento das pessoas em situações normais e de emergência. Sendo assim, os mesmos devem proporcionar conforto (largura mínima, degraus uniformes, desobstruções) e segurança (corrimãos, iluminação adequada, sinalização de emergência) aos seus usuários.

De acordo com a IT 08 (2017) - Saídas de Emergência em Edificações, podem ser consideradas como saídas de emergência: acesso, rotas de saídas horizontais (quando houver) e respectivas portas ou ao espaço livre exterior nas edificações térreas, escadas ou rampas, descarga, elevadores de emergência.

É necessário estimar o número de ocupantes que estarão dentro do local durante o seu uso normal. Em algumas ocupações, é possível estabelecer esse número ainda na fase de projeto. Esses valores são importantes no momento da concepção e dimensionamento da rota de fuga.

As rotas de fuga ou saídas de emergência são projetadas para garantir a saída dos ocupantes de edifícios em situações emergenciais, de forma segura e rápida, de qualquer ponto até um local seguro, normalmente representado por uma área livre e afastada do edifício. Um projeto adequado deve permitir que todos abandonem as áreas de risco num período mínimo através das saídas. Quanto maior o risco, mais fácil deve ser o acesso até uma saída, pois, dependendo do tipo de construção, das características dos ocupantes e dos sistemas de proteção existentes, o fogo e/ou a fumaça podem impedir rapidamente sua utilização (ONO, 2007).

Segundo a IT 08 (2017), os acessos devem satisfazer às seguintes condições:

- permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação;
- permanecer desobstruídos em todos os pavimentos;
- ter as larguras mínimas estabelecidas;

- ter pé direito mínimo de 2,50 m, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas, e outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2,0 m;
- serem sinalizados e iluminados com indicação claro do sentido da saída;
- os acessos devem permanecer livres de quaisquer obstáculos, tais como móveis, divisórias móveis, locais para exposição de mercadorias, e outros, de forma permanente, mesmo quando o prédio esteja supostamente fora de uso.

Segundo Ono (2007), para ser possível avaliar o desempenho de uma rota de fuga é necessário realizar uma análise do projeto de saídas de emergência, juntamente com os dados relativos ao desempenho dos elementos construtivos que as compõe. Um bom projeto seria aquele que lhe permite não apenas o abandono seguro dos edifícios pelos seus ocupantes, mas sim aquele que proporcione também as equipes de salvamento e combate ao fogo um fácil acesso ao interior da edificação (ONO, 2007).

2.3.2.1 Comportamento Humano em Casos de Incêndio e Pânico

Coelho (1997), classifica as diferentes situações de movimento de pessoas no interior dos edifícios. Inicialmente, ele define as pessoas em dois tipos:

- “normais”, que possuem plena capacidade de locomoção;
- “limitadas”, a locomoção está condicionada, parcial ou totalmente.

Segundo Coelho (1997), a capacidade de locomoção no interior de um edifício pode ser limitada, devido a fatores de ordem física, de natureza comportamental do indivíduo (surgimento de manifestações devido ao incêndio) e relacionados com um número excessivo de ocupantes.

Com relação as condições no interior do edifício, Coelho (1997) determina como:

- ambientes “normais”: quando o ambiente ou sua proximidade, não existir qualquer incêndio ou algo que comprometa as suas condições normais de uso;
- ambientes “anormais”: são aqueles que estão comprometidos devido à alteração na sua temperatura, radiação, visibilidade, concentração de gases tóxicos e demais fenômenos que expõe ao risco.

As características de ambientes “normais” com pessoas “normais”, poderão ser significativamente alteradas, devido a influência de fatores relacionados com as pessoas que ocupam esses edifícios e com as condições do seu interior (COELHO, 1997).

Segundo Seito *et al.* (2008), a fumaça desenvolvida no incêndio afeta a segurança das pessoas das seguintes maneiras:

- a) tira a visibilidade das rotas de fuga;
- b) tira a visibilidade por provocar lacrimejamento, tosses e sufocação;
- c) aumenta a palpitação devido à presença de gás carbônico;
- d) provoca o pânico por ocupar grande volume do ambiente;
- e) provoca o pânico devido ao lacrimejamento, tosses e sufocação;
- f) debilita a movimentação das pessoas pelo efeito tóxico de seus componentes;
- g) tem grande mobilidade podendo atingir ambientes distantes em poucos minutos.

Apesar das normas e regulamentações possuírem alguns critérios para o dimensionamento das rotas de fuga, em nenhum momento é levado em consideração as adversidades do comportamento humano.

Durante uma evacuação em casos de incêndio, as pessoas tendem a escolher a menor distância possível para se percorrer (KWUN E LEE, 2013). O comportamento humano em casos de incêndio e pânico está diretamente associado ao caminho que as pessoas irão seguir até a saída de emergência. Conseqüentemente, sendo possível realizar uma evacuação com o máximo de segurança e o mínimo de comprometimento na saúde.

Seito *et al.* (2008), afirma que a informação associada ao tempo é um fator crucial, pois com o recebimento tardio da informação sobre o incêndio, conseqüentemente o fogo e a fumaça estarão mais severos, diminuindo o tempo de busca por uma resposta, gerando muita tensão nervosa.

2.3.3 Iluminação de emergência

Segundo Seito *et al.* (2008), a iluminação de emergência é quando a luz é provida de fonte de iluminação própria, que irá clarear áreas escuras de passagens horizontais e verticais na falta da iluminação normal, com o objetivo de orientar as pessoas em situações de emergência. Possuem como principais características:

instalação permanente, entram em operação de forma automática e permanecem acesas. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 10.898 (2013), a intensidade da iluminação deve ser adequada para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas em perigo, bem como o controle das áreas por equipes de socorro e combate ao incêndio. É importante que seja levado em conta a possível penetração de fumaça nas vias de abandono.

A relação entre o nível de iluminamento e a idade das pessoas deve ser considerado, é importante distribuir corretamente a iluminação dentro dos pontos determinados como área de segurança, entretanto, não se pode sobreiluminar o ambiente, pois a iluminação de emergência em excesso pode provocar variações na pupila ocular. É importante também, que quando a iluminação estiver em locais de acesso ou saída, o fecho luminoso esteja sempre no mesmo sentido do fluxo das pessoas, para que evite o ofuscamento (SEITO *et al.*, 2008).

O tempo de funcionamento do sistema de iluminação de emergência deve garantir a segurança pessoal e patrimonial de todas as pessoas na área, até o restabelecimento da iluminação normal, ou até que outras medidas de segurança sejam tomadas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1999, p. 2).

2.3.4 Sistemas de detecção e alarme

O objetivo do sistema de detecção e alarme de incêndio é detectar o fogo ainda em estágio inicial, possibilitando o rápido e seguro abandono dos ocupantes da edificação, permitindo assim iniciar as ações de combate ao fogo, evitando que haja perda de vidas, patrimônio e também evitando a contaminação do meio ambiente (SEITO *et al.*, 2008).

De acordo com a IT 14 (2017, p.4):

A seleção do tipo e do local de instalação dos detectores deve ser efetuada com base nas características mais prováveis de um princípio de incêndio e do julgamento técnico, considerando-se os parâmetros: aumento da temperatura, produção de fumaça, produção de chama, materiais existentes nas áreas protegidas, forma e altura do teto, ventilação do ambiente, temperaturas típica e máxima de aplicação, entre outras características de cada instalação, conforme requisitos técnicos dos equipamentos.

Os tipos mais comuns de detectores utilizados são:

- a) detectores pontuais de fumaça;
- b) detectores pontuais de temperatura;
- c) detectores de chama;
- d) detectores de fumaça por amostragem de ar;
- e) detectores lineares de fumaça;
- f) detectores lineares de temperatura.

Segundo a IT 14 (2017), na apresentação do PSCIP deverá constar as seguintes informações:

- a) tipo de sistema de detecção e alarme;
- b) fonte de alimentação e autonomia;
- c) esquema de ligação e identificação dos dispositivos (isométrico);
- d) especialização dos equipamentos e características;
- e) quantidade, tipo de detectores e parâmetro para escolha;
- f) número de acionadores manuais;
- g) interligação com outros sistemas preventivos.

2.3.5 Sinalização de emergência

De acordo com a IT 15 (2017, p.1), a sinalização de emergência tem como finalidade:

Reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

A sinalização de emergência faz uso de símbolos, mensagens e cores que devem ser alocados convenientemente no interior da edificação e áreas de risco. As simbologias, formas geométricas e as dimensões deve ser obedecidas conforme preconizado na IT 15 – Sinalização de Emergência.

A IT 15 (2017) divide a sinalização como sendo:

- básica: é o mínimo de sinalização que uma edificação deve apresentar, sendo constituído pelas categorias de proibição, alerta, orientação e salvamento, equipamentos;

- complementar: é o conjunto composto por faixas de cor ou mensagens complementares à sinalização básica, porém, das quais esta última não é dependente. Podem ter como finalidade informar circunstâncias específicas em uma edificação ou áreas de risco, demarcar áreas para assegurar corredores de circulação destinados às rotas de saídas e acesso a equipamentos de combate a incêndio e alarme.

2.3.5 Sistema de proteção por extintores

A seleção de extintores deve ser determinada pela característica e tamanho do fogo esperado, tipo de construção e ocupação, risco a ser protegido, as condições de temperatura do ambiente, entre outros fatores (IT 16, 2017). Devem ter como principais características a portabilidade, facilidade de uso, manejo e operação.

O extintor deve ser instalado de maneira que seja visível para que todos os usuários fiquem familiarizados com a sua localização, permaneça protegido contra intempéries e danos físicos em potencial, esteja desobstruído e devidamente sinalizado, sejam adequados à classe de incêndio predominante dentro da área de risco a ser protegida e haja menor probabilidade de o fogo bloquear seu acesso (IT 16, 2017).

É importante definir o conceito de distância máxima a ser percorrida, que segundo a IT 16 (2017), é “a distância real, em metros, a ser percorrida pelo operador, do ponto de fixação do extintor a qualquer ponto da área protegida por ele”.

A IT 16 (2017), exige que cada pavimento possua no mínimo uma unidade extintora de pó ABC que atenda a distância máxima a ser percorrida e capacidade; podendo ser duas unidades extintoras, sendo uma para incêndio classe A e outra para incêndio classe B e C.

2.3.6 Hidrantes e mangotinhos

Seito et al. (2008, p. 234), define o sistema de hidrantes e mangotinhos como sendo um “sistema fixo de combate a incêndio que funciona sob comando e libera água sobre o foco de incêndio em vazão compatível ao risco do local que visa proteger, de forma a extingui-lo ou controla-lo em seu estágio inicial”. Sendo assim, é

possível que os usuários iniciem o combate ao incêndio antes da chegada do CBM. Porém, para melhor desempenho é essencial que os usuários estejam familiarizados com o mesmo.

Este sistema geralmente é classificado de acordo com o tipo de esguicho, diâmetro e comprimento máximo da mangueira, número de saídas e vazão no hidrante ou mangotinho mais desfavorável. Sendo cada tipo aplicado de acordo com a ocupação e uso da edificação (SEITO *et al.*, 2008).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 13.714 (2000), os pontos de tomada de água devem ser posicionados: nas proximidades das portas externas e/ou acessos à área a ser protegida, a não mais de 5 m, em posições centrais nas áreas protegidas, fora das escadas ou antecâmaras de fumaça e de 1,0 m a 1,5 m do piso.

A utilização do sistema não deve comprometer a fuga dos ocupantes da edificação portanto, deve ser projetado de tal forma que dê proteção em toda a edificação, sem que haja a necessidade de adentrar as escadas, antecâmaras ou outros locais determinados exclusivamente para servirem de rota de fuga dos ocupantes (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p.6).

3. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho será análise documental e estudo de caso. Sendo que primeiramente foi realizado uma pesquisa para levantar quais são as normas técnicas, no que diz respeito aos sistemas de proteção contra incêndio, vigentes no Brasil, sendo elas as Instruções Técnicas elaboradas pelo Corpo de Bombeiros de Minas Gerais, as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Após o levantamento das normas vigentes, foi realizado uma análise crítica no sentido de identificar as convergências e divergências das legislações.

O objeto de estudo será uma escola estadual, localizada no Leste de Minas Gerais. De posse do projeto arquitetônico existente e disponibilizado, foi realizado uma visita técnica nas dependências da Escola, provido de um caderno para anotação das observações vistas, utilizando um celular smartphone para o registro fotográfico digital dos locais e uma trena para aferição de medidas. Foi realizada uma análise do que precisa ser feito quanto as medidas de proteção e combate ao incêndio em toda a área existente e aplicado um questionário a diretoria da escola, a fim de se saber a caracterização do edifício, abrangendo uso dominante, quantidade de alunos por turno, nível de escolaridade e alunos especiais, e a fim de se identificar possíveis medidas já tomadas para prevenção e segurança contra incêndio e pânico, no que diz respeito a condições exteriores de segurança e acessibilidade, saídas para evacuação, sinalização e iluminação de emergência, detecção e alarme, extintores e organização na segurança diária e em Emergência.

Foi feito ainda, uma análise avaliando as conformidades e desconformidades que o local escolhido apresenta diante das exigências normativas e, a fim de contribuir, foi proposto novas soluções técnicas para assim atender todos os detalhes das legislações vigentes, bem como trazer mais segurança aos seus ocupantes.

4. ESTUDO DE CASO

Para aplicação do conteúdo teórico abordado, referente à prevenção e combate contra incêndio e pânico, propôs-se o desenvolvimento de um estudo de caso. Através de visitas técnicas, todas áreas do local foram analisadas para verificação do cumprimento das exigências do CBMMG.

4.1 Caracterização da escola

O estudo foi realizado em uma escola estadual, localizada no Leste de Minas Gerais. A escola foi fundada em 05 de março de 1965 e possui 6.859,60m² de terreno e uma área construída de 1.997,86m². Ela é dividida em 02 blocos com 02 pavimentos cada e 02 blocos com 01 pavimento cada, além de banheiros e cozinha independentes, conforme planta de locação no Anexo A. A escola possui ainda uma quadra coberta com 280,54 m². Na Figura 3 apresenta-se uma vista frontal da escola.

Figura 3 - Fachada frontal Escola



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

A faixa etária dos alunos do ensino fundamental e médio, se encontra entre 6 e 18 anos e do EJA mínimo de 15 anos. O funcionamento ocorre de segunda a sexta, com um total de 1.045 matriculados. O número de alunos em cada um dos turnos de aula é descrito abaixo:

- 177 alunos no ensino médio, turno matutino;
- 785 alunos no ensino fundamental, turno vespertino;

- 83 alunos no EJA, turno noturno.

É importante destacar que a Escola possui sala de recurso para receber alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, ou seja, alunos especiais. Com isso, a escola recebe alunos de outras escolas em dias e horários pré-determinados, para que seja feito acompanhamentos adequados. Sendo assim, demanda metodologias especializadas de ensino, com equipes e ambientes capacitados para receber estes alunos. Até o momento do presente estudo, a escola possui ao todo, entre matriculados regulares e aqueles que vão para o acompanhamento:

- 32 alunos especiais no turno da manhã;

- 20 alunos especiais no turno da tarde.

Dessa forma, se faz necessário treinamentos de evacuação especializados para pessoas com deficiências e para os funcionários responsáveis por esses alunos, além de ambientes acessíveis e com capacidade para que em casos de incêndio eles possam sair da escola em segurança.

4.2 Visita na Escola

Para o presente estudo foi realizada uma visita ao local escolhido, o que possibilitou a verificação e coleta de dados mais precisos sobre a edificação, relacionadas ao cumprimento ou não dos quesitos de prevenção e combate a incêndio e pânico. Foram identificadas algumas medidas já aplicadas no local, mas que necessitarão de melhoramento. Medidas como brigada de incêndio, iluminação e sinalização de emergência, sistema de detecção de alarme, extintores, hidrantes e mangotinhos não foram identificadas.

4.2.1 Acesso

As vias de acesso são adequadas aos veículos de socorro em emergência, com ligação à rede viária e há pontos que permitem acesso aos pisos. Entretanto, destaca-se o fato de que o acesso de viaturas é o mesmo utilizado como principal saída de emergência, conforme Figura 4 e Figura 5. No interior da escola não se estaciona veículos. Os blocos estão dispostos de forma que se criam largos

corredores entre eles. Os corredores do pavimento superior possuem largura de 1,60 m. As portas de acesso das salas possuem 80 cm.

Figura 4 - Via de acesso



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

Figura 5 - Portão principal de entrada na escola



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

4.2.2 Brigada de incêndio

Não existe, formal ou informalmente, uma organização ou gestão em segurança contra incêndios e segundo relato de funcionários, não há brigada de incêndio e nenhum responsável pela segurança e orientação em casos de emergência.

4.2.3 Saídas de emergência

A escola conta com 03 portões que dão acesso ao seu exterior, que poderiam ser usados como rota de fuga em caso de emergência, sendo que 02 dessas saídas são portões de pedestres, conforme Figura 6 e Figura 7. Entretanto, existe uma área isolada por paredes de alvenaria, para entrada de visitantes que antes de adentrar ao interior da escola é necessário autorização da equipe de secretariado. Os dois portões desse espaço, possuem fechadura eletrônica, sendo que o portão que dá acesso à via permanece aberto durante o uso e o portão que dá acesso ao interior da escola é aberto por funcionários do secretariado, conforme Figura 8, com sentido de abertura para o interior da área isolada. É importante salientar que os alunos não têm acesso a esse portão que dá acesso ao interior da escola. As chaves que abrem os portões se encontram com a direção (diretor e vices) e funcionários responsáveis pela cozinha.

Figura 6 - Saídas para o exterior da escola



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

Figura 7 - Espaço para atendimento ao público e portão de acesso a área interna



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

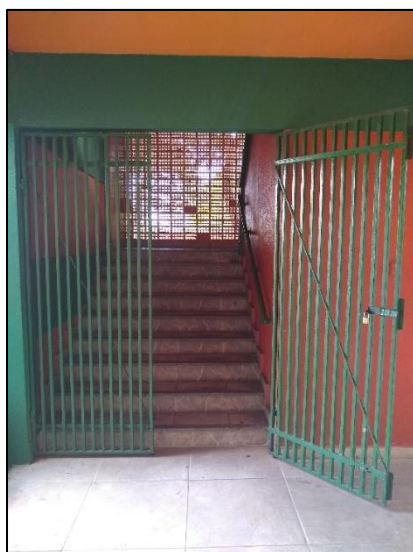
Os blocos 1 e 2, possuem descargas para os pátios externos no interior da escola, ficando as escadas no nível térreo fechadas com grades e cadeados durante o período de intervalo, popularmente conhecido como recreio. A direção da escola adotou essa medida para evitar que os alunos transitassem nas salas durante estes intervalos, evitando assim a chances de furtos dos objetos que permaneceram em sala, conforme Figuras 8 e 9, respectivamente.

Figura 8 - Escada Bloco 1



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

Figura 9 - Escada Bloco 2

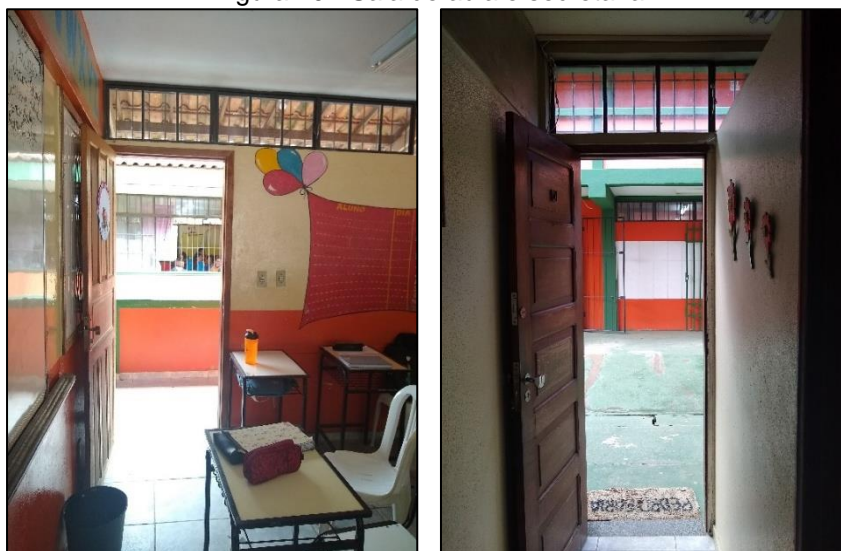


Fonte: Arquivo pessoal (2019)

4.2.4 Iluminação e sinalização de emergência

Em nenhum ambiente foi encontrado iluminação e sinalização de emergência, conforme Figuras 10 e 11.

Figura 10 - Sala de aula e secretaria



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

Figura 11 - Secretaria



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

4.2.5 Detecção e alarme

Em nenhum ambiente foi encontrado sistema de detecção e alarme.

4.2.6 Extintores, hidrantes e mangotinhos

A escola não possui extintores de incêndio, hidrante e mangotinhos, conforme foi observado nas áreas comuns da escola. Na Figura 13 encontra-se o pavimento térreo, entre os blocos 1 e 2, onde possuem um grande fluxo de alunos durante os intervalos das aulas. Na figura 13 observamos os corredores localizados no 1º Pavimento dos blocos 1 e 2, respectivamente.

Figura 12 - Áreas comuns entre os blocos 1 e 2



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

Figura 13 – Corredores dos blocos 1 e 2



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

Foi constatado que os bojões de gases se encontram no interior da cozinha e que na cozinha não existe extintor e nenhum equipamento de combate a incêndio. Ao lado da cozinha, na área externa, existe uma casa de gás que é utilizada como depósito, conforme seta da Figura 14. A pedido da direção da Escola, não será inserido figuras da cozinha.

Figura 14 – Casa de gás no exterior da cozinha



Fonte: Arquivo pessoal (2019)

4.3 Análise e discussões dos resultados

Com a visita ao local, foi possível constatar que o maior fluxo de alunos encontra-se no turno vespertino, sendo 785 matriculados, com faixa etária entre 06 e 14 anos, e que a escola também recebe alunos especiais.

Dois fatores positivos observados são a acessibilidade, uma vez que os blocos estão dispostos de uma forma que o corpo de bombeiros consegue ter uma boa circulação, acessando até a parte de trás do terreno, e que os edifícios permitem alcançar, em caso de incêndio, um local seguro nas suas áreas descobertas localizadas no nível do pavimento térreo.

No entanto, existem fatores negativos como o fato da escola não possuir uma gestão da segurança contra incêndio, a brigada de incêndio, além de os funcionários e alunos não possuírem claro conhecimento dos riscos existentes. Por esse motivo, o processo de evacuação e demais procedimentos necessários poderão ser dificultados, em caso de sinistro, o que demonstra um risco e uma falta de cultura relacionada a esse assunto. Além disso, as saídas não possuem sinalização de emergência. Apesar de serem distintas, elas não permitem a rápida evacuação, pois permanecem trancadas durante o uso, dependendo de os funcionários providenciarem a abertura. As escadas, por sua vez, possuem corrimãos em apenas um lado, porém não apresentam faixas antiderrapantes nos degraus. Não foram identificadas quaisquer sinalizações e iluminações de emergência, o que poderia

causar pânico e dificuldade de evacuação durante um sinistro, e sistema de detecção e alarme, essencial para que seus ocupantes saibam que há uma emergência, permitindo que decisões sejam tomadas de forma ágil, acionando o Corpo de Bombeiros e os sistemas e equipamentos de segurança.

Toda instituição de ensino a ser construída, reformada ou regularizada na cidade de Governador Valadares, no que tange à segurança contra incêndio e pânico, deve atender as regulamentações estaduais e municipais vigentes, incluindo as normas da ABNT.

Tendo como referência o Decreto Estadual 44.746, conforme Quadro 2 – Classificação das edificações e área de risco quanto à ocupação, a Escola P se enquadra como E-1, escola em geral. Analisando o Quadro 3 – Medidas de SCIP em edificações do grupo E com área superior a 750 m² ou altura superior a 12 m, as medidas necessárias para a Escola são: acesso de viaturas, saídas de emergência, brigada de incêndio, iluminação de emergência, alarme e detecção de incêndio, sinalização de emergência, extintores, hidrantes e mangotinhos.

Com base no que foi constatado *in loco* e nas análises feitas nas legislações vigentes, o presente estudo propõe diretrizes a serem seguidas pela Escola, e demais escolas que se enquadrarem em situações semelhantes, no que tange a instalação de sistemas e equipamentos de incêndio, atendendo as legislações em vigor. Salienta-se que não é proposta do presente estudo o dimensionamento dos sistemas e sim propor sugestões de adequação a instituições de ensino. Sendo assim, sugere-se a elaboração imediata do projeto de combate e prevenção de incêndio e pânico, com os devidos dimensionamentos dos sistemas e equipamentos específicos, aprovando-o junto ao CBMMG. Também é essencial a desobstrução nas vias de acesso para viaturas, bem como em rotas de fuga e acesso em todos os pavimentos, bem como a instalação de faixas antiderrapantes nos degraus das escadas e que estas tenham corrimão em ambos os lados, assim como as rampas. As luminárias de emergência com distância máxima entre dois pontos de iluminação de 15 metros, o sistema de detecção e alarme, atendendo as exigências da IT 14 do CBMMG, e as sinalizações de emergência (proibição, alerta, orientação e salvamento, equipamentos, indicação continuada de rotas de fuga e mensagens escritas, conforme necessidade), deverão ser instaladas também, assim como os extintores, posicionados e sinalizados de forma adequada, atendendo as distâncias máximas e

mínimas exigidas e suas classes, protegidos de intempéries e danos físicos, devendo haver, no mínimo, um extintor de incêndio não distante mais de 5 m da porta de acesso da entrada principal da edificação, entrada do pavimento ou da área de risco, conforme exigência da IT 14 do CBMMG (2017) e um extintor na cozinha.

Para regularização da instituição, outras sugestões são o dimensionamento e instalação do sistema de hidrantes e mangotinhos, de acordo com as necessidades da instituição, conforme estabelecido na IT 17 do CBMMG, além da determinação adequada das distâncias máximas a serem percorridas para que os ocupantes atinjam um local seguro e o dimensionamento das saídas de emergência em função da população do local, sendo que os acessos deverão ser dimensionados em função dos pavimentos. Tendo constatado que os portões da Escola permanecem trancados durante o uso e que a chave das fechaduras ficam de posse de alguns funcionários pré-estabelecidos pela direção da escola, faz-se necessário analisar de forma criteriosa os tipos de fechaduras nas portas/portões utilizadas como rota de fuga, a fim de não somente atender as necessidades de saída dos usuários da edificação durante um sinistro, mas permitir de forma rápida a entrada do Corpo de Bombeiros Militar para ações de salvamento e combate a incêndio. Outros pontos importante a serem considerados são: a iluminação natural e/ou artificial suficiente nas rotas de fuga, os locais como área de descarga (área de percurso até a via pública), que não devem ser utilizados como estacionamento de veículos de qualquer natureza, a criação de uma brigada de incêndio, a posse das chaves para acesso ao interior da instituição, preferencialmente, por seus integrantes e o anexo de uma lista com contatos telefônicos em casos de emergências, de fácil acesso e visualização adequada.

5. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os sistemas de segurança contra incêndio devem impedir que haja um alastramento rápido do incêndio e uma inflamação generalizada, controlar os efeitos estruturais para evitar o colapso e controlar a combustão para minimizar a duração e a temperatura máxima atingida, impedir que as rotas de fuga sejam obstruídas, garantir que os ocupantes estejam conscientes de quais atitudes tomar em caso de sinistro e facilitar a intervenção do Corpo de Bombeiros. Foi possível identificar a importância de se aumentar os estudos sobre o comportamento humano em situações de emergência, integrando as diversas áreas, como: engenharia, arquitetura, ciências da computação, psicologia e demais áreas correlatas.

Com base nos objetivos propostos no presente estudo, foi constatado que a Escola objeto do estudo não possui nenhum tipo de gestão, sistema e equipamento de proteção contra incêndio e pânico, não atendendo as leis vigentes. Foi proposto sugestões de melhorias, baseadas nas legislações vigentes, com o viés de adequação e proteção aos ocupantes/usuários e aos patrimônios da escola. Sendo assim, no que diz respeito a instituições de ensino, recomenda-se que a temática do SSCIP esteja integrada no projeto pedagógico da escola, com o objetivo de desenvolver um comportamento coletivo de segurança e que cada escola encontre soluções apropriadas à resolução dos problemas em relação a segurança de pessoas e bens, e orientar aos visitantes (exemplo: palestras, eventos), para que os mesmos possam seguir as recomendações de segurança estabelecidas. Outra proposta a seguir é que em um ambiente escolar, todos os professores façam parte da brigada de incêndio, pois assim poderiam ajudar de forma mais imediata aqueles alunos que se encontram em suas salas de aula.

Conclui-se, portanto, que, o fato de uma instituição de ensino não possuir nenhum equipamento de segurança contra incêndio e pânico deve ser um alerta para a sociedade, deixando claro o descaso quanto a proteção dos usuários dessa edificação, no que se refere à proteção e prevenção contra incêndio. A negligência e falta de fiscalização deixam as escolas desprotegidas, fazendo com que alunos e funcionários coloquem suas vidas em risco. É necessário realizar atividades de educação com o intuito de conscientizar e esclarecer sobre os perigos do incêndio, informando os meios de proteção existentes no local. Se faz necessário fornecer e

instruir de forma adequada os ocupantes, para que eles possam sair em segurança em casos de situação de incêndio e pânico. Adotando medidas preventivas, ao invés de corretivas, evitando assim que haja vítimas humanas e perda de patrimônio e danos ao meio ambiente. E o principal, que seja instalado de forma imediata, de acordo com as leis vigentes, os sistemas e equipamentos de proteção à incêndio e pânico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: Informação e documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

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

_____. NBR 10.898: Sistema de iluminação de emergência. Rio de Janeiro, 2013.

_____. NBR 13.714: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio. Rio de Janeiro, 2000.

_____. NBR 15.575-1: Edificações habitacionais – desempenho. Parte 1: requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013.

Polícia contabiliza 9 vítimas de desabamento de edifício em SP; quatro foram identificados. **BBC News**. Brasil: 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-43963449>>. Acesso em: 24 jun. 2019.

BRASIL. Lei Nº 13.425, de 30 de Março de 2017. Estabelece diretrizes gerais sobre medidas de prevenção e combate a incêndio e a desastres em estabelecimentos, edificações e áreas de reunião de público; altera as Leis Nºs 8.078, de 11 de Setembro de 1990, e 10.406, de 10 de Janeiro de 2002 – Código Civil; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/lei/l13425.htm>. Acesso em: 13 abr. 2019.

BRASIL, Decreto Federal Nº 5.296, de 2 de Dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso 27/05/2019.

COMISSÃO ESPECIAL DO CREA-RS. *Relatório Técnico – Análise do Sinistro na Boate Kiss*. Rio Grande do Sul: Santa Maria, 2013.

COELHO, António Leça. **Modelação matemática da evacuação de edifícios sujeitos à acção de um incêndio**. Lisboa: Universidade do Porto, 1997.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS – CBMMG. Endereços para protocolos de projetos. Disponível em: <<http://www.bombeiros.mg.gov.br/component/content/article/500-enderecos-para-protocolo-de-projetos.html>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR (Minas Gerais). IT 01 – Processos administrativos. Minas Gerais, 8º ed, 2017.

_____. IT 04: Acesso de viatura nas edificações e áreas de risco. Minas Gerais, 2º ed.

_____. IT 13: Iluminação de emergência. Minas Gerais.

_____. IT 14: Sistema de detecção e alarme de incêndio. Minas Gerais, 2º ed., 2017.

_____. IT 15: Sinalização de emergência. Minas Gerais, 2º ed., 2017.

_____. IT 16: Sistema de proteção por extintores de incêndio. Minas Gerais, 3º ed., 2017.

_____. IT 17: Sistema de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio. Minas Gerais.

CRUZ, Rui M.; BATISTA, João Santos; DIOGO, Miguel Tato. **Gestão da emergência em escolas**. Revista Territorium 18, 2011, 133-146.

DUARTE, Rogério Bernardes. Livro SCIER: **Segurança Contra Incêndio em Edificações – Recomendações**. Firek Segurança Contra Incêndio e UNICAMP-FEC, 2018.

Em Niterói, incêndio no Gran Circo Norte-Americano mata mais de 500 pessoas. **Acervo o Globo**, Rio de Janeiro, 02 mai. 2018. Disponível em: <<https://acervo.oglobo.globo.com/em-destaque/em-niteroi-incendio-no-gran-circo-norte-americano-mata-mais-de-500-pessoas-8969092>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

BRITO, Diana; FANTTI Bruna. Condenado pelo incêndio de circo em Niterói foi morto com 13 tiros. **Folha de São Paulo**, Rio de Janeiro, 29 jan. 2013. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2013/01/1222510-condenado-pelo-incendio-de-circo-em-niteroi-foi-morto-com-13-tiros.shtml>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

Incêndio que destruiu o Museu Nacional começou no ar-condicionado do auditório, diz laudo da PF. **G1 Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/04/04/policia-federal-divulga-laudo-de-incendio-que-destruiu-o-museu-nacional-no-rio.ghtml>>. Acesso em: 26 jun. 2019.

Tragédia em boate no RS: o que já se sabe e as perguntas a responder. **G1 Rio Grande do Sul**. Rio Grande do Sul: 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2013/01/tragedia-em-santa-maria-o-que-ja-se-sabe-e-perguntas-responder.html>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

INSTITUTO SPRINKLER BRASIL. Estatísticas 2018. Disponível em: <<https://www.sprinklerbrasil.org.br/instituto-sprinkler-brasil/estatisticas/estatisticas-2018/>>. Acesso em: 16 jun. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANISIO TEIXEIRA. Resultados finais do Censo Escolar (rede estaduais e municipais) – Anexo

I. Brasília: 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/resultados-e-resumos>>. Acesso em: 22 jun. 2019.

_____. Resultados finais do Censo Escolar (rede estaduais e municipais) – Anexo II. Brasília: 2018.

KWUN, Joon-Bum; LEE, Seung-Sun. **Optimized Exit Location Planning in an Underground Mega Mall Based on Mathematical Model of Algorithm**. Journal of Asian Architecture and Building Engineering: September, 2013. 260.

MARCELLI, Mauricio. **Sinistros na construção civil: causas e soluções para danos e prejuízos em obras**. São Paulo: Pini, 2007.

Joelma e Andraus: fogo e tragédia em SP. **O Estado de São Paulo**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://acervo.estadao.com.br/noticias/acervo,joelma-e-andraus-fogo-e-tragedia-em-sp,70002290695,0.htm>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

ONO, Rosaria. **Parâmetros para garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em edifício altos**. (Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído). Porto Alegre, 2007, v.7, n. 1, p. 97-113.

PUCHOVSKY, M. **Fire Technol.** 1996, 32: 323. Disponível em: <<https://doi.org.ez27.periodicos.capes.gov.br/10.1007/BF01037742>>. Acesso em: abr. 2019.


SEITO, Alexandre Itiu et al. **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

TANAKA, Koji; KATO, Takashi. **The emergency exit sign can be made more effective with advance information on the evacuation route**. The Japanese Journal of Psychology: 2012, Vo. 83, No. 3, pp.182-192.

VALENTIM, Marcos Vargas. **Saídas de emergências em edifícios escolares**. São Paulo, 2008, 362 p.

VALENTIM, Marcos Vargas; ONO, Rosaria. **Segurança contra incêndio em edifícios hospitalares sob o ponto de vista da proteção da vida humana**. São Paulo: 2015.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

	<p>Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído Questionário aplicado a diretoria da Escola escolhida como objeto de estudo, da monografia de tema "Estudo de caso sobre a situação do sistema de incêndio em uma Escola Estadual no Leste de Minas Gerais"</p>	
<p>Existe na escola, formal ou informalmente, uma organização ou gestão em segurança contra incêndios? Resposta: Não.</p>		
<p>Possui brigada de Incêndio? Resposta: Não.</p>		
<p>A Escola possui um responsável pela Segurança em caso de emergência?</p>		
<p>Sim:</p>	<p>Que função desempenha na Escola? Não se aplica</p>	
<p>Não: X</p>		
<p>Não sabe/Não responde:</p>		
<p>CARACTERIZAÇÃO DO EDIFÍCIO</p>		
<p>Uso dominante: Ensino fundamental, médio e EJA</p>		
<p>Quantitativo total: 1045 alunos matriculados</p>		
<p>Subtotal:</p>		
<p>Ensino fundamental: 785</p>	<p>Médio: 177</p>	<p>EJA: 83</p>
<p>Alunos Especiais</p>		
<p>Quantitativo total: 52 alunos matriculados</p>		
<p>Subtotal:</p>		
<p>Turno matutino: 32</p>	<p>Vespertino: 20</p>	
<p>Escola fundada em: 1965</p>		
<p>CHECK LIST - CONDIÇÕES DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO</p>		
<p>Quando possuir o sistema de incêndio será assinalado com ✖</p>		
<p>Organização na Segurança Diária e em Emergência</p>		
<p><input type="checkbox"/> Planos de inspeção/manutenção dos equipamentos e sistemas de segurança e instalações técnicas</p> <p><input type="checkbox"/> Colaboradores com formação em combate a incêndios e primeiros-socorros</p> <p><input type="checkbox"/> Registro das ocorrências relacionadas com segurança contra incêndio, direta ou indireta</p> <p><input type="checkbox"/> Contatos telefônicos em emergência devidamente localizadas, com rápido acesso e completas</p>		
<p>Condições Exteriores de Segurança e acessibilidade</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Vias de acesso adequadas a veículos de socorro em emergência, com ligação à rede viária</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Pontos que permitem acesso a todos os pisos</p>		
<p>Abastecimento dos Meios de Socorro Externo</p>		
<p><input type="checkbox"/> Água para abastecimento dos veículos de socorro no combate a um incêndio (hidrantes e extintores)</p> <p><input type="checkbox"/> Hidrantes</p> <p><input type="checkbox"/> Mangotinhos</p>		
<p>Evacuação</p>		
<p><input checked="" type="checkbox"/> Edifício permite alcançar, em caso de incêndio, um local seguro no exterior, fácil e rapidamente</p> <p><input type="checkbox"/> Saídas em número e largura suficientes, bem distribuídas e devidamente sinalizadas</p> <p><input type="checkbox"/> Saídas distintas e localizadas de modo a permitir a sua rápida evacuação e minimizando a possibilidade de percursos em impasse</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Caminhos horizontais de evacuação com acesso rápido e seguro às saídas</p> <p><input type="checkbox"/> Portas principais de rota de fuga abrem no sentido da saída</p> <p><input type="checkbox"/> Saídas de locais utilizáveis por mais de 200 pessoas possuem portas dotadas de barras antipânico</p> <p><input type="checkbox"/> Portas de saída para o exterior, dotadas de fechadura que possibilita a abertura pelo exterior</p> <p><input type="checkbox"/> Escadas dotadas de corrimão contínuo</p>		

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO - Continuação

Sinalização e Iluminação de emergência

- Edifício com Sinalização devidamente colocada/desobstruída
- Placas de sinalização com formato e cor, consoante a sua indicação, de material rígido fotoluminescente
- Sinalização adequada ao sentido da fuga a tomar nas mudanças de direção das vias
- Placa indicadora de saída ou de sentido de evacuação nos locais de permanência e nas vias horizontais de evacuação acessíveis ao público
- Vias verticais de evacuação possuem placas, pelo menos, no patamar de acesso, indicando número do andar ou a saída, e no patamar intermédio, indicando o sentido de evacuação
- Sistema de iluminação de emergência de segurança devidamente instaladas (ambiente e circulação)

Detecção e alarme

- Instalações que permitem detetar o incêndio, difundir o alarme para os seus ocupantes, alertar os bombeiros e acionar sistemas e equipamentos de segurança
- Dispositivos de acionamento manual do alarme sinalizados

Extintores

- Sujeitos a verificações periódicas, com a periodicidade mínima trimestral (responsável)
- Sujeitos a verificações anuais (empresa de manutenção)
- Bem distribuídos
- Sinalizados e instalados em locais bem visíveis, colocados em suporte e altura adequados

