

CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENAS

MAICON EXPEDITO DE CASTRO DINIZ

**CONSTRUÇÃO DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EM
EDIFICAÇÕES MULTIFAMILIARES**

Paracatu

2019

MAICON EXPEDITO DE CASTRO DINIZ

**CONSTRUÇÃO DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EM EDIFICAÇÕES
MULTIFAMILIARES**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Sinistros em Edificações

Orientador: Prof. Matheus Dias Ruas

Paracatu

2019

D585c Diniz, Maicon Expedito de Castro.

Construção de saídas de emergência em edificações multifamiliares. / Maicon Expedito de Castro Diniz. – Paracatu: [s.n.], 2019.

41 f. il.

Orientador: Prof. Matheus Dias Ruas.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) UniAtenas.

1. Incêndio. 2. Projeto. 3. Segurança. I. Diniz, Maicon Expedito de Castro. II. UniAtenas. III. Título.

CDU: 62

MAICON EXPEDITO DE CASTRO DINIZ

**CONSTRUÇÃO DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EM EDIFICAÇÕES
MULTIFAMILIARES**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Sinistros em Edificações

Orientador: Prof. Matheus Dias Ruas

Banca Examinadora:

Paracatu – MG, _____ de _____ de 2019.

Prof. Matheus Dias Ruas
Centro Universitário Atenas

Prof. Msc. Romério Ribeiro da Silva
Centro Universitário Atenas

Prof. Dr. Alexandre Almeida Oliveira
Centro Universitário Atenas

Dedico a minha família, por todo amor e doações envolvidas, por serem seres especiais em minha vida. A minha mãe e meu pai (que hoje não se faz mais presente), por todo incentivo na minha formação básica. Toda graça alcançada foi por apoio de todos. Dedicção especial à minha esposa e filhas que sempre me deram suporte na minha caminhada até aqui. Dedicção e amor sempre é o que terei por todos vocês.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me concedeu o dom da vida, por me dar forças para vencer cada batalha envolvida nesta caminhada.

Aos meus queridos pais pela educação que me deram, pelos valores que me ensinaram, por todo o apoio, dedicação e amor.

À minha irmã por todo cuidado e carinho que sempre teve comigo mesmo estando longe.

À minha esposa, filha e enteadas por todo apoio em todos os momentos difíceis desta caminhada, me dando todo o suporte necessário para alcançar este objetivo.

Ao meu professor orientador Matheus Dias Ruas por toda orientação ao longo desses períodos, pelo aprendizado e paciência.

À todos aqueles que compartilharam comigo seus conhecimentos, que além de mestres foram amigos, companheiros, incentivando meu crescimento profissional.

Aos amigos que pude fazer nesses anos de faculdade e pelos grandes momentos que pude compartilhar com eles.

Aos meus familiares e amigos que sempre torceram e acreditaram em mim.

Aqui deixo minha eterna gratidão a vocês que fizeram parte desta grande conquista!

Quem ensina aprende ao
ensinar. E quem aprende ensina ao
aprender.

Paulo Freire

RESUMO

O presente trabalho demonstra os principais itens normativos que devem ser verificados para que se possam ser construídos as edificações multifamiliares com as devidas premissas básicas de segurança. A pesquisa se dá através de um estudo de literaturas, normas brasileiras e instruções técnicas do estado de Minas Gerais. O trabalho aborda com critérios detalhados os procedimentos para rampas, escadas de segurança, saídas e iluminação de emergência, assim como o devido dimensionamento de cada um. A conclusão da pesquisa se respalda na verificação da quantidade de procedimentos normativos que devem ser cumpridos nas edificações e na avaliação do custo que isto acaba gerando para os projetos de proteção contra incêndio, porém enfatiza a necessidade da utilização de medidas mitigatórias pelo alto índice de percas de vidas observadas pelas falhas nas fases de prevenção contra incêndios.

Palavras-chave: Incêndio. Projeto. Segurança.

ABSTRACT

The present work demonstrates the main normative items that must be verified in order to build multifamily buildings with the basic safety assumptions. The research takes place through a study of literature, Brazilian norms and technical instructions of the state of Minas Gerais. The work addresses with detailed criteria the procedures for ramps, safety stairs, exits and emergency lighting, as well as the proper sizing of each. The conclusion of the research is supported by the verification of the amount of normative procedures that must be complied with in the buildings and the evaluation of the cost that this ends up generating for the fire protection projects, but emphasizes the necessity of the use of mitigation measures by the high loss index of lives observed by failures in the fire prevention phases.

Keyword: *Fire. Project. Safety.*

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| QUADRO 1 - Ocupação IT | 19 |
| QUADRO 2 - Número de saídas e tipos de escada | 21 |
| QUADRO 3 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas | 22 |
| QUADRO 4 - Distâncias máximas a serem percorridas | 23 |
| QUADRO 5 - Estatística do Corpo de Bombeiro | 40 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 - Triângulo do Fogo | 17 |
| FIGURA 2 - Escada enclausurada protegida. | 25 |
| FIGURA 3 - Escada não enclausurada a prova de fumaça | 27 |
| FIGURA 4 - Escada a prova de fumaça pressurizada | 28 |
| FIGURA 5 - Abertura das portas no sentido do trânsito de saída. | 29 |
| FIGURA 6 - Porta de fogo | 29 |
| FIGURA 7 - Escada com guarda corpo e corrimão | 32 |
| FIGURA 8 - Representação dos corrimãos | 33 |
| FIGURA 9 - Desenho esquemático da área de refúgio | 34 |
| FIGURA 10 - Simbologia da sinalização de orientação. | 36 |
| FIGURA 11 - Simbologia da sinalização de equipamentos. | 37 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 PROBLEMA | 12 |
| 1.2 HIPÓTESE | 13 |
| 1.3 OBJETIVOS | 13 |
| 1.3.1 OBJETIVO GERAL | 13 |
| 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 13 |
| 1.4 JUSTIFICATIVA | 14 |
| 1.5 METODOLOGIA | 14 |
| 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO | 15 |
| 2 CONCEITOS LIGADOS A EMERGÊNCIA | 16 |
| 2.1 FOGO | 16 |
| 2.2 INCÊNDIO | 17 |
| 2.3 MEDIDAS DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO (MPCI) | 17 |
| 3 IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES | 19 |
| 3.1 DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS | 19 |
| 3.2 ACESSOS | 20 |
| 3.3 NÚMERO DE SAÍDAS E DISTÂNCIA MÁXIMA PERCORRIDA | 21 |
| 3.4 ESCADAS DE SEGURANÇA | 23 |
| 3.4.1 ESCADAS NÃO ENCLAUSURADAS OU ESCADAS COMUNS (NE). | 24 |
| 3.4.2 ESCADA ENCLAUSURADA PROTEGIDA (EP) | 25 |
| 3.4.3 ESCADAS ENCLAUSURADAS À PROVA DE FUMAÇA (PF) | 26 |
| 3.4.4 ESCADAS A PROVA DE FUMAÇA PRESSURIZADA (PFP) | 27 |
| 3.5 PORTAS CORTA-FOGO (PCF OU CF) PARA SAÍDA DE EMERGÊNCIA | 28 |
| 3.6 RAMPAS | 31 |
| 3.7 CORREDORES | 31 |
| 3.8 GUARDA CORPOS E CORRIMÃOS | 31 |
| 3.9 CORRIMÃOS | 32 |
| 3.10 ÁREAS DE REFÚGIO | 34 |
| 3.11 ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA | 34 |
| 3.11.1 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA | 35 |
| 3.11.2 ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO | 36 |

| | |
|---|-----------|
| 3.11.3 SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE E ALARME | 36 |
| 4 ENFATIZAR A IMPORTÂNCIA DO PPCI | 37 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 40 |
| REFERÊNCIAS | 41 |

1 INTRODUÇÃO

As saídas de emergência são estruturas que se somam as saídas convencionais de determinados lugares possibilitando uma rápida evacuação, como nos casos de sinistros (incêndios) ou pânico, proporcionando meios para se realizar a fuga nos casos de indisponibilidade da utilização das saídas convencionais do ambiente.

Em se tratando de evacuação de qualquer ambiente dentro de uma edificação com ocupação de pessoas, a construção de saídas de emergência seguindo critérios normativos são de grande importância no combate aos sinistros. São de grande valia para as equipes de emergência como: brigadistas ou corpo de bombeiros. Deliberado como um percurso seguro, orientativo, composto de: portas, corredores, rampas, escadas, elevadores de segurança, com sinalização e iluminação de emergência adequadas.

Todo o procedimento de plano de emergência só pode ser realizado por profissionais que estejam legalmente qualificados, no qual a sua responsabilidade implicará que, independentemente do local que as pessoas estejam numa edificação, seja possível saber agir com rapidez utilizando os mecanismos criados dentro da edificação para situações de sinistro ou pânico.

Desta forma, as rotas de fuga aliadas às saídas de emergência, devem condicionar aos ocupantes de uma determinada edificação, a real possibilidade de se evacuar em casos de sinistros, de qualquer lugar da edificação, até que se consiga atingir um local aberto ou via pública, protegido do incêndio, garantindo assim as condições de evacuação com segurança e rapidez e proporcionando aos ocupantes a preservação da integridade física.

1.1 PROBLEMA

A engenharia civil é uma ciência que gera uma curiosidade pela criação de obras de grande porte, como edifícios de, grandes centros populacionais e obras monumentais. Conseguir absorver o conhecimento de se projetar edificações é um dos grandes passos na vida de um engenheiro, porém devemos nos atentar não somente para as questões de cálculo e custos, mas principalmente no aspecto de segurança das edificações. Através da identificação deste item será possível projetar a construção de edificações seguras e com saídas de emergência adequadas.

Trazendo esse conceito para o âmbito da presente pesquisa, podemos levantar questões como: “Quais as dificuldades enfrentadas na engenharia para o cumprimento das regulamentações que envolvem a construção de saídas de emergência, e se essas normativas são realmente suficientes para determinar estas construções?”

1.2 HIPÓTESE

Ao se levar em consideração a construção de saídas de emergência, percebemos que temos uma grande gama de informações, vindas não somente de regulamentações técnicas, mas também de decretos e leis que são formuladas em cada estado do nosso país, fazendo com que situações estaduais ou municipais se reflitam em modificações em legislações daquele local afim de que se possa contornar catástrofes ou eventos que ocorreram naquela região.

As falhas que envolvem a fiscalização dentro do âmbito da engenharia civil, podem também contribuir para que não haja uma verdadeira observação no aspecto da construção de saídas de emergência por parte de alguns engenheiros, fazendo com que determinações, deixem de ser cumpridas.

Existem também as questões ligadas aos custos, já que muitos clientes podem optar por não realizar a construção de suas edificações seguindo os parâmetros normativos, até porque naturalmente, cumprir estas regulamentações acarretará a necessidade de recursos financeiros.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo desse trabalho consiste na importância do cumprimento das normas de saídas de emergência, e em nos casos de sinistros ou pânico, verificar se as edificações residenciais com mais de um pavimento, estão de acordo com as instruções técnicas do CBM-MG e normas da (ABNT).

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) revisar conceitos ligados a situações de emergência;

- b) verificar a aplicação das legislações de sinistros a estes residenciais quanto a suas saídas de emergência;
- c) enfatizar a importância do PPCI.

1.4 JUSTIFICATIVA

As edificações existentes devem ser adaptadas sempre que se enquadrarem nas legislações pertinentes a saídas de emergência e pânico. O descrito em instruções técnicas atuais revela um aglomerado ideal de medidas preventivas que devem ser procuradas nas edificações existentes e/ou construídas.

A garantia da existência ou construção das edificações ocorrerá através de documentos provatórios expedidos por administração pública (processos no CBMMG, prefeituras, secretarias, empresas e/ou outros órgãos públicos, autarquias etc.) ou cartórios (registro do imóvel, atas de condomínio etc.), informando data da edificação, área construída e ocupação.

As modificações em projeto, tanto nos edifícios existentes ou construídos, devem priorizar por favorecer o abandono seguro do público, minimizar os riscos de propagações de fogo eventuais, propiciar meios de controle e extinção do incêndio, gerar condições de acesso para operações do CBM/MG e garantir as intervenções de socorros de urgência.

Toda e qualquer adaptação necessária deverá estar construída e disponível no momento da vistoria.

1.5 METODOLOGIA

De acordo com Gil (2010) o presente trabalho foi elaborado por meio de uma revisão bibliográfica sobre o tema “Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio”, e consiste em estudos de base em livros, resenhas e artigos de autores diversos, bem como consultas de referência a normas da ABNT, decretos e leis estaduais e normas do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais. O método utilizado na elaboração da monografia foi o método dedutivo, procurando um entendimento preciso, embasado em pesquisas eletrônicas via internet nas plataformas Google Acadêmico, além de artigos científicos publicados por profissionais na área de Engenharia Civil e outras publicações correlatas.

A pesquisa que foi realizada classifica-se como descritiva e explicativa, pois proporcionou um levantamento teórico para maior entendimento sobre o tema que foi abordado.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

No primeiro capítulo foi apresentada a introdução sobre o tema, juntamente com o problema de pesquisa, as hipóteses de estudo, objetivo geral e objetivos específicos, as justificativas, a metodologia utilizada e a definição estrutural da monografia.

No segundo capítulo foi apresentada uma revisão sobre os principais conceitos ligados a situações de sinistros e emergências ligados ao incêndio.

No terceiro capítulo foi verificada a aplicabilidade das legislações pertinentes a criação das saídas de emergência.

No quarto capítulo foi mensurada a importância da utilização dos procedimentos de PPCI.

No quinto capítulo foi realizada as considerações finais acerca do tema abordado, apresentando os resultados alcançados.

2 CONCEITOS LIGADOS A EMERGÊNCIA

2.1 FOGO

Fogo, resumidamente, é uma reação química, chamada combustão, que pode ser identificada pelo desprendimento de calor e luz no ambiente.

Para que possamos realizar o correto controle do fogo, temos que conhecê-lo primeiramente, como ele é formado, seus aspectos, suas causas e principalmente a maneira correta de mitigá-lo. (FERIGOLO, 1977, p. 11).

Para que haja combustão é necessário que tenhamos ao mesmo tempo, e em proporções ideais, três elementos básicos que possibilitam a geração do fogo, estes elementos são: material combustível, comburente (oxigênio do ar) e fonte de ignição, como vemos na figura 1.

Combustível: material que ao mesmo tempo em que alimenta o fogo também realiza a sua propagação no ambiente. Todo e qualquer material sólido, líquido ou gasoso que, consiga atingir o ponto de ignição, fazendo uma combinação química com outro, liberando luz e calor.

Comburente: é oxigênio presente na atmosfera. É através dele que o fogo ganha vida e consegue se propagar e inclusive se intensificar num ambiente, isto pode ser observado dentro de ambientes que não possuem oxigenação onde não é possível a geração de fogo por falta deste elemento.

Fonte de Calor: material que possibilita a ignição do fogo, mantendo a sua propagação. É representado por diversos itens: radiação solar, descargas atmosféricas, curtos em partes elétricas ou até mesmo por falhas humanas, como cigarros mal apagados, velas colocadas em ambientes inapropriados, etc.

FIGURA 1 - Triângulo do Fogo

Fonte: Manual de Prevenção contra incêndios (1986)

2.2 INCÊNDIO

Incêndio é o fogo que foge do controle do homem, ou fogo incontrolável. É aquele que tem um potencial elevado para causar tragédias e desastres, com consumação de bens e materiais e em casos mais graves a consumação de vidas. (NBR 13860,1997).

Sempre que se tem uma geração de incêndio em edificações podemos observar a geração de substâncias comuns e decorrentes da composição dos principais materiais da construção civil, proporcionado ao ambiente, muitos gases e fumaça. Estas substâncias (monóxido de carbono, amoníaco, tec.) em sua imensa maioria, são muito prejudiciais aos seres humanos, geralmente causam: irritações, queimaduras e lesões em mucosas e principalmente no aparelho respiratório.

2.3 MEDIDAS DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO (MPCI)

Para complementar o entendimento sobre as circunstâncias que envolvem um incêndio, devemos compreender sobre as metodologias de mitigação de tais sinistros observados nas edificações, considerando assim todas as medidas de MPCI devem ser verificadas nos projetos, pois a partir delas serão definidas as maneiras de se proteger a edificação.

De acordo com Alexandre (2008, p. 44):

Prevenção - Abrange as medidas de segurança contra incêndio que objetivam “evitar” incêndios (união do calor com combustíveis), as quais serão mais importantes quanto maior a quantidade e mais fracionado o combustível (gases, vapores, poeira). Em síntese: são as medidas que trabalham o controle dos materiais combustíveis (armazenamento/quantidade) das fontes de calor (solda/eletricidade/cigarro) e do treinamento (educação) das pessoas para hábitos e atitudes preventivas.

Proteção - São as 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).

Combate - Compreende tudo o que é usado para se extinguir incêndios, tais como: equipamentos manuais (hidrantes e extintores) complementados por equipes treinadas; sistemas de detecção e alarmes; sistemas automáticos de extinção; Planos de Auxílio Mútuo – PAMs; corpo de bombeiros públicos e privados, condições de acesso à edificação pelo socorro público; reserva de água (e hidrantes públicos), etc.

Meios de escape - Normalmente constituído por medidas de proteção passiva, tais como escadas seguras, paredes, portas (corta-fogo), podem incluir proteção ativa, como sistemas de pressurização de escadas e outros. Dependem ainda dos sistemas de detecção, alarme e iluminação de emergência e, em alguns casos, de uma intervenção complementar de equipes treinadas para viabilizar o abandono, especialmente nos locais de reunião de público. Destacamos essa medida de proteção contra incêndio das demais devido à sua importância fundamental para a vida humana e por sua ação básica nos trabalhos de resposta a emergências, visto que as equipes de resposta normalmente acessam a edificação e as vítimas por meios de escape.

Gerenciamento - Incluímos nessa medida de proteção contra incêndio todas as medidas administrativas e de dia-a-dia, como o treinamento e reciclagem das equipes de resposta a emergências, a existência de um plano e um procedimento de emergência, a manutenção dos equipamentos instalados, a adequação dos meios instalados com o risco existente (o qual muitas vezes se altera sem que se efetue a necessária adequação dos meios), etc. Em síntese, abrange a manutenção dos sistemas e a administração da resposta às emergências, nelas inclusos o treinamento do pessoal e sua ação fundamental em locais de reunião de público.

Ainda Alexandre (2008, p. 44) afirma que a Segurança Contra Incêndio (SCI), é realizada através da utilização destes fatores, logicamente através de um ponderado de cada um dos itens.

3 IMPORTÂNCIA DA CONSTRUÇÃO DE SAÍDAS DE EMERGÊNCIA EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES

3.1 DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS

De acordo com NBR 9077/2001, para dimensionar a largura das saídas, deve-se levar em consideração o número de pessoas que irá transitar por este acesso, e pelo pavimento que sirvam a população, assim para dimensionar escadas, rampas e descargas, tem em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída. Assim para dimensionar a largura das saídas de emergência, escadas, descargas, utiliza-se a seguinte fórmula: $N=P/C$ Onde:

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

P = população, conforme coeficiente do quadro 1.

C = capacidade da unidade de passagem conforme quadro 1.

QUADRO 1 - Ocupação IT

| Grupo | Ocupação | | Capacidade da U de passagem ^(B) | | |
|-------|---------------------------|---|--|------------------|--------|
| | Divisão | População ^(A) | Acesso e descargas | Escadas e rampas | Portas |
| A | A-1 e A-2 | Duas pessoas por dormitório ^(C) | 60 | 45 | 100 |
| | A-3 | Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(D) | | | |
| B | - | Uma pessoa por 15,0 m ² de área ^{(E)(U)} | 100 | 60 | 100 |
| C | - | Uma pessoa por 3,0 m ² de área ^{(E)(C)} | | | |
| D | - | Uma pessoa por 7,0 m ² de área ^{(E)(L)} | | | |
| E | E-1 a E-4 | Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F) | | | |
| | E-5 e E-6 | Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F) | 30 | 22 | 30 |
| F | F-1 e F-10 | Uma pessoa por 3,0 m ² de área | 100 | 75 | 100 |
| | F-2, F-5, F-8, F-9 e F-11 | Uma pessoa por m ² de área ^{(E)(G)} | | | |
| | F-3, F-6 e F-7 | Duas pessoas por m ² de área ^{(E)(G)} (1:0,5 m ²) | | | |
| | F-4 | Uma pessoa por 3,0 m ² de área | | | |
| G | G-1 e G-6 | Uma pessoa por 40 vagas de veículo | 100 | 60 | 100 |
| | G-2, G-3, G-4 e G-5 | Uma pessoa por 20 m ² de área ^(E) | | | |
| H | H-1 e H-6 | Uma pessoa por 7 m ² de área ^(E) | 60 | 45 | 100 |
| | H-2 | Duas pessoas por dormitório ^(C) e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(E) | 30 | 22 | 30 |
| | H-3 | Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7,0 m ² de área de ambulatório ^(H) | | | |
| | H-4 | Uma pessoa por 7,0 m ² de área ^{(E)(L)(M)} | 100 | 60 | 100 |
| | H-5 | + ^{(I)(N)} | 60 | 45 | 100 |
| I | - | Uma pessoa por 10,0 m ² de área | 100 | 60 | 100 |
| J | - | Uma pessoa por 30,0 m ² de área ^(O) | | | |
| L | L-1 | Uma pessoa por 3,0 m ² de área | 100 | 60 | 100 |
| | L-2 e L-3 | Uma pessoa por 10,0 m ² de área | | | |
| M | M-1e M-6 | + ^(V) | 100 | 75 | 100 |
| | M-3, M-5 e M-7 | Uma pessoa por 10,0 m ² de área | 100 | 60 | 100 |
| | M-4 | Uma pessoa por 4,0 m ² de área | 60 | 45 | 100 |

Fonte: It 08 CBMG

3.2 ACESSOS

Segundo Campos e Conceição (2006, p.85) o acesso facilita a evacuação de todas as pessoas em uma determinada edificação, devendo o mesmo não possuir obstrução de forma permanente e estar devidamente: iluminado e sinalizado, e indicando com nitidez a rota a ser transitada pela saída de emergência, constituindo o caminho de saída horizontal concedendo o alcance à rampa, área de refúgio, escada ou descarga.

Os caminhos verticais com maior utilização até as rotas de fuga, são as escadas de emergência. Elas se dividem em: escadas enclausuradas protegidas, escadas não enclausuradas ou escadas enclausuradas à prova de fumaça. Somando-se as escadas, temos rampas, que são trechos inclinados de uma saída de emergência, unindo dois níveis de um pavimento, e também elevadores de emergência. Outro item a ser analisado são as larguras mínimas dos acessos, que para todos os casos citados anteriormente devem ser as seguintes:

- 1,10 m, correspondente a duas unidades de passagem de 55,0 cm, para as ocupações em geral, ressalvando o disposto a seguir;
- 1,65 m, correspondente a três unidades de passagem de 55,0 cm, para as escadas, os acessos (corredores e passagens) e descarga, nas ocupações do grupo H, divisão H-2 e H-3;
- 1,65 m, correspondente a três unidades de passagem de 55,0 cm, para as rampas, acessos (corredores e passagens) e descarga, nas ocupações do grupo H, divisão H-2;
- 2,20 m, correspondente a quatro unidades de passagem de 55,0 cm, para as rampas, acessos às rampas (corredores e passagens) e descarga das rampas, nas ocupações do grupo H, divisão H-3.

De acordo com a Instrução Técnica N° 08 do CBM-MG (2017, p.5), os acessos da saída de emergência devem cumprir as seguintes condições:

- permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação;
- permanecer desobstruídos em todos os pavimentos;
- ter larguras de acordo com o estabelecido no item 5.4 desta IT;
- 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 com indicação clara do sentido da saída, de acordo com o estabelecido na IT 15 (Sinalização de Emergência) e iluminados, de acordo com o estabelecido na IT 13 (Iluminação de Emergência).

3.3 NÚMERO DE SAÍDAS E DISTÂNCIA MÁXIMA PERCORRIDA

Para se determinar o quantitativo mínimo de saídas, deve-se levar em consideração o tipo de ocupação, dimensões da planta, sua altura e suas características construtivas, identificadas no quadro 2.

QUADRO 2 - Número de saídas e tipos de escada

| Dimensão | | N (área de pavimentos < ou igual a 750 m ²) | | | | | | | | O (área de pavimento > 750 m ²) | | | | | | | |
|-----------------|------|---|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|---|----------|-------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|
| Altura (metros) | | H ≤ 12 | | 12 < H ≤ 30 | | 30 < H ≤ 54 | | Acima de 54 | | H ≤ 12 | | 12 < H ≤ 30 | | 30 < H ≤ 54 | | Acima de 54 | |
| Ocupação | | Nº | Tipo Esc | Nº | Tipo Esc | Nº | Tipo Esc | Nº | Tipo Esc | Nº | Tipo Esc | Nº | Tipo Esc | Nº | Tipo Esc | Nº | Tipo Esc |
| Gr. | Div. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | A-2 | 1 | NE | 1 | EP | 1 | PF | 1 | PF | 1 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| | A-3 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 1 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| B | B-1 | 1 | NE | 1 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | B-2 | 1 | NE | 1 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| C | C-1 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | EP | 2 | EP | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | C-2 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| | C-3 | 1 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 3 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| D | - | 1 | NE | 1 | EP | 1 | PF | 1 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| E | E-1 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| | E-2 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| | E-3 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| | E-4 | 1 | NE | 1 | EP | 3 | PF | 3 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| | E-5 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| | E-6 | 2 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| F | F-1 | 1 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | F-2 | 1 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | F-3 | 2 | NE | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | F-4 | 2 | NE | + | + | + | + | + | + | 2 | NE | + | + | + | + | + | + |
| | F-5 | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| | F-6 | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | F-7 | 2 | NE | - | - | - | - | - | - | 3 | NE | - | - | - | - | - | - |
| | F-8 | 1 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | F-9 | 2 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | F-10 | 1 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | F-11 | 1 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| G | G-1 | 1 | NE | 1 | NE | 1 | EP | 1 | EP | 2 | NE | 2 | NE | 2 | EP | 2 | EP |
| | G-2 | 1 | NE | 1 | EP | 1 | EP | 1 | EP | 2 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| | G-3 | 1 | NE | 1 | PF | 1 | PF | 1 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | G-4 | 1 | NE | 1 | EP | 1 | PF | 1 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | G-5 | 1 | NE | 1 | NE | - | - | - | - | 2 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| H | H-1 | 1 | NE | 1 | EP | - | - | - | - | 2 | NE | 2 | EP | - | - | - | - |
| | H-2 | 1 | NE | 1 | PF | 1 | PF | 1 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | H-3 | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| | H-4 | 2 | NE | + | + | + | + | + | + | 2 | NE | + | + | + | + | + | + |
| | H-5 | 2 | NE | + | + | + | + | + | + | 2 | NE | + | + | + | + | + | + |
| | H-6 | 1 | NE | 1 | PF | 1 | PF | 1 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| I | I-1 | 2 | NE | 1 | EP | 2 | EP | 2 | EP | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | I-2 | 2 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | I-3 | 2 | NE | 1 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 3 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| J | - | 1 | NE | 1 | NE | 1 | NE | 1 | NE | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| L | L-1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | L-2 | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF | 2 | NE | 3 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| | L-3 | 2 | NE | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF | 2 | NE | 3 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| M | M-1 | 1 | NE | + | + | + | + | + | + | 2 | NE | + | + | + | + | + | + |
| | M-2 | 2 | EP | 2 | PF | 3 | PF | 3 | PF | 2 | NE | 3 | PF | 3 | PF | 3 | PF |
| | M-3 | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | M-4 | 1 | NE | 1 | NE | 1 | NE | 1 | NE | 1 | NE | 2 | NE | 2 | NE | 2 | NE |
| | M-5 | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |

Fonte: IT 08

“Além dos casos constantes da Tabela 7 do Anexo, admite-se saída única nas habitações multifamiliares (A-2), quando não houver mais de quatro unidades autônomas por pavimento”. (NBR 9077, 2001, p.7).

A distância máxima a ser transitada no momento do incêndio é formada por uma rota de fuga traçada do ponto mais distante da edificação, com exceção dos apartamentos (A-2), que deve ser medido a partir da porta de entrada, até um local seguro, determinada pelo número de saídas da edificação, características construtivas identificadas no quadro 3, e composta ou não por um sistema de chuveiros automáticos na tabela.

QUADRO 3 - Classificação das edificações quanto às suas características construtivas

| Código | Tipo | Especificação |
|--------|---|---|
| X | Edificações em que o crescimento e a propagação do incêndio podem ser fáceis e onde a estabilidade pode ser ameaçada pelo incêndio | Edifícios em que estão presentes as seguintes condições: a) Não possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT 06 b) Não possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07, mesmo que existam condições de isenção no Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco do Estado de Minas Gerais. |
| Y | Edificações onde um dos três eventos é provável: a) Rápido crescimento do incêndio; b) propagação vertical do incêndio; c) colapso estrutural. | Edifícios onde apenas uma das duas condições está presente: a) Possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT 06 b) Possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07, mesmo que existam condições de isenção no Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco do Estado de Minas Gerais. |
| Z | Edificações concebidas para limitar: a) O rápido crescimento do incêndio; b) propagação vertical do incêndio; c) colapso estrutural. | Edifícios onde as duas condições abaixo estão presentes: a) Possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT 06 b) Possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07, mesmo que existam condições de isenção no Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico nas edificações e áreas de risco do Estado de Minas Gerais. |

Fonte: IT 08

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

QUADRO 4 - Distâncias máximas a serem percorridas

| Tipo de edificação | Grupo e divisão de ocupação | Sem chuveiros automáticos | | | | Com chuveiros automáticos | | | |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------|-------------------------------|--------|-------------------------------|--------|-------------------------------|--------|
| | | Saída única | | Mais de uma saída | | Saída única | | Mais de uma saída | |
| | | Detecção automática de fumaça | | Detecção automática de fumaça | | Detecção automática de fumaça | | Detecção automática de fumaça | |
| | | SEM | COM | SEM | COM | SEM | COM | SEM | COM |
| X | Qualquer | 25,0 m | 40,0 m | 35,0 m | 50,0 m | 40,0 m | 55,0 m | 50,0 m | 65,0 m |
| Y | Qualquer | 35,0 m | 50,0 m | 45,0 m | 60,0 m | 50,0 m | 65,0 m | 60,0 m | 75,0 m |
| Z | C, D, E, F, G-3, G-4, H, I, L e M | 50,0 m | 65,0 m | 60,0 m | 75,0 m | 65,0 m | 80,0 m | 75,0 m | 90,0 m |
| | A, B, G-1, G-2 e J | 55,0 m | 70,0 m | 65,0 m | 80,0 m | 70,0 m | 85,0 m | 80,0 m | 95,0 m |

Fonte: IT 08

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

3.4 ESCADAS DE SEGURANÇA

Segundo Seito *et al.* (2008, p.109) afirma que “Em qualquer edificação, os pavimentos sem saída em nível para o espaço livre exterior devem ser dotados de escadas, as quais variam em função do tipo da ocupação da edificação, da área de pavimento e da altura da edificação”.

É considerável descrever de agrado com as características da edificação os tipos de escadas para assegurar a segurança da fuga dos indivíduos em uma possível ocorrência de incêndio.

De acordo com Seito *et al.* (2008, p.105):

Os degraus devem ser construídos para permitir um avanço harmonioso da massa humana ao longo de seu percurso. Devem ser rigorosamente balanceados, pois na prática, constata-se que a sua não observância resulta em reação nada confortável nas pernas e coxas, originando até acidentes.

De acordo com a norma NBR 9077 – Saída de emergências em edifícios, os degraus devem:

- Ter altura h compreendida entre 16 cm e 18 cm, com tolerância de 0,5 cm.
- Ter largura b dimensionada pela fórmula de Blondel: $63 \text{ cm} \leq (2h + b) \leq 64 \text{ cm}$.
- Ter, num mesmo lanço, larguras e alturas iguais e, em lanços sucessivos de uma mesma escada, diferenças entre as alturas de degraus de, no máximo, 5mm. O lanço mínimo deve ser de três degraus e o lanço máximo, entre dois patamares consecutivos, não deve ultrapassar 3,7 m de altura.
- Deve ter característica de ser incombustível e antiderrapante.

3.4.1 ESCADAS NÃO ENCLAUSURADAS OU ESCADAS COMUNS (NE).

A escada não enclausurada faz ligação direta com outros ambientes, como halls, corredores, atribuída ao deslocamento de pessoas, sem que tenha proteção ao fogo.

De acordo com Seito *et al.* (2008, p.109), aponta as seguintes características para os tipos de escadas não enclausuradas:

- Possuir material estrutural e de compartimentação incombustível.
- Oferecer resistência ao fogo nos elementos estruturais além da incombustibilidade.
- Quanto aos materiais de acabamento e revestimento devem atender à propagação superficial de chamas com índice A da NBR 9442 e também atender à densidade máxima de emissão de fumaça inferior a 450, conforme parâmetros da norma ASTM E 662.
- Ser dotadas de guardas em seus lados abertos.
- Ser dotadas de corrimãos em ambos os lados.
- Atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso de descarga, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada.
- Deve possuir iluminação de emergência.
- Deve possuir sinalização de balizamento indicando a rota de fuga e descarga.
- Ter os pisos em condições antiderrapantes, com no mínimo 0,5 de coeficiente de atrito dinâmico.
- Possuir degraus dimensionados pela fórmula de Blondel e patamares balanceados.
- Em ambos os lados de vão da porta, deve haver patamares com comprimento mínimo igual à largura da folha da porta.
- As paredes das caixas de escadas, das guardas, dos acessos e das descargas devem ter acabamento liso.

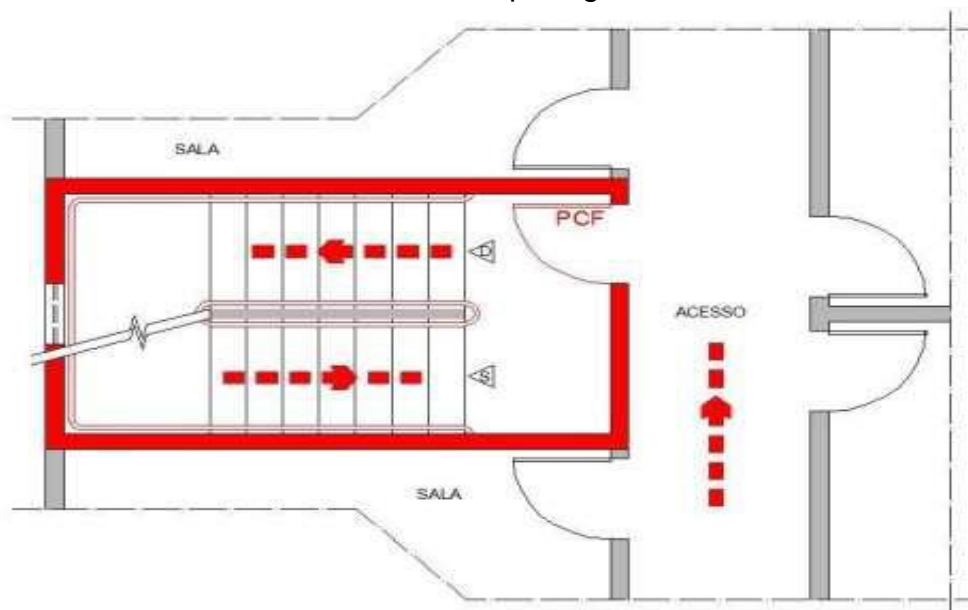
3.4.2 ESCADA ENCLAUSURADA PROTEGIDA (EP)

Por determinação da NBR 9077 (2001, p.2), define “Escada devidamente ventilada situada em ambiente envolvido por paredes corta-fogo e dotada de portas resistentes ao fogo”.

De acordo com Seito *et al.* (2008, p.109), identifica as seguintes particularidades para os tipos de escadas protegidas:

- Suas caixas isoladas por paredes resistentes a 2 horas de fogo, no mínimo;
- Ter as portas de acesso à caixa de escada do tipo corta-fogo (PCF), com resistência de 90 minutos de fogo;
- Serem dotadas, em todos os pavimentos (exceto no da descarga, em que isto é facultativo), de janelas com área de ventilação efetiva de 0,80 m², abrindo para o espaço livre exterior, situadas junto ao teto ou, no máximo, a 15 cm deste, estando o peitoril, no mínimo, a 1,1 m acima do piso do patamar ou degrau adjacente e tendo largura mínima de 80 cm, podendo ser aceitas na posição centralizada, acima dos lances de degraus, devendo pelo menos uma das faces da janela estar a no máximo 15 cm do teto.
- Ser dotadas de janela que permita a ventilação em seu término superior, com área mínima de 0,80 m², devendo estar localizada na parede junto ao teto ou no máximo a 15 cm deste, no término da escada.
- Devem também possuir ventilação permanente inferior, com área de 1,20 m² no mínimo, devendo ficar junto ao solo da caixa da escada, podendo ser no piso do pavimento térreo ou no patamar intermediário entre o pavimento térreo e o pavimento imediatamente superior, que permita a entrada de ar puro, em condições análogas à tomada de ar dos dutos de ventilação.

FIGURA 2 – Escada enclausurada protegida.



Fonte: IT 08

Nota: PCF = Porta Corta-fogo por 60 (sessenta) minutos

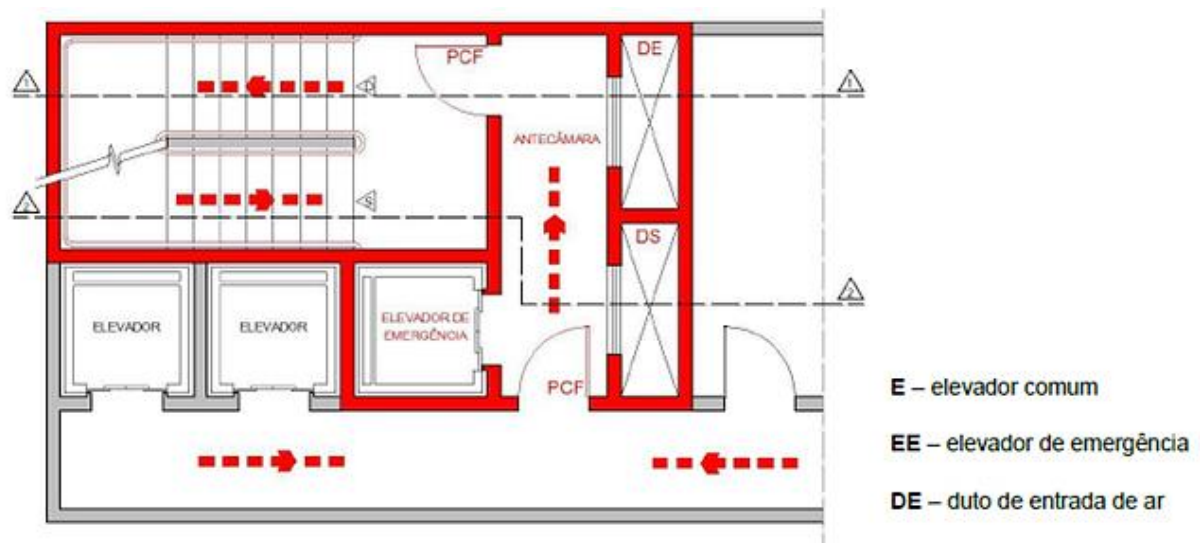
3.4.3 ESCADAS ENCLAUSURADAS À PROVA DE FUMAÇA (PF)

É uma escada contornada por paredes corta fogo e de portas corta fogo, onde seu acesso é por uma antecâmara enclausurada ou por local aberto, aspirando prevenir fumaça em caso de incêndio.

Escadas enclausuradas protegidas, além de atender aos requisitos das escadas comuns, conceitua, Seito *et al.* (2008, p.109) também devem ter:

- Ter suas caixas enclausuradas por paredes resistentes a 4 h de fogo.
- Ter ingresso por antecâmaras ventiladas, terraços ou balcões.
- Ser providas de portas corta-fogo (PCF) com resistência de 60 minutos ao fogo.
 - A iluminação natural das caixas de escadas enclausuradas, recomendável, mas não indispensável, quando houver, deve ser obtida por abertura provida de caixilho de perfil metálico reforçado, provido de fecho acionável por chave ou ferramenta especial, devendo ser aberto somente para fins de manutenção ou emergência, este caixilho deve ser guarnecido com vidro aramado, transparente ou não, malha de 12,5 mm, com espessura mínima de 6,5 mm, em paredes dando para o exterior, sua área máxima não pode ultrapassar 0,5 m², em parede dando para antecâmara ou varanda, pode ser de até 1 m². Havendo mais de uma abertura de iluminação, a distância entre elas não pode ser inferior a 0,5 m e a soma de suas áreas não deve ultrapassar 10% da área da parede em que estiverem situadas. 20
 - As antecâmaras, para ingressos nas escadas enclausuradas à prova de fumaça, devem:
 - Ter comprimento mínimo de 1,8 m.
 - Ter pé-direito mínimo de 2,5 m.
 - Ser dotadas de porta corta-fogo (PCF) na entrada e na comunicação da caixa da escada, com resistência de 60 min de fogo cada.
 - Ser ventiladas por dutos de entrada e saída de ar.
 - Ter a abertura de entrada de ar do duto respectivo situada junto ao piso ou, no máximo, a 15 cm deste, com área mínima de 0,84 m² e, quando retangular, obedecendo à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões.
 - Ter a abertura de saída de ar do duto respectivo situada junto ao teto ou no máximo, a 15 cm deste, com área mínima de 0,84 m² e, quando retangular, obedecendo à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões.
 - Ter, entre as aberturas de entrada e de saída de ar, a distância vertical mínima de 2 m, medida eixo a eixo.
 - Ter a abertura de saída de ar situada, no máximo, a uma distância horizontal de 3 m, medida em planta, da porta de entrada da antecâmara, e a abertura de entrada de ar situada, no máximo, a uma distância horizontal de 3 m, medida em planta, da porta de entrada da escada.
 - Ter paredes resistentes ao fogo por no mínimo 120 min.
 - As aberturas dos dutos de entrada e saída de ar das antecâmaras deverão ser guarnecidas por telas de arame, com espessura dos fios superior ou igual a 3 mm e malha com dimensões mínimas de 2,5 cm por 2,5 cm.

FIGURA 3 - Escada não enclausurada a prova de fumaça



Fonte: IT 08

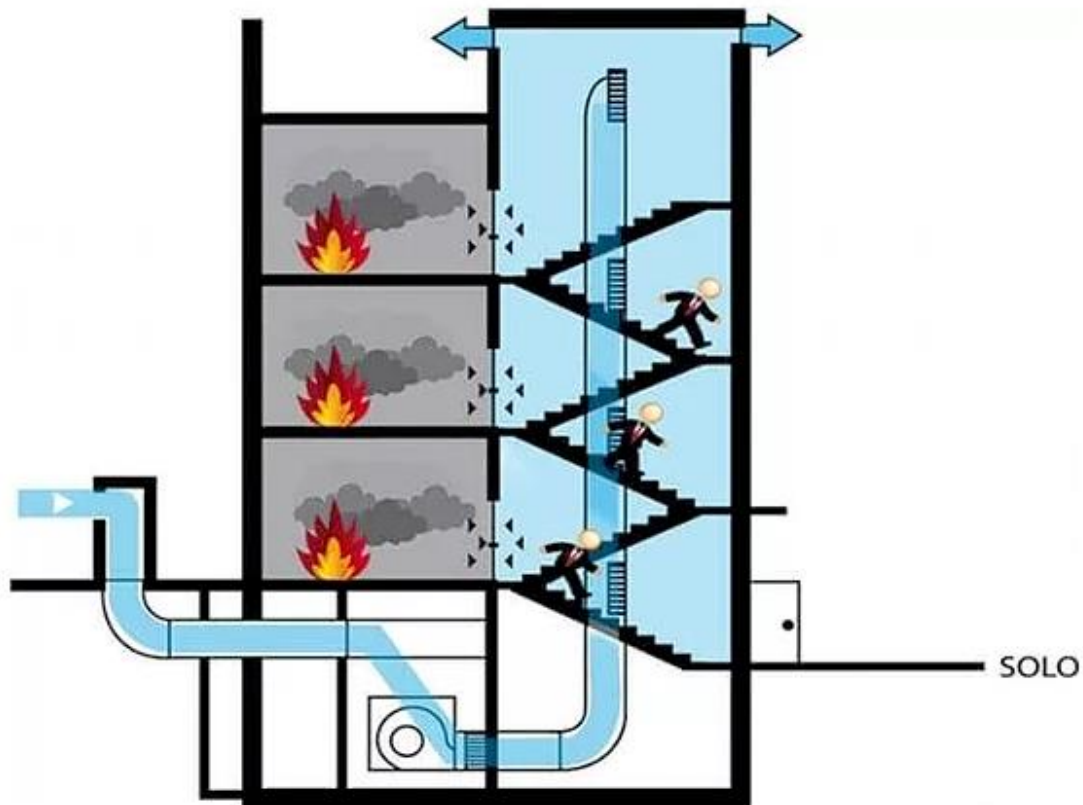
3.4.4 ESCADAS A PROVA DE FUMAÇA PRESSURIZADA (PFP)

Segundo a NBR 9077(2001, p.2), as escadas à prova de fumaça são aquelas que por método de pressurização fecham hermeticamente o local da escada evitando assim a dissipação de fumaça.

De acordo com de Seito *et al.* (2008, p.113), a definição sobre a pressurização das escadas:

Em exercícios de evacuação realizados, quando a escada está com a densidade populacional elevada, as trocas de ar originadas pela respiração de seus ocupantes, no início permanecem ideais e aos poucos baixam o nível de oxigênio do ambiente, tornando-o abafado e saturado. Com a injeção de ar renovado pelo sistema de pressurização, as pessoas conseguem vencer o percurso (ponto de partida até o ponto de reunião) em condições satisfatórias de segurança e conforto. Outra finalidade da escada pressurizada é por ocasião de incêndios. A maior parte das perdas humanas é decorrente de intoxicações pelos fumos e gases tóxicos oriundos do incêndio. Esses gases se expandem através de aberturas especialmente das escadas cortando a rota de fuga dos usuários de edifícios em chamas. Para assegurar a segurança e conforto térmico na evacuação de edifícios, em casos de emergência, aparece a sugestão da pressurização de escadas, tornando a pressão existente no corpo da escada superior ao hall de circulação, de modo a evitar a penetração de fumaça na escada mesmo com uma porta aberta.

FIGURA 4 - Escada a prova de fumaça pressurizada



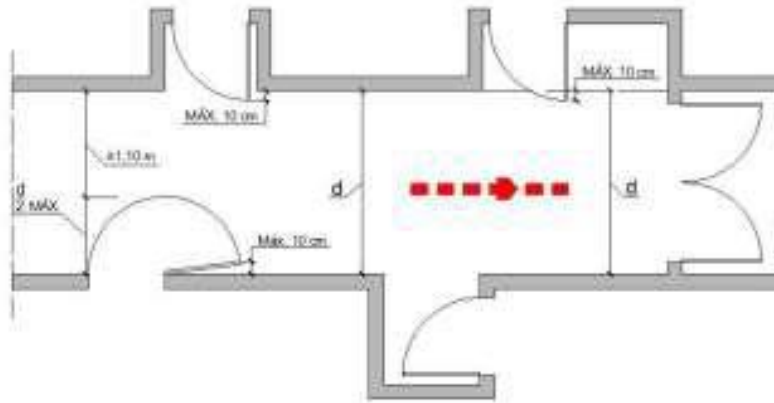
Fonte: Fundamental Power.

3.5 PORTAS CORTA-FOGO (PCF OU CF) PARA SAÍDA DE EMERGÊNCIA

NBR 11742(2003, p.2) define como uma porta com eixo vertical, fabricada por folha batente ou marco, ferragens e, em algumas situações, mata-juntas e bandeira, que constituem um equipamento de segurança projetado ao combate de incêndio, resistente ao fogo retardando ou impedindo sua passagem, além da passagem de fumaça, possuindo em relação ao calor uma resistência, garantindo o resgate, fuga e proteção das pessoas na área de incêndio.

“As portas das rotas de saídas e aquelas das salas com capacidade acima de 50 pessoas, em comunicação com os acessos e descargas, devem abrir no sentido do trânsito de saída” (CBM – MG – Instrução Técnica N°08 / 2017). Conforme a figura abaixo:

FIGURA 5 – Abertura das portas no sentido do trânsito de saída.



Fonte: IT 08

As portas corta-fogos para saídas de emergência são indicadas na instalação dos seguintes locais definidos pela NBR 11742/2003:

- Antecâmaras e escadas de edifícios;
- Entrada de escritórios e apartamentos;
- Áreas de refúgio;
- Paredes utilizadas na separação de riscos industriais e comerciais e compartimentos de áreas, desde que utilizadas exclusivamente para passagem de pessoal;
- Locais de acesso restrito, que se comunicam diretamente com rotas de fuga;
- Acesso às passarelas e intercomunicação entre edifícios;
- Portas em corredores integrantes de rotas de fuga;
- Acesso a recintos de medição, proteção e transformação de energia elétrica.

FIGURA 6 – Porta Corta fogo.



Fonte: Metalika

Ainda dispõem de dispositivo de fechamento automático, que funciona sem a necessidade de ato humano, além de um selecionador de fechamento, destinado a fazer sobreposição correta das folhas.

As portas corta-fogo e resistentes ao fogo são denominadas pela letra “P” seguido por um número que significa o tempo mínimo que resiste ao fogo, assim as portas corta-fogo para saídas de emergência são separadas em quatro classes, segundo o seu tempo de resistência, no ensaio a que são submetidas, de acordo com a NBR 6479/1992, a saber:

- Classe P-30: porta corta-fogo cujo tempo de resistência mínima ao fogo é de 30 minutos;
- Classe P-60: porta corta-fogo cujo tempo de resistência mínima ao fogo é de 60 minutos;
- Classe P-90: porta corta-fogo cujo tempo de resistência mínima ao fogo é de 90 minutos;
- Classe P-120: porta corta-fogo cujo tempo de resistência mínima ao fogo é de 120 minutos.

Assim de acordo com a NBR- 11742/2003 estão submetidas a recomendações de utilização:

- A porta P- 30, destinada ao fechamento de aberturas de parede corta fogo de resistência 1 hora (CF-60), e proteção de apartamento em edifícios residenciais;
- A porta P- 30 à prova de fumaça destinam-se a acesso às escadas das saídas de emergência com antecâmara de áreas de refúgio, corredores de circulação de saídas de emergência;
- A porta P- 60: fechamento de abertura em paredes corta-fogo de resistência 2 h (CF-120); ao fechamento do acesso à antecâmara das escadas de saídas de emergência; proteção de escritórios em edifícios comerciais e industriais;
- A porta P- 60 à prova de fumaça (PF-60): fechamento de aberturas de acesso a escadas de saídas de emergência sem antecâmara;

NOTA - Esta recomendação somente aplica-se aos casos onde não for possível a construção de antecâmara.

- P-90: Destinada ao fechamento de aberturas em paredes corta-fogo de resistência 3 h (CF-180); substituição de porta corta-fogo de madeira revestida de metal exclusivamente com uma folha e em passagens para pessoas, nas interligações de escritórios com locais de industrialização, comercialização e armazenamento; fechamento do acesso a recintos de medição, proteção e transformação de energia elétrica;

- P – 120: Destinada ao fechamento de aberturas em paredes corta-fogo de resistência 4 horas (CF-240); substituição de porta corta-fogo de madeira revestida de metal exclusivamente com uma folha e em passagens para pessoas, nas interligações não revestidas para P-90 e sempre nos casos de parede com resistência de 4 horas.

3.6 RAMPAS

É um aclave ou declive de uma rota de saída, que conecta dois ambientes com diferença de nível, ofertando livre movimentação, construída solidamente com rodapé e guarda – corpo.

De acordo com a Instrução Técnica 08 do CBM-MG (2017), é obrigatório o uso de rampas:

- a) para unir dois pavimentos de diferentes níveis em acesso a áreas de refúgio em edificações com ocupações dos grupos H-2 e H-3;
- b) na descarga e acesso de elevadores de emergência;
- c) quando a altura a ser vencida não permitir o dimensionamento equilibrado dos degraus de uma escada;
- d) para unir o nível externo ao nível do saguão térreo das edificações em que houver usuários de cadeiras de rodas (conforme NBR 9050).

3.7 CORREDORES

Trata – se de um ambiente amplo, destinado a servir de ligação para unir diferentes locais, utilizado como passagem sem permanência, possibilitando movimentar-se de um lugar para outro dentro de uma edificação.

É no corredor que a calma necessária durante a evacuação é formada e onde a área deve ser suficiente para acomodar as pessoas com relativo conforto e segurança. Um corredor que não possua ou que não leve a uma escada de segurança, a uma área de refúgio ou ao piso de entrada não deve entrar no projeto de uma rota de fuga, os corredores devem ter as características: de posição e espaço completamente desobstruídos, com trânsito livre para as pessoas, além de luz e ventilação necessárias ao bom andamento, também deve possuir materiais de acabamento e de revestimento incombustível e largura de acordo com as necessidades de unidades de passagem. (Seito *et al.*2008, p.105).

3.8 GUARDA CORPOS E CORRIMÃOS

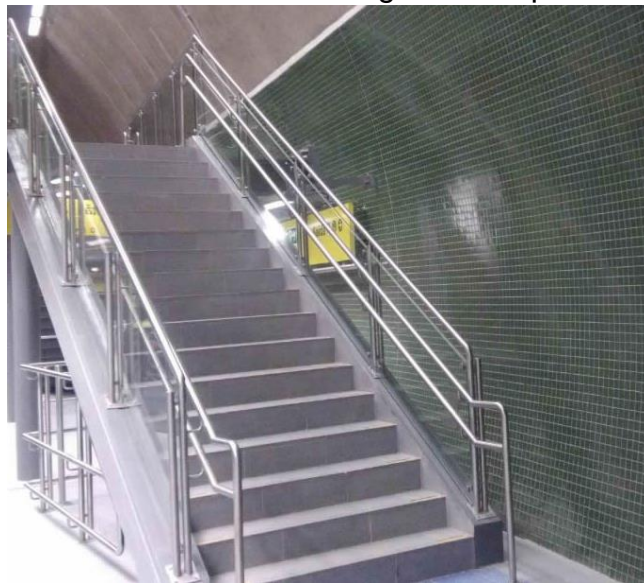
NBR 9077 (2001, p.3) define guarda-corpo “Barreira protetora vertical, maciça ou não, delimitando as faces laterais abertas de escadas, rampas, patamares,

terraços, balcões, galerias e assemelhados, servindo como proteção contra eventuais quedas de um nível para outro”.

Assim segundo Campos e Conceição (2006, p.89), qualquer variação de nível superior a 19 cm deve ser dotada de guardas em seus lados abertos.

- A altura das guardas deve ser, no mínimo, de 1,05m, podendo ser reduzida para 92 cm nas escadas internas;
- A altura das guardas em escadas externas, quando a mais de 12m acima do solo adjacente deve ser, no mínimo, 1,30m;
- As guardas vazadas não devem permitir que uma esfera de 15 cm de diâmetro possa passar por nenhuma abertura, ser isentas de quaisquer elementos que possam enganchar em roupas e ser constituídas por materiais não-estilhaçáveis, exigindo-se o uso de vidros aramados ou de segurança laminados, se for o caso;
- Devem resistir a cargas transmitidas por corrimãos nelas fixados ou calculadas para resistir a uma força horizontal de 730 N/m aplicada a 1,05 m de altura, adotando-se a condição que conduzir maiores tensões;
- Ter seus painéis, longarinas, balaústres e assemelhados calculados para resistir a uma carga horizontal de 1,20 kPa aplicada à área bruta da guarda ou equivalente da qual façam parte.

FIGURA 7 – Escada com guarda corpo e corrimão



Fonte: Projinox Industria

3.9 CORRIMÃOS

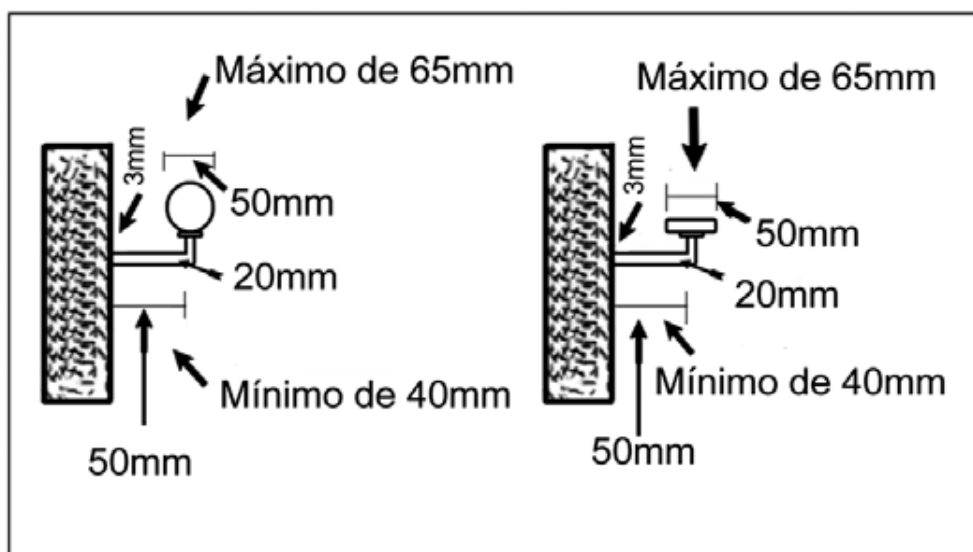
Segundo a NBR 9077 (2001, p.2) define corrimãos “Barra, cano ou peça similar, com superfície lisa, arredondada e contínua, localizada junto às paredes ou

guardas de escadas, rampas ou passagens para as pessoas nela se apoiarem ao subir, descer ou se deslocar”.

De acordo com Campos e Conceição (2006, p.89 e p.90), determinam orientações para a instalação dos corrimões:

- Devem ser situados entre 80 cm e 92 cm acima do nível do piso;
- Uma escada pode ter corrimões em diversas alturas, além do corrimão principal na altura normal exigida de acordo com as necessidades específicas da população da edificação;
- Devem permitir o deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade;
- No caso de seção circular, seu diâmetro varia entre 38 mm e 65 mm;
- Devem estar afastados, no mínimo, 40 mm das paredes ou guardas às quais forem fixados;
- Escadas com mais de 2,20 m de largura devem ter corrimão intermediário, no máximo, a cada 1,80 m. Os lanços determinados pelos corrimões intermediários devem ter, no mínimo, 1,10m de largura;
- Em ocupações H2 e H3, utilizadas por pessoas muito idosas e deficientes físicos, que exijam máximo apoio com ambas as mãos em corrimãos, pode ser prevista, em escadas largas, uma unidade de passagem especial com 69 cm entre corrimãos;
- As extremidades dos corrimãos intermediários devem ser dotadas de balaústres ou outros dispositivos para evitar acidentes;
- Escadas externas de caráter monumental podem, excepcionalmente, ter apenas dois corrimãos laterais, independentemente de sua largura, quando não forem utilizadas por grandes multidões;
- Devem ser calculados para resistirem a uma carga de 900 N, aplicada em qualquer ponto deles, verticalmente de cima para baixo e horizontalmente em ambos os sentidos.

FIGURA 8 - Representação dos corrimãos

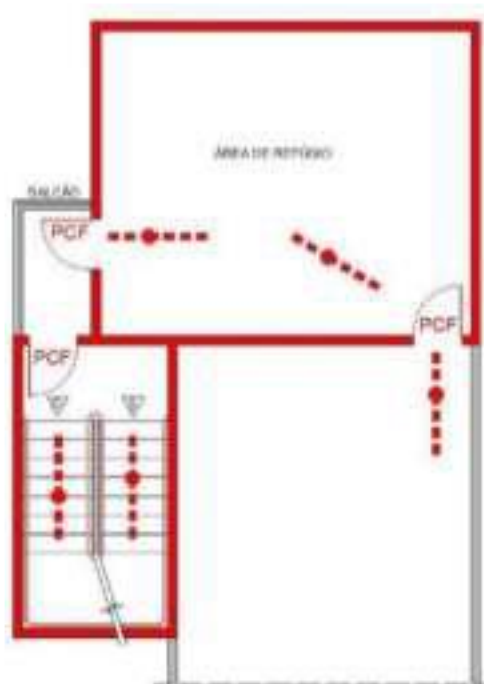


Fonte: SEITO (2008).

3.10 ÁREAS DE REFÚGIO

Segundo a IT 08 CBM-MG (2017, p.27) define área de refúgio como sendo “É a parte de um pavimento separada do restante por paredes corta-fogo e portas corta-fogo, tendo acesso direto, cada uma delas, a uma escada/rampa de emergência”.

FIGURA 9 - Desenho esquemático da área de refúgio



Fonte: IT 08 CBMMG (2017)

3.11 ILUMINAÇÃO E SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Nos casos em que haja falta de iluminação ou em casos de sinistros, a utilização de iluminação adequada e sustentada por uma orientação visual, tem a função de facilitar a saída dos indivíduos de uma determinada edificação para o seu exterior.

Concebida através de uma fonte de luz própria, a iluminação de emergência tem a função de iluminar as passagens das áreas escuras nos ambientes verticais e horizontais, sejam estes ambientes para trabalho ou não, com o intuito de orientar as pessoas nas situações emergenciais. Suas características são: automaticamente

entrarem em operação e permanecerem constantemente acesas. Suas atribuições devem satisfazer os seguintes itens: orientar a direção e sentido das pessoas e proporcionar nível de iluminação que facilite a evacuação das pessoas em situações de pânico através das rotas de fuga. (SEITO *et al*, 2008, p.107).

Assim as determinações segundo a NBR – 10898/1999, o sistema de iluminação de emergência deve:

- Permitir o controle visual das áreas abandonadas para localizar pessoas impedidas de locomover-se;
- Manter a segurança patrimonial para facilitar a localização de estranhos nas áreas de segurança pelo pessoal da intervenção;
- Sinalizar inconfundivelmente as rotas de fuga utilizáveis no momento do abandono do local;
- Sinalizar o topo do prédio para a aviação comercial.

A iluminação de emergência se classifica de duas formas: a iluminação de ambiente ou aclaramento, e de balizamento ou sinalização.

- A iluminação de ambiente ou aclaramento: É um sistema de iluminação onde disponibiliza intensidade suficiente para os ambientes e rotas de saídas. Sendo obrigatória em todos os locais onde haja circulação vertical ou horizontal de pessoas.

3.11.1 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

As sinalizações de emergência têm por função a redução de ocorrência de incêndio através do alerta de risco existente, orientando o indivíduo a adotar medidas específicas à situação de risco, como ações de combate ao incêndio e localização de equipamentos destinados ao combate, dos quais são identificados por sinalizações com cores, orientando a rotas de saídas seguras.

A sinalização de emergência e as cores de segurança são também um dos aspectos marcantes no sucesso do projeto de abandono de uma edificação. A sinalização de emergência conjugada com as cores de segurança irá orientar a população que transita pelas rotas de fuga, pessoas que podem estar emocionalmente alteradas e precisam de um componente de alívio para não entrar em pânico. Uma sinalização adequada e que transmita as informações necessárias a quem dela necessite é fator primordial. (SEITO *et al*, 2008, p.107).

Assim de acordo com Campos e Conceição (2006, p.125), existem cinco tipos de sinalizações de emergência, sendo uma básica e as outras complementares.

- Orientação e Salvamento: indica as rotas de fuga;
- Comando: garante condições adequadas para a utilização das rotas de fuga (sinalização ignorada pela revisão da norma);
- Equipamentos e emergência: indica a localização dos equipamentos contra incêndio;
- Proibição: veda ações capazes de conduzir incêndio;
- Alerta: atenta para existência de material com potencial de risco.
- Complementar: completa as sinalizações básicas com textos ou faixas apostas ou próximas a elas.

3.11.2 ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO

De acordo com NBR 13435(1995, p.2), este tipo de sinalização tem por função orientar os indivíduos de uma determinada edificação o caminho seguro que deve ser adotado para se conseguir o acesso a uma determinada saída, esta identificação é predominantemente verde e constituída por placas quadradas ou retangulares.

Segundo a NBR 13434, parte 2 (2004, p.1), orienta que a sinalização de orientação e salvamento deve constituir:

- Forma: quadrada ou retangular;
- Cor do fundo (cor de segurança): verde;
- Cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;
- Margem (opcional): fotoluminescente.

FIGURA 10 - Simbologia da sinalização de orientação.



Fonte: NBR 13434

3.11.3 SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE E ALARME

Tem por função identificar a localização e os tipos de equipamentos destinados ao combate a incêndio disponíveis na edificação. De acordo com a NBR 13435(1995, p.2) “cuja função é indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndios disponíveis”.

As sinalizações de equipamentos de combate a incêndio por determinação da NBR 13434, parte 2 (2004, p.6), devem cumprir:

- Forma: quadrada ou retangular;
- Cor de fundo (cor de segurança): vermelha;
- Cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente;
- Margem (opcional): fotoluminescente.

FIGURA 11 - Simbologia da sinalização de equipamentos.



Fonte: NBR 13434.

4 ENFATIZAR A IMPORTÂNCIA DO PPCI

O PPCI é o Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e pode ser elaborado apenas por profissionais habilitados (CREA), fiscalizado e aprovado pelo Corpo de Bombeiros do respectivo estado da edificação, mediante vistorias e concessão de alvarás, sendo exigido por órgãos públicos para qualquer imóvel, a fim de proporcionar maior segurança às pessoas. É obrigatório para todas as edificações existentes, mesmo aquelas que se encontram em situação de construção ou reforma (naquelas que possuírem ampliação de área superior a 10% da sua área total).

Segundo Brentano (2011), os objetivos principais do Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio devem ser a anteparo da vida humana, a proteção do patrimônio e, por último, a continuidade do processo produtivo.

A elaboração do PPCI de uma edificação deve focar em dois itens: evitar o início do fogo; e quando existir a ocorrência do fogo contemplar meios mitigatórios para a eliminação do fogo assim como seu aprisionamento em seu local de início e facilitar a evacuação com segurança e rapidez dos indivíduos do ambiente, para proporcionar facilidade no combate ao fogo por meio de equipes treinadas.

Ainda segundo Brentano (2011), existem medidas passivas e ativas na proteção de uma edificação. As medidas passivas são as desenvolvidas na fase de projeto da edificação, tem como principal objetivo evitar as ocorrências de focos de fogo, mas caso eles apareçam, elas devem proporcionar meios para que seu crescimento não ocorra e não se alastre para o restante da edificação. Podem-se citar como exemplos:

- afastamento entre edificações;
 - segurança estrutural das edificações;
 - compartimentações horizontais e verticais;
 - controle da fumaça de incêndio;
 - controle dos materiais de revestimento e acabamento;
 - controle das possíveis fontes de incêndio;
 - saídas de emergência;
 - sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);
 - brigada de incêndio;
- acesso das viaturas do corpo de bombeiros junto à edificação.

As medidas de proteção ativa, são os equipamentos destinados ao combate ao fogo propriamente dito, através de sistemas que são acionados e operados automaticamente ou manualmente, com a função da extinção ou manutenção do foco de fogo até realizar a sua extinção. Podem-se citar como exemplos:

- sistema de detecção e alarme de incêndio;
- sistema de sinalização de emergência;
- sistema de iluminação de emergência;
- sistema de extintores de incêndio;
- sistema de hidrantes ou mangotinhos;
- sistema de chuveiros automáticos (“sprinklers”);
- sistema de espuma mecânica, em alguns tipos de risco;
- sistema de gases limpos ou CO₂, também em alguns tipos de risco.

O PPCI deve ser fornecido ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) para análise e aprovação. Este consiste em memoriais, laudos com suas respectivas ARTs (Anotação de Responsabilidade Técnica) e plantas com os detalhes dos sistemas citados, usando simbologia padrão.

Analisando o PPCI não somente na parte de proteção de vidas a qual é a mais importante, pode-se verificar que se o PPCI estiver adequado as normas, seguro e correto, também tem vantagens econômicas para aqueles que cumprirem os seus requisitos.

O Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (CBPMESP), disponibiliza em seu site anualmente um “Anuário estatístico de Acidentes”, diferentemente de outros estados como o de Minas Gerais que não realizam este levantamento minucioso. Com base nesses dados da tabela 5 na página 40, pode-se perceber a importância da proteção contra incêndios nas edificações.

QUADRO 5 - Estatística do Corpo de Bombeiro

Dados Estatísticos do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo

| 2019 | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|-----|---------|
| INDICADORES | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Total |
| ACIDENTE DE TRÂNSITO COM VÍTIMA | 6.533 | 6.510 | 7.277 | 7.651 | 8.004 | 7.774 | 7.479 | 8.034 | 7.266 | ... | ... | ... | 66.528 |
| ACIDENTES TRAUMÁTICOS | 5.852 | 5.080 | 6.061 | 5.938 | 6.021 | 5.806 | 5.767 | 5.741 | 5.664 | ... | ... | ... | 51.930 |
| ATIVIDADES EDUCATIVAS | 165 | 258 | 502 | 734 | 652 | 445 | 277 | 512 | 592 | ... | ... | ... | 4.137 |
| DESABAMENTO/SOTERRAMENTO | 59 | 102 | 73 | 38 | 23 | 15 | 10 | 15 | 15 | ... | ... | ... | 350 |
| INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÃO NÃO SUJEITA AO DSCI | 380 | 266 | 302 | 288 | 306 | 370 | 392 | 396 | 365 | ... | ... | ... | 3.065 |
| INCÊNDIOS EM EDIFICAÇÃO SUJEITA AO DSCI | 269 | 211 | 216 | 226 | 207 | 210 | 240 | 219 | 233 | ... | ... | ... | 2.031 |
| INCÊNDIOS EM VEGETAÇÃO | 1.580 | 1.389 | 1.083 | 1.894 | 1.979 | 4.368 | 5.064 | 6.229 | 3.410 | ... | ... | ... | 26.996 |
| INCÊNDIOS EM VEÍCULOS | 408 | 377 | 469 | 409 | 366 | 448 | 440 | 466 | 421 | ... | ... | ... | 3.804 |
| VISTORIA TÉCNICA DE REGULARIZAÇÃO | 9.606 | 11.428 | 9.938 | 11.431 | 12.907 | 11.236 | 12.176 | 13.043 | 11.985 | ... | ... | ... | 103.750 |

Fonte: SSP.GOV.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o cumprimento das normativas e seus requisitos adequados no dimensionamento de maneira segura das saídas de emergência, juntamente com uma ética profissional na aplicação dos conceitos normativos proporcionam edificações mais seguras.

As normas têm grande importância, pois realizando todos seus preceitos teremos a implantação de projetos de edificações baseados na segurança dos indivíduos que nele vão habitar, reduzindo assim os riscos que poderão surgir em alguma circunstância de sinistro. Edificações onde em caso de incêndio, o indivíduo poderá agir corretamente diante de uma situação de evacuação rápida, por meio de instruções de sinalizações de emergência, informando a localização de equipamentos determinados para o combate ao incêndio ou guia-lo para um local seguro indicado por iluminação de emergência, em que todo o caminho percorrido pelo indivíduo foi planejado garantindo maior segurança.

Em edificações multifamiliares com quantidade considerável de indivíduos, situações de pânico e de risco de vida para os mesmos, requerem uma fuga rápida do ambiente. Conclui-se que o conjunto composto por sinalização, rotas de fuga e orientação, dimensionadas e determinadas de forma coerente às normas, proporcionam uma evacuação rápida e segura, até a chegada do corpo de bombeiros para efetuar o combate ao sinistro

REFERÊNCIAS

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

_____. **NBR 14276** – Brigada de incêndio – Requisitos. Rio de Janeiro, 2006.

_____. **NBR 13434**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico - parte 1: princípios de projeto. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 13434**: sinalização de segurança contra incêndio e pânico - parte 2: símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro, 2004.

BELO HORIZONTE. Corpo de Bombeiro da Polícia Militar. **Instrução Técnica 08 do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais. Disponível em:** <<http://www.bombeiros.mg.gov.br/component/content/article/471-instrucoes-tecnicas.html>>. Acesso em: 05 out. 2019.

BRASIL. Ministério do Trabalho e da Previdência Social. **Portaria nº 3214, de 08 de junho de 1978**: Aprova as normas regulamentadoras que consolidam as leis do trabalho, relativas à segurança e medicina do trabalho. Norma Regulamentadora nº 23 (NR 23): Proteção Contra Incêndio. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1978. Disponível em: <<http://www.normaslegais.com.br/legislacao/trabalhista/nr/nr23.htm>>. Acesso em: 18 maio 2019.

BRENTANO, T. **A proteção contra incêndios no projeto de edificações**. Porto Alegre: T Edições, 2007, p. 25-33.

EUZÉBIO, S. C. **PPCI fácil** – Manual completo de prevenção de incêndios. 2. ed. Porto Alegre: Spazio Itália Edições, 2017. p. 34-52.

GOMES, T. **Projeto de prevenção e combate a incêndio**. 2014. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 2014. SEITO, A. I.; GILL, A. A.; PANNONI, F. D.; ONO, R.; SILVA, S. B.; CARLO, R. D.; SILVA,

V. P. **A segurança contra incêndios no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008, p. 55-83. SILVA, V. P. Segurança contra incêndios em edifícios – Considerações para o projeto de arquitetura. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2014. p. 36-52.

FERIGOLO, Francisco Celestino. **Prevenção de incêndio**. Porto Alegre: Sulina, 1977.