

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Flávio Augusto Broca

**A IMPORTÂNCIA DA ESCADA DE INCÊNDIO PARA
PROTEÇÃO DOS USUÁRIOS**

Taubaté – SP
2016

Flávio Augusto Broca

**A IMPORTÂNCIA DA ESCADA DE INCÊNDIO PARA
PROTEÇÃO DOS USUÁRIOS**

Monografia apresentada para obtenção do certificado de especialista em engenharia de segurança do trabalho do departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Orientador: Me. João Luiz de Campos

**Taubaté – SP
2016**

Flávio Augusto Broca

A IMPORTÂNCIA DA ESCADA DE INCÊNDIO PARA PROTEÇÃO DOS USUÁRIOS

Monografia apresentada para obtenção do certificado de especialista em engenharia de segurança do trabalho do departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Universidade de Taubaté.

Orientador: Me. João Luiz de Campos

Data: _____

Resultado: _____

Banca examinadora.

Prof. Me. João Luiz de Campos

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Me. Carlos Alberto Guimarães Garcez

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Eng. João Alberto Barjel Universidade de Taubaté

Assinatura _____

RESUMO

As leis não devem ser fruto do capricho ou arbítrio de quem legisla, ao contrário devem decorrer da realidade social e da histórica concreta. A adaptação das leis às necessidades e ao clamor da realidade social pode ser verificada, quando se faz um exame das normas que tratam da prevenção e do combate a incêndios do estado de São Paulo. O Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do estado de São Paulo há muito vem disseminando a ideia de que não basta apenas se preocupar em combater os sinistros ou medidas que previnam a vida humana dos efeitos nocivos do incêndio em uma edificação, mas investir de forma significativa na prevenção e no aprimoramento de mecanismos que evitem sua ocorrência. Neste cenário, medidas passivas de proteção contra incêndio usando as escadas como saídas de emergência são indicadas para que os riscos e perigos sejam minimizados para a população com a preservação da integridade física em caso de catástrofe ou pânico. E, mesmo para acesso de equipes especializadas de emergência e/ou combate ao fogo.

Palavras-chave: Proteção. Escadas de Emergência. Fogo.

ABSTRACT

The laws should not be the result of whim or will who legislates, unlike must arise from the social reality and the historical. The adaptation of laws to the needs and to the clamor of social reality can be verified when an examination of the rules dealing with the prevention and fighting of the state of São Paulo in Brazil. The fire brigade of the military police of the state of São Paulo has long spreading the idea that it is not enough just to worry about fighting the claims or measures in place to prevent the human life of the harmful effects of fire in a building, but to invest significantly in the prevention and the improvement of mechanisms to prevent their occurrence. In this scenario, passive fire protection measures using the stairs as emergency exits are indicated to the risks and dangers are minimized to the population with the maintenance of integrity in the event of a disaster or panic. And, even for access to specialized teams of rescue and/or firefighting.

Keywords: Protection. Emergency Stairs. Fire.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação (Tabela 1).....	17
Tabela 2 Anexo B - Tabela 2 Distâncias das escadas de segurança e das rotas de fugas horizontais	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Principais causas de incêndios	15
Figura 2 Gerenciamento de riscos de incêndio	16
Figura 3 Altura e largura dos degraus	266
Figura 4 Escada com lanços curvos e degraus balanceados.....	266
Figura 5 Anexo C Tabela 3 Tipos de escadas de emergência por ocupação ..	28
Figura 6 Escada enclausurada protegida (EP).....	300
Figura 7 Planta da escada enclausurada protegida (EP)ventilação e acesso	300
Figura 8 Corte da ventilação da escada protegida (pavimento térreo).....	311
Figura 9 Corte da ventilação da escada protegida (demais pavimento).....	311
Figura10 Elevação da distância de aberturas de escadas protegidas horizontalmente.....	322
Figura 11 Planta da distância de aberturas	322
Figura 12 Planta da escada enclausurada à prova de fumaça.....	333
Figura 13 Duto de saída de ar (DS)	344
Figura 14 Duto de entrada (DE) de ar	344
Figura 15 Planta da escada à prova de fumaça, pressurizadas (PFP)	35
Figura 16 Corte da escada à prova de fumaça pressurizada (PFP).....	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	10
3	METODOLOGIA.....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
5	CONCLUSÃO.....	38
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho refere-se à importância das normas na elaboração das escadas de incêndio.

A REVISÃO DE LITERATURA apresenta o histórico da implantação da legislação de prevenção contra incêndio, bem como os grandes incêndios ocorridos no Brasil.

A METODOLOGIA relaciona as normas técnicas utilizadas para a elaboração do estudo.

Em RESULTADO E DISCUSSÕES são apresentadas orientações mínimas para a elaboração da escada de incêndio.

A CONCLUSÃO evidencia a importância da conscientização na elaboração da escada de incêndio e adoção de práticas de segurança na sua utilização.

1.1 Objetivo

Mostrar a importância das escadas de incêndio de uma edificação vertical, para a proteção de seus usuários.

2REVISÃO DA LITERATURA

Aspectos históricos

A adaptação das leis às necessidades ou às queixas da sociedade pode ser constatada, na análise das normas que tratam da prevenção e do combate a incêndios em São Paulo, que remontam às posturas municipais da época do Império, por meio da disciplina do armazenamento de mercadorias.

Depois, pela criação do Corpo de Bombeiros, por ato da assembleia provincial de 10 de março de 1880, e experimenta sucessivas mudanças, sendo que merece destaque o decreto estadual n.º 20.811, de 11 de março de 1983, que aprovou as especificações para instalações de proteção contra incêndios e mais tarde, pelo relevante aprimoramento trazido pelo decreto estadual n.º 38.069, de 14 de dezembro de 1993, até chegar à instituição do regulamento da segurança contra incêndio das edificações e áreas de risco, no teor do decreto estadual n.º 46.076, de 31/08/2001.

A implantação da prevenção de incêndio se faz por meio das atividades que visam evitar o surgimento do sinistro, possibilitando a sua extinção e reduzindo seus efeitos antes da chegada do Corpo de Bombeiros.

As atividades relacionadas com a educação consistem no preparo da população por meio da difusão de ideias que divulgam as medidas de segurança necessárias para evitar o surgimento de incêndios nas ocupações. Ensinando os procedimentos a serem adotados pelas pessoas diante de um incêndio (CORREA, 2014).

As que visam à proteção contra incêndios dos edifícios podem estar relacionadas com as exigências de medidas de proteção contra incêndio nas diversas ocupações, ou então nas atividades relacionadas com a extinção, perícias e coletas de dados dos incêndios pelos órgãos públicos, que visam aprimorar as técnicas de combate e melhorar a proteção contra incêndio por meio da investigação, estudos dos casos reais e estudo quantitativo dos incêndios.

A proteção contra incêndio deve ser entendida como o conjunto de medidas para a detecção e controle do crescimento e sua consequente contenção ou extinção (MONTEIRO, 2015).

Utilizam-se medidas passivas de proteção que abrangem o controle dos materiais, através dos meios de escape, tais como as escadas seguras, as paredes e as portas corta-fogo, compartimentação e proteção da estrutura do edifício (CORREA, 2014).

O Corpo de Bombeiros, para atuar na área de prevenção, utiliza-se do embasamento jurídico transcrito abaixo.

Conforme a constituição federal de 1988, o estado pode legislar concorrentemente com a União, a respeito do direito urbanístico, na área de prevenção de incêndios (artigo 24, inciso I).

A constituição estadual define as atribuições do Corpo de Bombeiros por meio de lei complementar (Lei orgânica da polícia militar, artigo 23, parágrafo único, inciso 6).

A lei n.º 616/74, no artigo 2º, inciso V, foi recepcionada pela constituição, conhecida como a lei de convênio e determina que compete à polícia militar a realização de serviços de prevenção e de extinção de incêndio.

Atualmente, o Corpo de Bombeiros atua na prevenção de incêndio por meio de convênios com os municípios, decorrente da lei estadual n.º 684/75, chamada lei de convênio.

Desde 1909, o Corpo de Bombeiros atua na área de prevenção de incêndio e naquela data foi editado o "Regulamento para os locais de divertimentos públicos".

Em 1936, o Corpo de Bombeiros passou para o município de São Paulo e atuou na fiscalização, juntamente com o departamento de obras.

Em 1942, surgiu a primeira seção técnica.

Em 1947, foram emitidos os primeiros atestados de vistoria ou autos de vistoria. Em 1961, foi editada a primeira especificação para instalações de proteção contra incêndio, com referência às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

De 1961 a 1980, o Corpo de Bombeiros atuou por meio das especificações baixadas pelo comandante geral da polícia militar do estado de São Paulo e exigia somente extintores, hidrantes e sinalização de equipamentos.

Em 1983, surgiu a primeira especificação do Corpo de Bombeiros anexa a um decreto. Essa especificação passou a exigir:

- a. extintores;
- b. sistema de hidrantes;
- c. sistema de alarme de incêndio e detecção de fumaça e calor;
- d. sistema de chuveiros automáticos;
- e. sistema de iluminação de emergência;
- f. compartimentação vertical e horizontal;
- g. escadas de segurança;
- h. isolamento de risco;
- i. sistemas fixos de espuma, CO², *Halon* e outras proteções.

Em 1993:

- a. Passou a vigorar o decreto estadual n.º 38.069;
- b. Iniciou-se a publicação em diário oficial de despachos normativos;
- c. Foi publicada, no diário oficial do estado(DOE), a portaria do sistema de atividades técnicas, no que diz respeito ao funcionamento de forma sistemática das seções de atividades técnicas das unidades operacionais do Corpo de Bombeiros.

Em 2001, entrou em vigor o decreto estadual n.º 46.076 e 38 instruções técnicas (IT) do Corpo de Bombeiros;

Em 2004, as 38 instruções técnicas (IT) do Corpo de Bombeiros foram revisadas.

De acordo com a história não têm ocorrido incêndios descomunais, especialmente em grandes edifícios, o que sempre acaba, apesar do trabalho árduo dos bombeiros, se transformando em tragédias, com excessivo número de mortos.

Edifício Andrauss

Ocorrido em São Paulo, em 24 de fevereiro de 1972 em um edifício com 31 pavimentos de escritórios e lojas. O incêndio atingiu todos os andares. Houve seis vítimas fatais e 329 feridas. O ponto de origem foi no quarto pavimento, em virtude da grande quantidade de material depositado.

O edifício Andrauss possuía, em cada andar, além dos escritórios, diversas copas e cozinhas todas com material de fácil combustão (botijões de gás, geladeiras, etc.). Cerca de 2 mil funcionários trabalhavam nos escritórios, que empregavam, em média 30 pessoas, cada um. No prédio estavam instalados escritórios da Petrobrás, Siemens, Companhia Varejista de Seguros (Susepe) (Companhia de Seguros), Adratie outros (PREVIDELLI, 2013).

O construtor do prédio incendiado comentou que o grande aquecimento poderia afetar as duas colunas mestras de sua estrutura e que se isso ocorresse, o prédio viria abaixo. "O prédio foi totalmente construído em concreto. Se em vez desse material tivéssemos usado a estrutura metálica, o edifício já teria ruído", explicou ele.

Edifício Joelma

Ocorrido em São Paulo, em 1º de fevereiro de 1974, o edifício Joelma com 25 pavimentos de escritórios e garagens. O incêndio atingiu todos os pavimentos. Houve 189 vítimas fatais e 320 feridos. A possível causa foi um curto-circuito.

Tipo de construção: estrutura de concreto armado com vedações externas de tijolos ocultos cobertos por reboco e revestidos por ladrilhos cerâmicos na parte externa. As aberturas para janelas eram de vidro plano em esquadrias de alumínio. O telhado era de telhas de cimento amianto sobre estrutura de madeira. Nos escritórios, a compartimentação interna era feita por divisórias de madeira e o forro era constituído por placas de fibra combustível fixadas em ripas de madeira e a laje-piso era forrada por carpete (PREVIDELLI, 2013).

Edifício Grande Avenida

Ocorrido na cidade de SãoPaulo, em 14 de fevereiro de 1981, pela segunda vez. O incêndio atingiu 19 pavimentos. Houve 17 vítimas fatais e 53 feridos. A origem foi no subsolo.

Edifício Cesp

Ocorrido na cidade de SãoPaulo, em 21 de maio de 1987, um conjunto com dois blocos, um com 21 pavimentos e outro com 27 pavimentos. Houve propagação de incêndio entre os blocos e, em decorrência, colapso da estrutura com desabamento parcial.

Contudo, percebe-se no presente e, certamente ocorrerá, no futuro, uma crescente e irreversível conscientização da sociedade, de aumento das exigências em relação ao controle dos riscos ambientais e da necessidade irrestrita de solução de problemas (FORNASARI FILHO; COELHO, 2002).

Neste contexto, o mercado requisita produtos e serviços com preços acessíveis e disponibilidade, juntamente com o compromisso de que as empresas que os produzem atendam aos padrões das normas internacionais de qualidade, sustentabilidade ambiental, proteção à integridade física e saúde de seus trabalhadores. Destarte, a gestão das questões ambientais e de saúde e segurança do trabalho, inerentes à prevenção de acidentes e gerenciamento de riscos se transformou na gestão da própria viabilidade e sobrevivência da empresa (ZEGUINI, 2012).

Riscos de incêndio

O desenho arquitetônico, normalmente uma grande caixa fechada com várias interligações na parte interna e áreas abertas unindo os pavimentos, favorece a propagação do fogo, da fumaça e de gases tóxicos (ARAÚJO, 2008).

Neste cenário, três aspectos precisam ser respeitados: a percepção, a cultura de segurança e a autoproteção para impossibilitar adversidades para os empreendedores e consumidores. Destaca-se que o capital investido na proteção contra incêndio e pânico é dispendioso e não apresenta lucro imediato, no entanto a sua inexistência vai resultar em perdas econômicas, patrimoniais, institucionais e o mais grave, de vidas humanas (ARAÚJO, 2008).

Segundo alguns dados estatísticos ilustrados na Figura 1, os problemas relacionados à parte elétrica respondem por 60% das causas dos incêndios ocorridos.

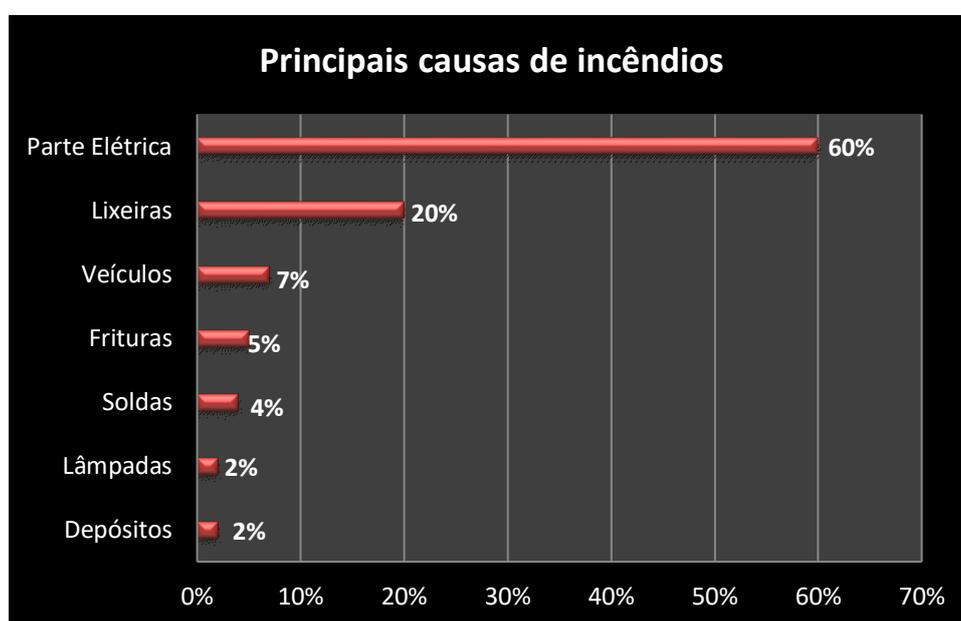


Figura 1 Principais causas de incêndios

Fonte: RISCO, 2012

A brevidade de proliferação de um incêndio é mínima, levando minutos para alcançar temperaturas altíssimas. Esta velocidade está intimamente ligada com a quantidade de produtos sintéticos, como *nylon*, viscose e espumas. O agravante é que esses produtos geram fumaça tóxica e letal com a liberação do monóxido de carbono e gás cianídrico.

De acordo com Araújo *et al.* (2007), os estudos quantitativos envolvendo análise de riscos demanda uma estimativa das frequências com que ocorrem as falhas em equipamentos relacionados com as instalações ou atividades envolvidas. Igualmente, a estimativa da probabilidade de erros humanos precisa ser quantificada nos cálculos dos riscos.

O gerenciamento dos riscos, conforme a Figura 2 é uma tentativa de minorar ou, se possível, eliminar os efeitos negativos de alguns riscos indesejáveis.



Figura 2 Gerenciamento de riscos de incêndio
Fonte: ABREPO, 2016.

Após a identificação dos riscos cria-se a condição para tomada de decisão relacionada ao nível de controle em função dos recursos disponíveis, como tempo, dinheiro e daquilo que se considera aceitável (DUARTE; LEITE; PONTES, 1998).

Saídas de emergência

O conjunto denominado saídas de emergência de uma edificação leva em conta os acessos e corredores, a rota de fuga, as rampas, os pisos de descarga, os elevadores de emergência e as escadas, objeto deste estudo. As saídas de emergência têm como objetivo principal amenizar os riscos e preservar a integridade física da população, no caso de incêndio, catástrofe ou pânico.

As normas legais consideradas são:

- Constituição da República Federativa do Brasil – Artigo 30;
- NBR 9977 – Saídas de emergência em edifícios;

- NR 23 – Proteção contra incêndios
- Decreto estadual n.º 56.819/2011 – IT n.º 11/2014, e
- Código sanitário do estado de São Paulo – Decreto nº 12.342/1978

Para a classificação das ocupações constantes nesta resolução técnica, deverá ser consultada a Tabela 1, do Anexo "A" (Classificação).

Tabela 1 Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação (Tabela 1)
(Continua)

Grupo	Ocupação/ Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos.
B	Serviços de hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos, divisão A-3 com mais de 16 leitos.
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se <i>apart-hotéis</i> , <i>flats</i> , hotéis residenciais).
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros.
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armarinhos, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros.
		C-3	<i>Shopping centers</i>	Centro de compras em geral (<i>shopping centers</i>)
D	Serviço profissional	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleireiros, centros profissionais e assemelhados.
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados

(Continuação)

Grupo	Ocupação/ Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
E	Educação e cultura física	D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrônicos, chaveiros, pintura de letreiros e outros.
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados.
		E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiros graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados.
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados.
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou prática de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros), esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas.
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral.
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternais, jardins de infância.
F	Local de reunião de público	E-6	Escola para portadores de deficiência	Escolas para excepcionais, deficientes visuais e auditivos e assemelhados.
		F-1	Local onde há objeto de valor inestimável	Museus, centro de documentos históricos, galerias de arte, bibliotecas e assemelhados.
		F-2	Local religioso e de velório	Igrejas, capelas, sinagogas, mesquitas, templos, cemitérios, crematórios, necrotérios, salas de funerais e assemelhados.

(Continuação)

Grupo	Ocupação/ Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
G	Serviço automotivo e assemelhados	F-3	Centro esportivo e de exibição	Arenas em geral, estádios, ginásios, piscinas, rodeios, autódromos, sambódromos, pista de patinação e assemelhados. Todos com arquibancadas.
		F-4	Estação e terminal de passageiro	Estações rodoferroviárias e marítimas, portos, metrô, aeroportos, heliponto, estações de transbordo em geral e assemelhados.
		F-5	Arte cênica e auditório	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão, auditórios em geral e assemelhados.
		F-6	Clubes sociais e diversão	Boates, clubes em geral, salões de baile, restaurantes dançantes, clubes sociais, bingo, bilhares, tiro ao alvo, boliche e assemelhados.
		F-7	Construção provisória	Circos e assemelhados
		F-8	Local para refeição	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e assemelhados.
		F-9	Recreação pública	Jardim zoológico, parques recreativos e assemelhados.
		F-10	Exposição de objetos ou animais	Salões e salas para exposição de objetos ou animais. Edificações permanentes.
		G-1	Garagem sem acesso de público e sem abastecimento	Garagens automáticas, garagens com manobristas.
		G-2	Garagem com acesso de público e sem abastecimento	Garagens coletivas sem automação, em geral, sem abastecimento (exceto veículos de carga e coletivos).
G-3	Local dotado de abastecimento de combustível	Postos de abastecimento e serviço, garagens (exceto veículos de carga e coletivos).		

(Continuação)

Grupo	Ocupação/ Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
H	Serviço de saúde e institucional	G-4	Serviço de conservação, manutenção e reparos	Oficinais de conserto de veículos, borracharia (sem recauchutagem). Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores.
		G-5	Hangares	Abrigos para aeronaves com ou sem abastecimento
		H-1	Hospital veterinário e assemelhados	Hospitais, clínicas e consultórios veterinários e assemelhados (inclui-se alojamento com ou sem adestramento).
		H-2	Local onde pessoas requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais	Asilos, orfanatos, abrigos geriátricos, hospitais psiquiátricos, reformatórios, tratamento de dependentes de drogas, álcool. E assemelhados. Todos sem celas.
		H-3	Hospital e assemelhado	Hospitais, casa de saúde, prontos- socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e assemelhados com internação.
		H-4	Edificações das forças armadas e policiais	Quartéis, delegacias, postos policiais e assemelhados.
		H-5	Local onde a liberdade das pessoas sofre restrições	Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios, prisões em geral (casa de detenção, penitenciárias, presídios) e instituições assemelhadas. Todos com celas.
		H-6	Clínica e consultório médico e odontológico	Clínicas médicas, consultórios em geral, unidades de hemodiálise e assemelhados. Todos sem internação.

(Continuação)

Grupo	Ocupação/ Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
I	Indústria	I-1	Locais onde as atividades exercidas e os materiais utilizados apresentam baixo potencial de incêndio. Locais onde a carga de incêndio não chega a 300MJ/m ² .	Atividades que utilizam pequenas quantidades de materiais combustíveis. Aço, aparelhos de rádio e som, armas, artigos de metal, gesso, estruturas de pedra, ferramentas, joias, relógios, sabão, serralheria, suco de frutas, louças e máquinas.
		I-2	Locais onde há alto risco de incêndio. Locais com carga de incêndio de 1.200 MJ/m ²	Artigos de vidro, automóveis, bebidas destiladas, instrumentos musicais, móveis, alimentos, marcenarias, fábricas de caixas.
		I-3	Locais onde há alto risco de incêndio. Locais com carga de incêndio superior a 1.200MJ/m ²	Atividades industriais que envolvam inflamáveis, materiais oxidantes, ceras, espumas sintéticas, grãos, tintas, borracha, processamento de lixo.
J	Depósito	J-1	Depósitos de material incombustível	Edificações sem processo industrial que armazenam tijolos, pedras, areia, cimentos, metais e outros materiais incombustíveis. Todos sem embalagem.
		J-2	Todo tipo de depósito	Depósitos com carga de incêndio até 300MJ/m ² .
		J-3	Todo tipo de depósito	Depósitos com carga de incêndio entre 300 a 1200MJ/m ² .
		J-4	Todo tipo de depósito	Depósitos onde a carga de incêndio ultrapassa a 1.200MJ/m ² .
L	Explosivo	L-1	Comércio	Comércio em geral de fogos de artifício e assemelhados.
		L-2	Indústria	Indústria de materiais explosivos
		L-3	Depósito	Depósito de material explosivo.
M	Especial	M-1	Túnel	Túnel rodoferroviário e marítimo, destinados a transporte de passageiros ou cargas diversas.

(Conclusão)

Grupo	Ocupação/ Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
		M-2	Líquido ou gás inflamáveis ou combustíveis	Edificação destinada à produção, armazenamento e distribuição de líquidos ou gases inflamáveis ou combustíveis.
		M-3	Central de comunicação e energia	Central eletrônica, centros de comunicação, centrais de transmissão ou de distribuição de energia e assemelhados.
		M-4	Propriedade em transformação	Locais em construção ou demolição e assemelhados.
		M-5	Silos	Armazéns de grãos e assemelhados.
		M-6	Terra selvagem	Floresta, reserva ecológica, parque florestal e assemelhados.
		M-7	Pátio de contêineres	Área aberta destinada a armazenamento de contêineres.

Nota: Edificações não enquadradas nesta Tabela devem observar o artigo 14 deste regulamento

Fonte: IT-11/2014

3 METODOLOGIA

Está baseada na obtenção de dados nas normas técnicas, análises bibliográficas, “*sites*” especializados em medidas de segurança contra incêndio saídas de emergência e no conhecimento do autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Rota de fuga e saídas de emergência

Para salvaguardar a vida humana, em caso de incêndio é necessário que as edificações sejam dotadas de meios de fuga, conhecidas como saídas de emergência, que permitam deslocamento dos ocupantes com segurança para um local livre da ação do fogo, calor e fumaça, a partir de qualquer ponto da edificação, independentemente de o local de origem do incêndio (IT-02/2011).

Além disso, nem sempre o incêndio pode ser combatido pela parte externa do edifício, decorrente da altura do pavimento onde o fogo se localiza ou pela extensão do pavimento (edifícios térreos).

O número de saídas difere para os diversos tipos de ocupação, em função a altura, dimensões em planta e características construtivas. Normalmente o número mínimo de saídas consta de códigos e normas técnicas que tratam do assunto.

A distância máxima a percorrer consiste no caminhamento entre o ponto mais distante de um pavimento até o acesso a uma saída nesse mesmo pavimento.

Da mesma forma como mencionado acima, essa distância varia conforme o tipo de ocupação e as características construtivas do edifício e a existência de chuveiros automáticos como proteção. Os valores máximos permitidos constam dos textos de códigos e normas técnicas que tratam do assunto, conforme Tabela 2- Anexo B-Tabela 2-IT-11/2014.

Tabela 2 Anexo B Tabela 2 Distâncias das escadas de segurança e das rotas de fugas horizontais

Grupo e Divisão de Ocupação	Andar	Sem Chuveiros Automáticos				Com Chuveiros Automáticos			
		Saída Única		Mais de uma saída		Saída Única		Mais de uma Saída	
		Sem detecção automática de fumaça (ref.) (m)	Com detecção automática de fumaça (m)	Sem detecção automática de fumaça (ref.) (m)	Com detecção automática de fumaça (m)	Sem detecção automática de fumaça (m)	Com detecção automática de fumaça (m)	Sem detecção automática de fumaça (m)	Com detecção automática de fumaça (m)
A e B	De saída da edificação (piso de descarga)	45	55	55	65	60	70	80	95
	Demais andares	40	45	50	60	55	65	75	90
C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, L e M	Desde a saída da edificação (piso de descarga)	40	45	50	60	55	65	75	90
	Demais andares	30	35	40	45	45	55	65	75

Fonte: IT-11/2014

O número previsto de pessoas que deverão usar as escadas e rotas de fuga horizontais é baseado na lotação da edificação, calculada em função das áreas dos pavimentos e do tipo de ocupação.

As larguras das escadas de segurança e outras rotas devem permitir que todos os pavimentos sejam desocupados em um tempo aceitável como segurança.

Isso indica a necessidade de compatibilizar a largura das rotas horizontais e das portas com a lotação dos pavimentos e de adotar escadas com largura suficiente para acomodar em seus interiores toda a população do edifício.

As normas técnicas e os códigos de obras estipulam os valores da largura mínima denominado de unidade de passagem (UP) para todos os tipos de ocupação.

Ter altura (h) compreendida entre 16 cm e 18 cm, com tolerância de 0,5 cm. Ter largura (b), dimensionada na fórmula de *Blondel*: $63 \text{ cm}(2h+b)64 \text{ cm}$ (Figura 3).

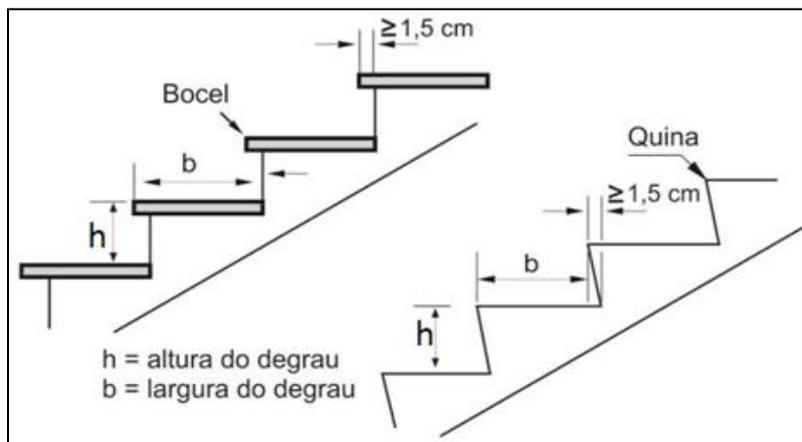


Figura 3 Altura e largura dos degraus
Fonte: IT11/2014

O lanço máximo entre dois patamares consecutivos, não deve ultrapassar 3,7 metros de altura. Quando houver menos de três degraus entre patamares, estes devem ser sinalizados nas suas bordas (degraus) e prever iluminação de emergência de aclaramento, acima deles, conforme a Figura 4.

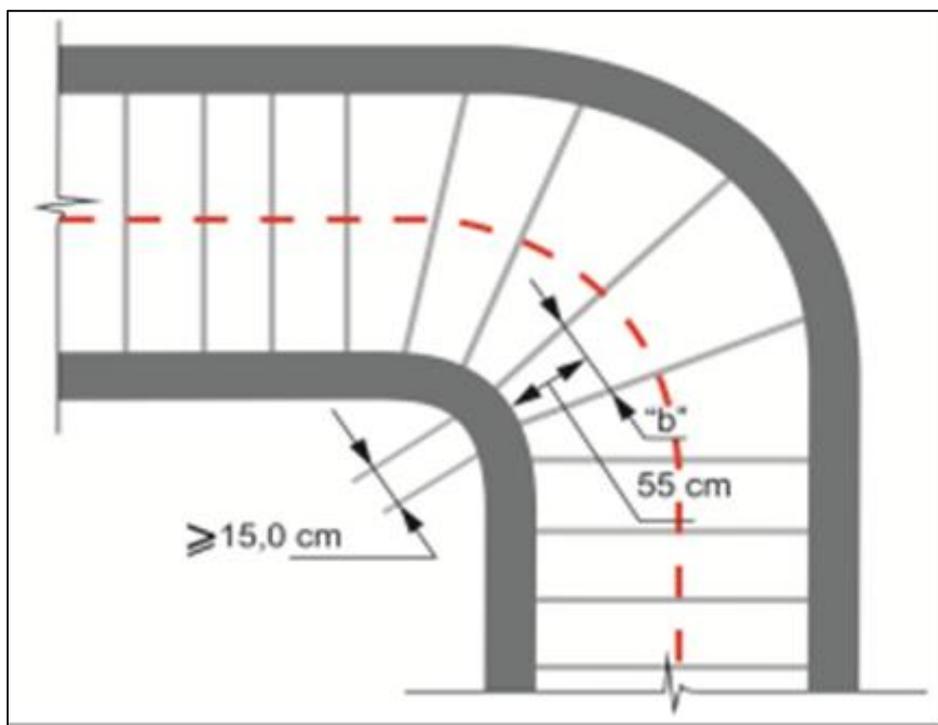


Figura 4 Escada com lanços curvos e degraus balanceados
Fonte: IT-11/2014.

As saídas e as escadas devem ser localizadas de forma a propiciar efetivamente aos usuários a oportunidade de escolher a melhor rota de escape.

A descarga das escadas de segurança deve se dar preferencialmente para saídas com acesso exclusivo para o exterior, localizado em pavimento ao nível da via pública.

Outras saídas podem ser aceitas, como as diretamente no átrio de entrada do edifício, desde que alguns cuidados sejam tomados, representados por:

- Sinalização dos caminhos a tomar;
- Saídas finais alternativas;
- Compartimentação em relação ao subsolo e proteção contra queda de objetos (principalmente vidros) devido ao incêndio etc.

A largura mínima das escadas de segurança varia conforme os códigos e normas técnicas, sendo normalmente 2,20 m para hospitais e 1,20m para as demais ocupações, devendo possuir patamares retos nas mudanças de direção com largura mínima igual à largura da escada.

As escadas de segurança devem ser construídas com materiais incombustíveis.

Devem possuir altura e largura ergométrica dos degraus, corrimãos corretamente posicionados, piso antiderrapante, além de outras exigências para conforto e segurança.

É importante a adequação das saídas ao uso da edificação, como exemplo cita-se a necessidade de corrimão intermediário para escolas ou outras ocupações onde há crianças e pessoas de baixa estatura.

Todas as escadas de segurança devem ser enclausuradas com paredes resistentes ao fogo e portas corta-fogo. Em determinadas situações essas escadas também devem ser dotadas de antecâmaras enclausuradas, de maneira a dificultar o acesso de fumaça no interior da caixa de escada. As dimensões mínimas são determinadas nos códigos e normas técnicas (IT-11/2014). Na Figura 5 Anexo C da Tabela 3 trata dos tipos de escadas de emergência por ocupação:

Dimensão					
Altura (em metros)		H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 30	Acima de 30
Ocupação					
Gr.	Div.	Tipo Esc	Tipo Esc	Tipo Esc	Tipo Esc
A	A-1	NE	NE	-	-
	A-2	NE	NE	EP	PF (1)
	A-3	NE	NE	EP	PF
B	B-1	NE	EP	EP	PF
	B-2	NE	EP	EP	PF
C	C-1	NE	NE	EP	PF
	C-2	NE	NE	PF	PF
	C-3	NE	EP	PF	PF
D	-	NE	NE	EP	PF
E	E-1	NE	NE	EP	PF
	E-2	NE	NE	EP	PF
	E-3	NE	NE	EP	PF
	E-4	NE	NE	EP	PF
	E-5	NE	NE	EP	PF
	E-6	NE	NE	EP	PF
F	F-1	NE	NE	EP	PF
	F-2	NE	EP	PF	PF
	F-3	NE	NE	EP	PF
	F-4	NE	NE	EP	PF
	F-5	NE	NE	EP	PF
	F-6	NE	EP	PF	PF
	F-7	NE	EP	EP	PF
	F-8	NE	EP	PF	PF
	F-9	NE	EP	EP	PF
	F-10	NE	EP	EP	PF
G	G-1	NE	NE	EP	EP
	G-2	NE	NE	EP	EP
	G-3	NE	NE	EP	PF
	G-4	NE	NE	EP	PF
	G-5	NE	NE	EP	PF
H	H-1	NE	NE	EP	EP
	H-2	NE	EP	PF	PF
	H-3	NE	EP	PF	PF
	H-4	NE	NE	EP	PF
	H-5	NE	NE	EP	PF
	H-6	NE	NE	EP	PF
I	I-1	NE	NE	EP	PF
	I-2	NE	NE	PF	PF
	I-3	NE	EP	PF	PF
J	-	NE	NE	EP	PF
L	L-1	NE	EP	PF	PF
	L-2	NE	EP	PF	PF
	L-3	NE	EP	PF	PF
M	M-1	NE	NE	EP+	PF+
	M-2	NE	EP	PF	PF
	M-3	NE	EP	PF	PF
	M-4	NE	NE	NE	NE
	M-5	NE	EP	PF	PF

Figura 5 Anexo C Tabela 3 Tipos de escadas de emergência por ocupação

Notas:

- para o uso desta tabela, devem ser consultadas as tabelas anteriores desta IT. Para a classificação das ocupações (grupos e divisões), consultar a Tabela 1 do decreto estadual 56.819/2011.
- abreviatura dos tipos de escada:
NE = Escada não enclausurada (escada comum);
EP = Escada enclausurada protegida (escada protegida);
PF = Escada à prova de fumaça.
- outros símbolos e abreviaturas usados nesta tabela:
Tipo esc. = Tipo de escada;

Gr. = Grupo de ocupação (uso) - conforme Tabela 1 do Regulamento de Segurança contra Incêndio;

Div. = Subdivisão do grupo de ocupação - conforme Tabela 1 do Regulamento de Segurança contra Incêndio.

Nota (1) = Em edificações de ocupação do grupo A - divisão A-2, área de pavimento "N" (menor ou igual a 750 m²), altura acima de **30 m**, contudo não superior a **50 m**, a escada poderá ser do tipo EP (Escada Enclausurada Protegida), sendo que acima desta altura (**50 m**) permanece a escada do tipo PF (Escada Enclausurada à Prova de fumaça);

+ = Símbolo que indica necessidade de consultar IT, normas ou regulamentos específicos (ocupação não coberta por essa IT);

- = Não se aplica.

- d) para as ocupações de divisão F-3, onde o local tratar-se de recintos esportivos e/ou de espetáculos artístico cultural (exceto ginásios e piscinas com ou sem arquibancadas, academias e pista de patinação), deve ser consultada a IT 12/11;
- e) para as divisões F-3 e F-7, com população total superior a 2.500 pessoas, deve ser consultada a IT 12/11;
- f) havendo necessidade de duas ou mais escadas de segurança, uma delas pode ser do tipo Aberta Externa (AE), atendendo ao item 5.7.12 desta IT;
- g) para divisões H-2 e H-3: altura superior a **12 m** = além das saídas de emergências por escadas (Tabela 3) deve possuir elevador de emergência (Figura 9) e áreas de refúgio (Figura 18). As áreas de refúgio quando situadas somente em alguns pavimentos de níveis diferentes deve ter seus acessos ligados por rampa (5.6.1.a). Para as edificações que possuam área de refúgio em todos os pavimentos (exceto pavimento térreo), não há necessidade de rampa interligando os diferentes níveis em acessos às áreas de refúgio;
- h) on.º de Escadas depende do dimensionamento das saídas pelo cálculo da população (Tabela 1) e distâncias máximas a serem percorridas (Tabela 2);
- i) nas edificações com altura acima de **36 m**, independente da nota anterior, é obrigatória a quantidade mínima de duas escadas, exceto para grupo A-2. Nas edificações do grupo A-2, com altura acima de **80 m**, independente da nota anterior, é obrigatória a quantidade, mínima de duas escadas;
- j) as condições das saídas de emergência em edificações com altura superior a 150 m devem ser analisadas por meio de Comissão Técnica, devido as suas particularidades e risco;
- k) nas escadas abaixo do pavimento de descarga, em subsolos, onde está prevista a escada NE, conforme Tabela 3, esta deve ser enclausurada, dotada de PCF P-90, sem a necessidade de ventilação. Para os subsolos com altura descendentes com profundidade maior que 12 m, e que tenham sua ocupação diferente de estacionamento (garagens - G1 e G2), devem ser projetados sistemas de pressurização para as escadas.

Fonte: IT-11/2014

A antecâmara só deve dar acesso à escada e a porta entre ambas, quando aberta, não deve avançar sobre o patamar da mudança da direção, de forma a prejudicar a livre circulação.

Para prevenir que o fogo e a fumaça desprendida através das fachadas do edifício penetrem em eventuais aberturas de ventilação na escada e antecâmara, deve ser mantida uma distância horizontal mínima entre essas aberturas e as janelas do edifício.

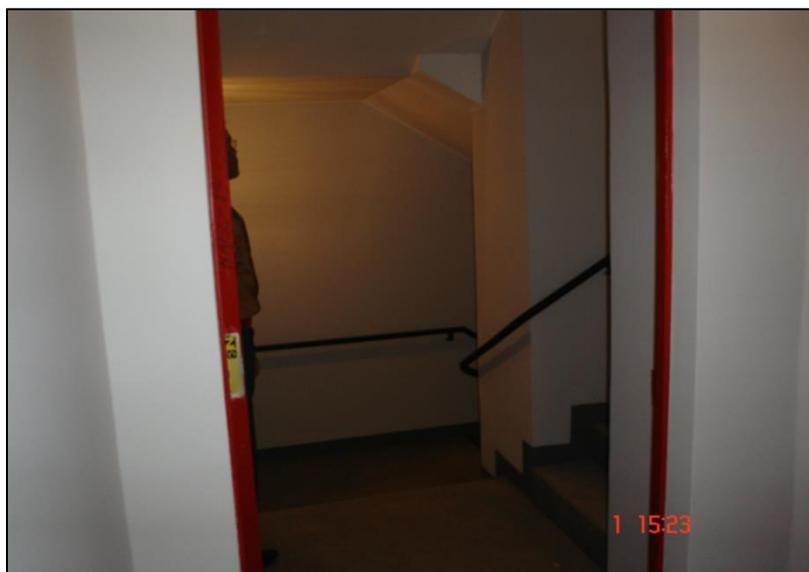


Figura 6 Escada enclausurada protegida (EP)
Fonte: O autor, 2015

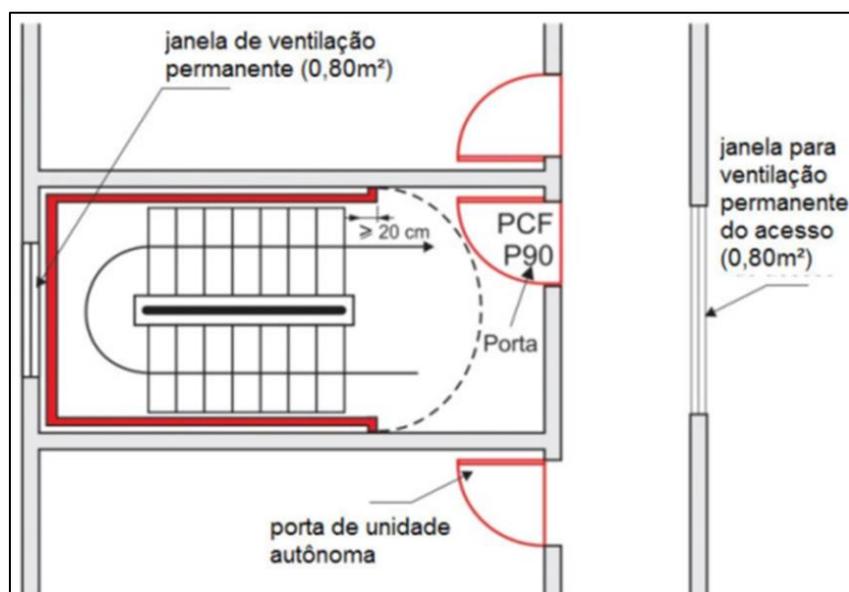


Figura 7 Planta da escada enclausurada protegida (EP) – ventilação e acesso
Fonte: IT-11/2014

As principais características das EP são:

- Caixas isoladas por paredes resistentes no mínimo de 120min de fogo;
- Portas resistentes ao fogo - (PCF-90);
- Conter em todos os pavimentos (piso de descarga, onde isto é facultativo), janelas abrindo para o espaço livre exterior, observando os seguintes aspectos:
- Ventilação permanente inferior, (corte do piso térreo), Figura 8;

- Ventilação no término superior, (corte do demais pisos), Figura 9;
 - Perfis metálicos reforçados;
- Caixilhos do tipo basculante, para ventilação da caixa de escada, fixados na posição aberta.

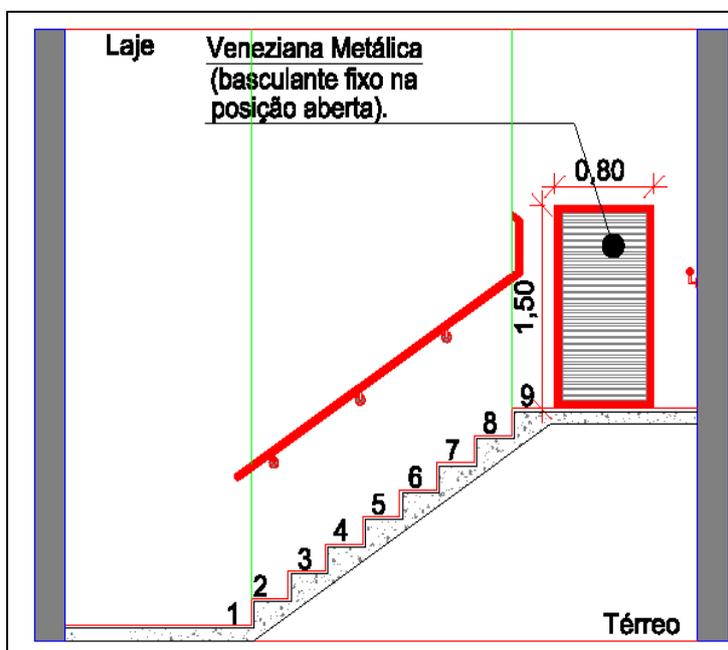


Figura 8 Corte da ventilação da escada protegida (pavimento térreo)
Fonte: O autor, 2013

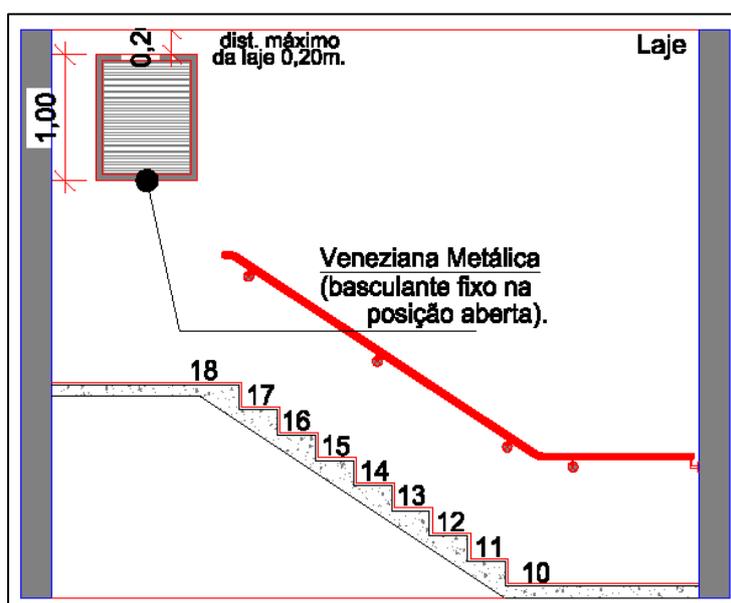


Figura 9 Corte da ventilação da escada protegida (demais pavimento)
Fonte: O autor, 2013

Adota-se uma distância de aberturas de escadas protegidas de 1,40m para as aberturas dispostas horizontalmente no mesmo plano de parede. As

distâncias de 3 e 2 metros serão adotadas para as aberturas que estão no mesmo plano de parede, porém, não alinhadas, horizontalmente (Figura 10).

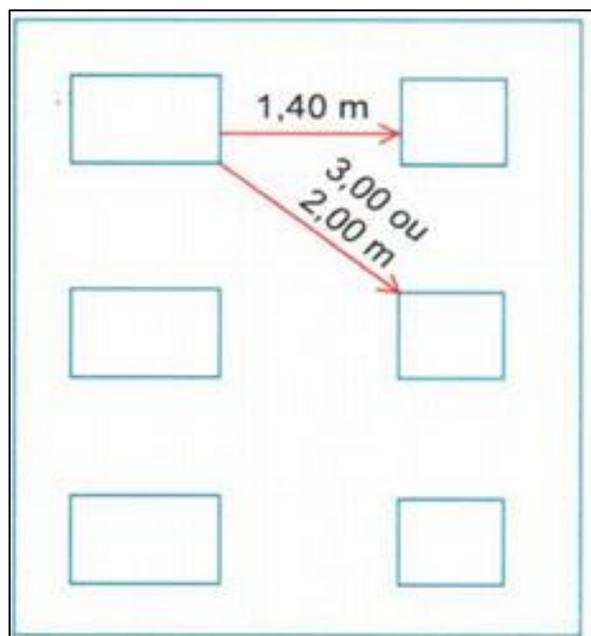


Figura 10 Elevação da distância de aberturas de escadas protegidas horizontalmente
Fonte: O autor, 2014

Para as aberturas dispostas em paredes oblíquas ou perpendiculares, mesmo alinhadas, horizontalmente, também serão adotadas as distâncias de 3 e 2 metros (Figura 11).

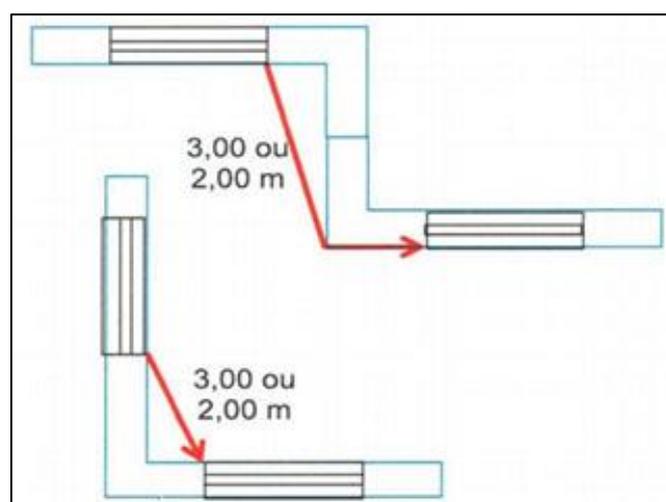


Figura 11 Planta da distância de aberturas
Fonte: O autor, 2014

- Paredes resistentes a 120 min de fogo.



Figura 13 Duto de saída de ar (DS)
Fonte: Autor, 2015

O duto de entrada de ar (DE) (Figura 14) apresenta as seguintes características:

- Captação de ar na extremidade inferior igual seção do duto;
- Fechado no topo;
- Seção, no mínimo $0,84\text{m}^2$;
- Paredes resistentes a 120min de fogo.
- Distância horizontal máxima 3 metros até a porta da antecâmara, e da abertura de entrada de ar (DE).



Figura 14 Duto de entrada (DE) de ar
Fonte: Autor, 2015.

As escadas à prova de fumaça pressurizadas(PFP) nas (Figuras 15 e 16) apresentam as seguintes características:

- Controle da pressão, injetando ar - pressão positiva;
- Podem sempre substituir as escadas enclausuradas protegidas (EP) e as escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF), devendo atender a todas as exigências da IT 13/11 – pressurização de escada de segurança.

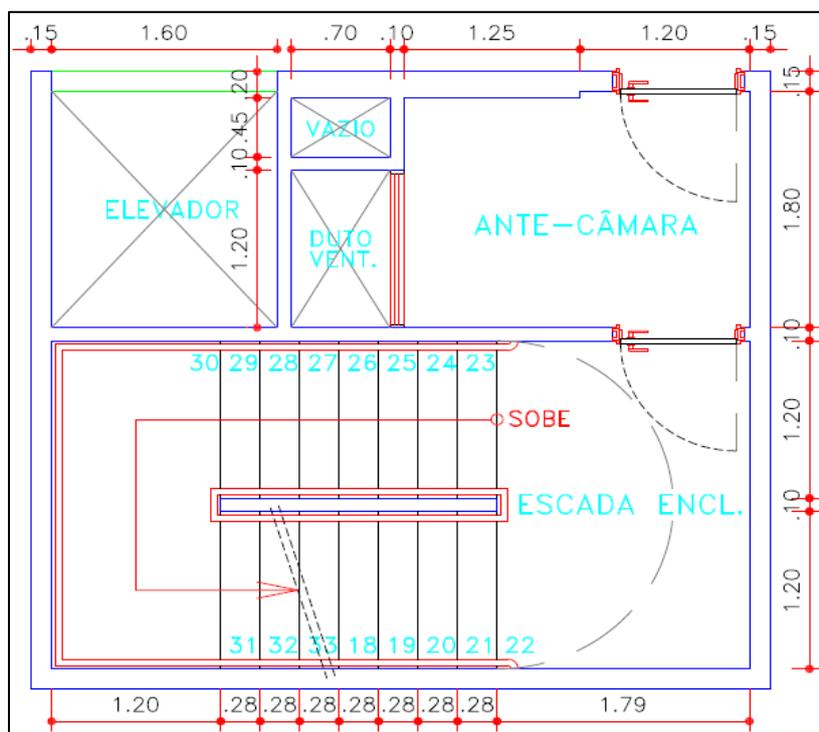


Figura 15 Planta da escada à prova de fumaça, pressurizadas(PFP)
Fonte: Autor, 2015

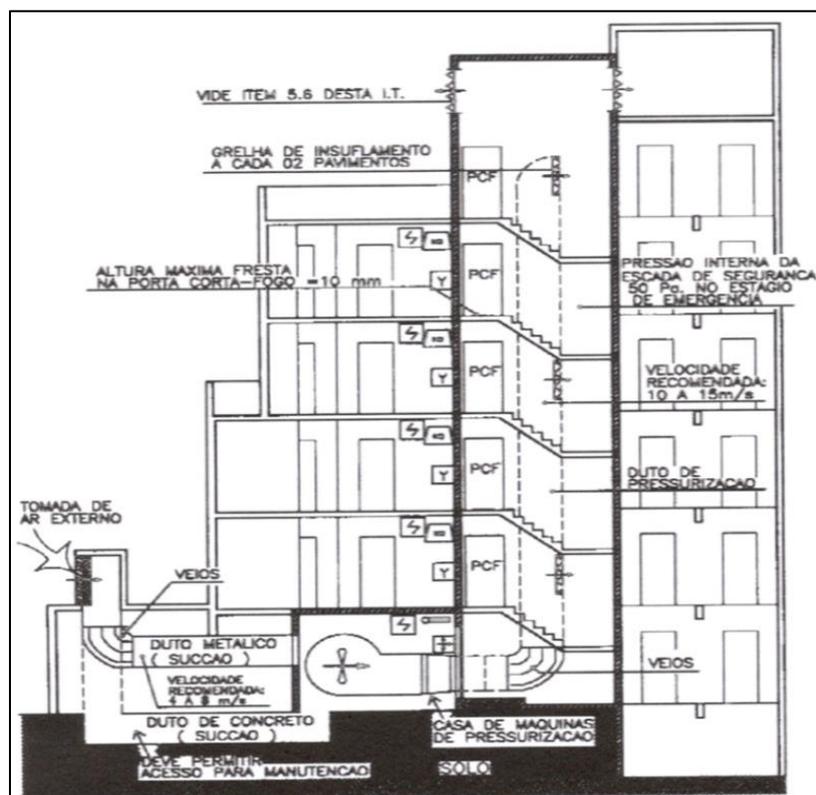


Figura 16 Corte da escada à prova de fumaça pressurizada(PFP)
Fonte: Autor, 2015

Quando a rota de fuga horizontal incorporar corredores, o fechamento destes deve ser feito de forma a restringir a penetração de fumaça durante o estágio inicial do incêndio. Para isso suas paredes e portas devem apresentar resistência ao fogo (IT-11/2014).

Para prevenir que corredores longos se inundem de fumaça, é necessário prever aberturas de exaustão e sua subdivisão com portas à prova de fumaça.

As portas incluídas nas rotas de fuga não podem ser trancadas, entretanto, devem permanecer sempre fechadas, dispondo para isso de um mecanismo de fechamento automático (IT-11/2014).

Alternativamente, essas portas podem permanecer abertas, desde que o fechamento seja acionado automaticamente no momento do incêndio.

Essas portas devem abrir no sentido do fluxo, com exceção do caso em que não estão localizadas na escada ou na antecâmara e não são utilizadas por mais de 50 pessoas (IT-02/2011).

Para prevenir acidentes e obstruções, não devem ser admitidos degraus junto à soleira, e a abertura de porta não deve obstruir a passagem de pessoas nas rotas de fuga.

O único tipo de porta admitida é aquele com dobradiças de eixo vertical com único sentido de abertura. Dependendo da situação, tais portas podem ser à prova de fumaça, corta-fogo ou ambas. A largura mínima do vão livre deve ser de 0,80 metros.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a construção das escadas de proteção de incêndio de acordo com as normas legais, amenizam os riscos e protegem os usuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 9077 -Saídas de emergências em edifícios**. Disponível em <www.abnt.org.br>. Acesso em 12 abril de 2012.

ARAÚJO, G.H.S. **Orientação Básica para Planejamento de Ações Preventivas em Sistemas de Gestão**. Rio de Janeiro: CTEM/MCT. 2007. 26p.

CORREA, A. **Conceitos básicos de segurança contra incêndio – NT02 CBMBO**. 2014. Disponível em:<<http://cfbcgo.blogpost.com.br>>. Acesso em 16 de fevereiro de 2016.

DE CICCIO, F. A OHSAS 18001 e a **Certificação de Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho**. QSP, São Paulo. 2004 a. Disponível em: <<http://www.qsp.com.br>>, acesso em 20 de fevereiro de 2016.

DUARTE, Dayse; LEITE, Maria do Socorro; PONTES, Rosemeri. **Gerenciamento dos Riscos de Incêndios**. 1998. 08 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1998_art366.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2016.

FORNASARI FILHO, N.; COELHO, L.R. **Aspectos ambientais do comércio internacional**. São Paulo: FIESP/CIESP, 2002.

PRIVIDELLI, A. **Os maiores incêndios do Brasil antes de Santa Maria**. **Exame.com**. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/noticias/os-maiores-incendios-no-brasil>>. Acesso em 18 de fevereiro de 2016.

SÃO PAULO. Secretária de Segurança Pública. **Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco do Estado de São Paulo**:Decreto Estadual nº 56.819, 10 de março de 2011. São Paulo: Páginas & Letras e Gráfica, 2.ed., 2012.

SÃO PAULO. Secretária de Segurança Pública. Polícia Militar do Estado de São Paulo. Corpo de Bombeiros. **Instrução Técnica nº 11/2014 – Saídas de emergência**. São Paulo: DOESP, maio de 2014.

SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO. **NR-23 Proteção contra incêndios**. 73º Edição. São Paulo: Editora Atlas S.S. - 2014

TAUBATÉ. Prefeitura Municipal. **Código de obras do Município**. Lei nº 54, de 18 de fevereiro de 1994.

WANDESON MONTEIRO. **Prevenção de Incêndio**. Disponível em: <<https://wandersonmonteiro.wordpress.com>>. Acesso em 10 de maio 2015.