



Projeto de saídas de emergência

APRESENTAÇÃO

1) Este 2º Projeto de Revisão foi elaborado pela Comissão de Estudo de Saídas de Emergência em Edifícios (CE-002:138.012), do Comitê Brasileiro Da Construção Civil (ABNT/CB-002), nas reuniões de:

27.09.2018	16.10.2018	27.11.2018
11.12.2018	15.10.2019	19.02.2019
16.04.2019	19.06.2019	16.07.2019
20.08.2019	17.09.2019	23.10.2019
12.11.2019	21.01.2020	18.02.2020
24.02.2021	12.11.2021	06.05.2022
08.11.2023	23.11.2023	01.12.2023

2) É previsto que este Projeto, quando aprovado, cancele e substitua a ABNT NBR 9077:2001, a qual foi tecnicamente revisada. Nesse ínterim, a referida norma continua em vigor.

3) Este Projeto não tem valor normativo.

4) Aqueles que tiverem conhecimento de qualquer direito de patente relacionado ao assunto tratado neste Projeto devem apresentar esta informação em seus comentários, com documentação comprobatória.

5) Analista ABNT: Michelly Oliveira/Wemerson Nascimento.



Projeto de saídas de emergência

Emergency project exits

Prefácio

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o Foro Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB), dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS) e das Comissões de Estudo Especiais (ABNT/CEE), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas pelas partes interessadas no tema objeto da normalização.

Os Documentos Técnicos ABNT são elaborados conforme as regras da ABNT Diretiva 2.

A ABNT chama a atenção para que, apesar de ter sido solicitada manifestação sobre eventuais direitos de patentes durante a Consulta Nacional, estes podem ocorrer e devem ser comunicados à ABNT a qualquer momento (Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996).

Os Documentos Técnicos ABNT, assim como as Normas Internacionais (ISO e IEC), são voluntários e não incluem requisitos contratuais, legais ou estatutários. Os Documentos Técnicos ABNT não substituem Leis, Decretos ou Regulamentos, aos quais os usuários devem atender, tendo precedência sobre qualquer Documento Técnico ABNT.

Ressalta-se que os Documentos Técnicos ABNT podem ser objeto de citação em Regulamentos Técnicos. Nestes casos, os órgãos responsáveis pelos Regulamentos Técnicos podem determinar as datas para exigência dos requisitos de quaisquer Documentos Técnicos ABNT.

A ABNT NBR 9077 foi elaborada no Comitê Brasileiro Da Construção Civil (ABNT/CB-002), pela Comissão de Estudo de Saídas de Emergência em Edifícios (CE-002:138.012). O Projeto de Revisão foi submetido à Consulta Nacional no período de XX.XX.XXXX a XX.XX.XXXX.

A ABNT NBR 9077:2024 cancela e substitui a ABNT NBR 9077:2001, a qual foi tecnicamente revisada.

Esta Norma não se aplica aos projetos de construção que tenham sido protocolados para aprovação no órgão competente pelo licenciamento anteriormente à data de sua publicação como Norma Brasileira, bem como àqueles que venham a ser protocolados no prazo de 180 dias após esta data, sendo, neste caso, utilizada a versão anterior ABNT NBR 9077:2001.

O Escopo em inglês da ABNT NBR 9077 é o seguinte:

Scope

This Standard aims to establish criteria for the specification, design and dimensioning of means of circulation for safe abandonment of building occupants in case of fire.

NOTE The means of circulation (stairs, exit routes, elevators) treated in this Standard for abandonment can also be used for rescue of people.



This Standard sets the minimum requirements for new buildings.

This Standard does not apply to the abandonment of tunnels, arenas, stadiums, railway and subway terminals, temporary buildings, buildings without roofs for outdoor activities and occupancies, helipads and heliports and other types of occupancy not covered in this document.



Introdução

Os critérios de dimensionamento das rotas de saídas estabelecidos nesta Norma consideram o evento “incêndio”.

Os riscos de surgimento e desenvolvimento de incêndio, bem como o perigo que eventualmente o incêndio provoca para os ocupantes da edificação, não podem ser eliminados, mas apenas controlados. Isso ocorre na medida em que são dispostos meios que permitem o abandono rápido e seguro do local pelos ocupantes, devidamente complementados por diversos outros sistemas de segurança contra incêndio, apropriados às condições de risco de incêndio existentes.

Os critérios apresentados nesta Norma podem ser orientativos para adequações das rotas de saídas de edifícios em uso. Por exemplo, pode ser aceitável o cálculo reverso, ou seja, a limitação da lotação em função das possibilidades de reformulação das rotas de saída.



Projeto de saídas de emergência

1 Escopo

Esta Norma estabelece os procedimentos para o desenvolvimento de projetos dos meios de circulação destinados a propiciar o abandono seguro dos ocupantes das edificações em caso de incêndio.

NOTA Os meios de circulação (acesso, escadas e rampas e descargas), tratados nessa Norma, para abandono em situação de incêndio podem ser usados, em conjunto com os elevadores de emergência para uso dos bombeiros, para o resgate de pessoas.

Esta Norma estabelece os requisitos para edifícios novos.

Esta Norma não se aplica a abandono de túneis, arenas, estádios, terminais ferroviários e metroviários, edificações temporárias, construções sem cobertura para atividades e ocupações ao ar livre, helipontos e outros tipos de ocupação não abrangidos neste Documento.

2 Referências normativas

Os documentos a seguir são citados no texto de tal forma que seus conteúdos, totais ou parciais, constituem requisitos para este Documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR 9050, *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*

ABNT NBR 10898, *Sistemas de iluminação de emergência*

ABNT NBR 11742, *Porta corta-fogo para saídas de emergência*

ABNT NBR 11785, *Barra antipânico – Requisitos*

ABNT NBR 14432, *Exigência de resistência ao fogo de elementos de construção em edificações – Procedimento*

ABNT NBR 14718, *Esquadrias – Guarda-corpos para edificação – Requisitos, procedimentos e métodos de ensaio*

ABNT NBR 14880, *Saída de emergência em edifícios – Escadas de segurança – Controle de fumaça por pressurização*

ABNT NBR 15219, *Plano de emergência – Requisitos e procedimentos*

ABNT NBR 15281, *Porta resistente ao fogo para entrada de unidades autônomas e compartimentos específicos de edificações*

ABNT NBR 16626, *Classificação de reação ao fogo de produtos de construção*

ABNT NBR 16651, *Proteção contra incêndios em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) – Requisitos*



ABNT NBR 16820, *Sistemas de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e ensaio*

ABNT NBR 16919, *Placas cerâmicas – Determinação do coeficiente de atrito*

ABNT NBR 16945, *Classificação da resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações*

ABNT NBR 17240, *Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos*

ABNT NBR 16858-6, *Elevadores – Requisitos de segurança para construção e instalação – Parte 6: Elevadores de emergência para uso dos bombeiros.*

ABNT NBR 16983, *Sistema de controle de fumaça e calor em edificações*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1

acesso

caminho a ser percorrido pelos ocupantes do pavimento, constituindo a rota de saída horizontal, para alcançar a escada ou rampa, a área de refúgio ou a descarga (saída final)

3.2

alçapão de tiragem de escada protegida

abertura horizontal localizada no topo da caixa de escada protegida e que se situa na parte mais elevada da cobertura de uma edificação ou de parte desta, que, em caso de incêndio, pode ser aberta manualmente ou automaticamente, para permitir a saída da fumaça

3.3

altura da edificação

dimensão entre o ponto que caracteriza a saída final (descarga) até o piso com ocupação humana mais elevada verticalmente, podendo ser ascendente ou descendente

NOTA 1 A altura da edificação é expressa em metros (m).

NOTA 2 Havendo mais de um nível de descarga, pode ser considerada a menor altura. Áreas técnicas como, por exemplo, barrilete e casa de máquinas localizadas acima do último pavimento ocupado não são consideradas na altura da edificação para fins de segurança contra incêndio.

3.4

antecâmara ventilada para o exterior

ambiente protegido que antecede a caixa da escada à prova de fumaça, com abertura direta para o exterior, que tem como objetivo impedir que o fogo e a fumaça contaminem a caixa da escada

3.5

área de refúgio

parte da edificação compartimentada vertical e horizontalmente por paredes, lajes e portas resistentes ao fogo, além de dispositivos como selagens e proteção de fachadas, com acesso a pelo menos uma outra área de refúgio ou uma saída de emergência ou área externa



3.6

área em pilotis

local edificado de uso comum, aberto em no mínimo três lados

NOTA Considera-se também como área em pilotis o local coberto, aberto em no mínimo duas faces opostas ao perímetro total.

3.7

balcão

sacada

parte de pavimento da edificação em balanço em relação à parede externa do prédio, com no mínimo uma face aberta para o espaço livre exterior

3.8

compartimentação

medida passiva de proteção contra incêndio de separação de um ou mais ambientes e pavimentos do restante da edificação, por meio de paredes e entre pisos, ambos com aberturas protegidas, sendo todos resistentes ao fogo com a finalidade de conter a propagação do fogo e da fumaça, facilitar as ações de combate ao incêndio e o abandono da edificação

NOTA A compartimentação pode ser horizontal ou vertical.

3.8.1

compartimentação horizontal

subdivisão do pavimento em dois ou mais ambientes, executada por meio de paredes e portas, ou por outros elementos resistentes ao fogo, com a finalidade de conter a propagação do fogo e da fumaça, bem como facilitar a retirada de pessoas e bens

3.8.2

compartimentação vertical

subdivisão entre pavimentos executada por meio de elementos construtivos com resistência ao fogo, a fim de evitar a propagação do fogo e da fumaça ou de gases de um pavimento para outro, interna ou externamente, bem como facilitar a retirada de pessoas e bens

3.9

conforto tátil

capacidade de não causar danos físicos ao realizar as atividades normais dos usuários, dos edifícios, ao caminhar, apoiar, limpar, brincar e realizar atividades semelhantes, bem como não apresentar rugosidades, contundências, depressões ou outras irregularidades nos elementos, nos componentes, nos equipamentos e em quaisquer acessórios ou partes da edificação, conforme as ABNT NBR 9050 e ABNT NBR 15575

3.10

corrimão

barra com superfície lisa, arredondada e contínua, instalada junto às paredes ou guarda-corpos de escadas, rampas ou passagens, conforme a ABNT NBR 9050

3.11

degrau

conjunto dos elementos horizontal e vertical que compõem uma escada, cujos apoios permitem a locomoção ascendente ou descendente, composto por pisada e espelho não vazado



3.12

descarga

saída final

parte da circulação horizontal de uma edificação que fica entre a escada no piso de saída do edifício e o logradouro público ou a área externa com acesso a ele, direcionando as pessoas a um local seguro fora da edificação

3.13

escada à prova de fumaça com ventilação direta para o exterior

PFV

escada à prova de fumaça com caixa envolvida por vedações resistentes ao fogo e dotada de portas corta-fogo, cujo acesso ocorre por antecâmara ventilada para o exterior, conforme 3.4

3.14

escada à prova de fumaça pressurizada

PF

escada à prova de fumaça, cuja condição de proteção aos efeitos do incêndio é obtida por meio da pressurização do seu interior, além de ter sua caixa envolvida por vedações resistentes ao fogo e ser dotada de portas corta-fogo em seu acesso

3.15

escada de emergência

elemento de circulação vertical que permite o movimento ascendente e descendente de pessoas e tem como objetivo a saída segura dos ocupantes do edifício em caso de incêndio

NOTA A escada de emergência pode ser aberta, protegida ou à prova de fumaça.

3.16

escada externa à prova de fumaça

EE

escada com uma ou mais faces abertas para o exterior da edificação, implementadas com distâncias seguras, que se comunica com os demais ambientes, como corredores, *halls* e outros, em cada pavimento, por meio de portas corta-fogo e vedações resistentes ao fogo

3.17

escada protegida

EP

escada situada em ambiente envolvido por vedações resistentes ao fogo e dotada de portas corta-fogo, podendo ter ou não ventilação em seu interior

3.18

espaço livre exterior

espaço externo à edificação para o qual são abertos seus vãos de ventilação e iluminação natural

NOTA O espaço livre exterior pode ser constituído por logradouro público ou pátio amplo.

3.19

estado de vigília

condição em que o ocupante de uma edificação está desperto, isto é, não se encontra adormecido nem sob efeito de substâncias (por exemplo, bebidas ou drogas) que diminuam sua capacidade de percepção, orientação e deslocamento



3.20

familiaridade

conhecimento que os ocupantes possuem sobre uma edificação, por nela exercerem alguma atividade ou permanência

3.21

gestão

medida de segurança contra incêndio destinada a efetivar os procedimentos para que o abandono (evacuação) ocorra de maneira segura

3.22

guarda-corpo

barreira protetora vertical, maciça ou não, que delimita as faces laterais abertas de escadas, rampas, patamares, terraços, balcões, galerias e assemelhados, servindo como proteção ao ocupante contra eventuais quedas de um nível para outro

3.23

local com relativa segurança

local interno ou externo no qual o ocupante de uma edificação está protegido da ação do incêndio

3.24

local com saída única

qualquer ponto da edificação em que o deslocamento rumo à saída é possível apenas em um sentido

3.25

material incombustível

material que atende aos critérios para essa classificação com base em método de ensaio para determinação da não combustibilidade

3.26

mezanino

piso intermediário entre o piso e o teto de uma dependência ou um pavimento de uma edificação, em comunicação direta com este por meio de escadas ou rampas abertas

3.27

mobilidade

capacidade do ocupante de uma edificação de se deslocar com ou sem restrições temporárias ou permanentes

3.28

ocupação de uso misto

edificação cuja ocupação é diversificada, englobando mais de um tipo de ocupante e que, portanto, atende aos requisitos de proteção de acordo com o requerido para o maior risco, exceto se houver isolamento de risco

3.29

ocupante predominante

usuário que, simultaneamente, por sua maior quantidade e fragilidade, tem a capacidade de gerir os parâmetros mais severos de dimensionamento das rotas de saída

3.30

pavimento

parte da edificação entre o piso acabado e o teto ou a cobertura



3.31

pavimento de descarga

nível de piso no qual uma porta ou uma abertura externa conduz os ocupantes da edificação ao exterior

3.32

pé-direito

distância vertical que limita o piso e o teto de um pavimento

3.33

rampa

parte inclinada de uma circulação, destinada a unir dois níveis de pavimento, conforme a ABNT NBR 9050

3.34

rota de saída

rota de fuga

caminho contínuo, sem obstáculo ao fluxo de pessoas, que leva o ocupante para um local seguro

3.35

saída horizontal

circulação utilizada para alcançar um local seguro no mesmo nível de pavimento ou de uma saída vertical

3.36

saída vertical

circulação em desnível utilizada para alcançar um local seguro, que pode ser constituída por escadas, rampas ou elevadores de emergência

3.37

subsolo

pavimento de uma edificação situado abaixo do perfil do terreno

NOTA Não é considerado subsolo o pavimento que possuir ventilação natural para o exterior, com área total superior a 0,006 m² para cada metro cúbico do pavimento, e que tiver sua laje de cobertura acima de 1,20 m do perfil do terreno.

3.38

terraço

local descoberto sobre uma edificação ou ao nível de um de seus pavimentos acima do pavimento térreo

3.39

varanda

parte da edificação, não em balanço, limitada pela parede perimetral do edifício, que tem pelo menos uma das faces aberta para o logradouro ou área de ventilação

3.40

vedação resistente ao fogo

elemento construtivo que faz parte da compartimentação horizontal e vertical e que visa dificultar a propagação de incêndio e seus efeitos, durante um tempo determinado

3.41

velocidade de desenvolvimento do incêndio

velocidade de propagação de incêndio pelo ambiente, que é um parâmetro de caráter qualitativo que depende do tipo de atividade desenvolvida na edificação

4 Princípios gerais

4.1 Premissas para dimensionamento

4.1.1 As rotas de saída percorridas no processo de abandono de uma edificação são compostas por três elementos:

- a) rotas de saídas horizontais;
- b) rotas de saídas verticais;
- c) descarga ou saída final.

4.1.2 O leiaute e o dimensionamento das rotas de saídas horizontais e verticais, incluindo trajetos, opções de rotas, extensões, larguras e composição, necessários para abandono seguro de um edifício, dependem do número de ocupantes da edificação a que a(s) saída(s) se destina(m), das distâncias máximas de caminhada admissíveis até um local seguro, do emprego de determinados sistemas de proteção contra incêndio e da quantidade mínima de saídas estabelecidas nesta Norma.

4.2 Requisitos gerais

As rotas de saída devem atender aos seguintes requisitos:

- a) permanecer desobstruídas e permitir o escoamento fácil dos ocupantes do edifício;
- b) ter pé-direito mínimo de 2,30 m, com exceção de obstáculos representados por vigas, vergas de portas e outros, cuja altura mínima livre deve ser de 2,10 m;
- c) ser sinalizadas e iluminadas com indicação clara do sentido da saída, de acordo com o estabelecido nas ABNT NBR 16820 e ABNT NBR 10898;
- d) ter paredes dotadas de revestimento que proporcionem conforto tátil e que possuam superfícies regularizadas cujas planicidades apresentem valores iguais ou inferiores a 5 mm.

Nas rotas de saídas verticais e descargas, deve ser previsto o controle de material de acabamento e revestimento nas classes I e IIA para paredes e tetos, e classes I a IVA para pisos, conforme a ABNT NBR 16626. Os mesmos critérios devem ser aplicados aos corredores que integram as rotas de saídas horizontais.

As rotas de saídas horizontais e verticais devem estar permanentemente livres de quaisquer obstáculos, mesmo quando o edifício estiver supostamente fora de uso.

4.3 Características da população ocupante

Além da lotação da edificação, as seguintes características de sua população devem ser consideradas para o dimensionamento das rotas de saída:

- a) estado de vigília ou adormecida;
- b) familiaridade com o edifício;
- c) condição de mobilidade.

As características dos ocupantes classificam-se em função do seu nível de familiaridade com o edifício, assim como em função do seu estado de vigília (desperto ou não) e mobilidade. Deve-se ter a prevalência para definição das características do ocupante em vulnerabilidade, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos ocupantes

Classificação dos ocupantes	Descrição das características dos ocupantes	Exemplos
A	Familiarizados e despertos (em estado de vigília)	Escritórios não abertos ao público Instalações industriais Escolas Depósitos
B	Despertos e não familiarizados	<i>Shopping centers</i> Locais de reunião de público Comércios Locais de prestações de serviços abertos ao público
C	Que podem estar adormecidos:	
Ci	Familiarizados e em atividade de longa duração	Edifícios residenciais multifamiliar em geral
Cii	Familiarizados e em atividade de longa duração (superior a 30 dias) com gestão	Internatos Conventos Pensionatos
Ciii	Não familiarizados, em atividade de curta duração com gestão	Hotéis, Apart-hotéis Albergues Pousadas
D	Que recebem cuidados médicos ou especiais	Clínicas Hospitais e assemelhados Escolas especiais Pré-escola Residências geriátricas
E	Em trânsito	Terminais rodoviários

Deve-se considerar a população mais crítica para a edificação.

4.4 Classificação das edificações quanto ao risco de vida

As edificações são classificadas em função das características dos ocupantes que a utilizam e da velocidade de desenvolvimento do incêndio.

4.4.1 Uma edificação cuja ocupação é diversificada, englobando mais de uma classificação de perfil de risco, deve ter suas rotas de saídas projetadas para atender aos requisitos mais restritivos, exceto se houver compartimentação para cada um desses riscos, situação em que as rotas de saídas horizontais e verticais devem atender exclusivamente a cada um desses riscos.

4.4.2 Devem ser adotadas, para todas as edificações, como complemento à disposição de rotas de saída estabelecidas, em atendimento a esta Norma, as seguintes medidas mínimas de proteção contra incêndio:

- a) sinalização de orientação e salvamento, de acordo com a ABNT NBR 16820;

- b) sistema de iluminação de emergência, de acordo com a ABNT NBR 10898;
- c) sistema de alarme manual, de acordo com a ABNT NBR 17240;
- d) gestão de sistema de abandono.

4.4.3 A velocidade de desenvolvimento do incêndio ocorre em função das características dos materiais presentes na edificação, incluindo os de acabamento, e classifica-se em lenta, moderada, rápida ou ultrarrápida, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Velocidade característica ou predominante de crescimento do incêndio

Tipo	T ^a	Critérios
1 Lenta	600	Áreas com carga de incêndio específica de incêndio $q_f \leq 300 \text{ MJ} / \text{m}^2$, ou em que existem principalmente materiais ou outros combustíveis que contribuem de forma insignificante para o fogo ^c .
2 Moderada	300	Áreas de atividade em que existem principalmente materiais ou outros combustíveis que contribuem moderadamente para o fogo, não se enquadrando nas demais velocidades
3 Rápida	150	Áreas com presença de quantidades significativas de materiais plásticos empilhados, produtos têxteis sintéticos etc. Áreas em que o empilhamento vertical de quantidades significativas de materiais combustíveis ocorre com $3,0 \text{ m} < H \leq 5,0 \text{ m}$ ^b . Armazenamento ou atividades classificadas como de risco extraordinário do grupo 1, de acordo com a ABNT NBR 10897. Áreas com instalações tecnológicas ou de processo que utilizam quantidades significativas de materiais combustíveis. Áreas com presença simultânea de materiais combustíveis e processos perigosos para fins de incêndio.
4 Ultrarrápida	75	Áreas em que ocorre o empilhamento vertical de quantidades significativas de materiais combustíveis com $h > 5,0 \text{ m}$ ^b . Armazenamento ou atividades classificadas como de risco extraordinário do grupo 2, de acordo com a ABNT NBR 10897 Áreas em que estejam presentes, ou em produção, quantidades significativas de líquidos e gases combustíveis ou substâncias ou misturas perigosas para incêndio, ou materiais plásticos celulares ou expandidos, ou espumas combustíveis não classificadas para reação ao fogo.

^a T = Tempo em segundos necessário para que a combustão desenvolva uma energia de 1 000 kW.
^b H = Altura de empilhamento.
^c Conforme a ABNT NBR 14432.

4.5 Perfil de risco de vida

A partir das características predominantes dos ocupantes (população predominante) e da velocidade de desenvolvimento do incêndio, o perfil de risco de vida é especificado, como apresentado na Tabela 3, constituindo-se em parâmetro essencial para o dimensionamento das rotas de saída da edificação considerada.

Tabela 3 – Classificação do perfil de risco de vida pelas características do ocupante e pela velocidade de desenvolvimento do incêndio

Características do ocupante	Velocidade de desenvolvimento do incêndio	Perfil de risco de vida
A	1	A1
	2	A2
	3	A3
	4	A4
B	1	B1
	2	B2
	3	B3
C	1	C1
	2	C2
	3	C3
D	1	D1
	2	D2
E	1	E1
	2	E2
	3	E3

Para os perfis de risco “B, C, D e E”, não pode ser aceito o crescimento do fogo “ultrarrápido” (4), e não pode se aceitar o crescimento “rápido” (3) para o perfil “D”.

5 Cálculo da população

5.1 Metodologia de cálculo

5.1.1 O cálculo da população de cada pavimento, a fim de dimensionar as rotas de saída,

Devem excluir as áreas protegidas da circulação vertical (antecâmaras, escadas, rampas), a caixa de corrida do elevador e outras áreas protegidas, como *shafts*, vazios e áreas técnicas sem ocupação humana ou permanência contínua e sanitários.

5.1.2 Devem ser incluídas para o cálculo da lotação em cada pavimento:

- áreas descobertas com previsão de atividades com presença humana (terraços, sacadas e assemelhados, áreas de lazer ou áreas para esporte descobertas);
- áreas de escadas, rampas e assemelhados, quando, em razão de sua disposição em planta, puderem eventualmente ser utilizadas como arquibancadas.

NOTA Para os casos enquadrados na ABNT NBR 16651, considerar o cálculo da população conforme a referida norma.

5.2 Densidade populacional por atividade

O cálculo da população deve ser realizado considerando as densidades por atividade, conforme a Tabela 4, exceto quando enquadrado no caso de 5.3.

Tabela 4 – Densidade populacional por atividade (continua)

Atividades		Densidade	Exemplos
Residencial	Habitação unifamiliar	Duas pessoas por dormitório	Casas térreas ou assobradadas, isoladas ou não
	Habitação multifamiliar		Edifícios de apartamentos em geral
	Habitação coletiva	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento	Pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos, todos com capacidade máxima de 16 leitos (caso contrário, devem ser enquadrados na atividade de hotéis e assemelhados)
Serviços de hospedagem	Hotel e assemelhado	Uma pessoa por 15 m ² de área computável	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, pensionatos, internatos, alojamentos, mosteiros, conventos, residenciais geriátricos
	Hotel residencial		Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos
Comercial	Comércio em geral	Uma pessoa por 3 m ² de área computável	Comércio de artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros. Edifícios de lojas, lojas de departamentos, magazines, comércios varejistas e atacadistas, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
	Centros de compras		Shopping Centers



Tabela 4 (continuação)

Atividades		Densidade	Exemplos
Serviços profissional	Local de prestação de serviço profissional ou condução de negócio	Uma pessoa por 7 m ² de área computável	Escritórios administrativos ou técnicos, consultórios, instituições financeiras, cabeleireiros, centros profissionais, <i>data centers</i> e assemelhados
	Agência bancária		Agências bancárias e assemelhados
	Serviços de reparação		Lavanderias, assistências técnicas, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura e letreiros e outros
	Laboratórios		Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos e fotográficos e assemelhados
	<i>Call center</i>	Uma pessoa por 1,50 m ² de área computável	<i>Call center</i> e assemelhados
Educacional e cultura física	Pré-escola	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	Creches, escolas maternas, jardins de infância
	Escolas em geral		Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitários e assemelhados. Escolas de artes e artesanatos, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados
	Escola para portadores de deficiências		Escolas para pessoas com deficiência de qualquer espécie
	Centro de treinamento profissional		Escolas profissionais em geral
	Espaço para cultura física	Uma pessoa por 1,50 m ² de área computável	Espaço de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros), sauna e casas de fisioterapia e assemelhados, todos sem arquibancada



Tabela 4 (continuação)

Atividades	Densidade	Exemplos	
Local de reunião de público	Locais onde há objetos de valor inestimável	Uma pessoa por 3 m ² de área computável	Museus, centro de documentos históricos, galerias de arte, bibliotecas e assemelhados
	Locais para práticas religiosas e velórios	Uma pessoa por metro quadrado de área computável	Igrejas, sinagogas, templos, mesquitas, cemitérios, crematórios e assemelhados
	Terminal de passageiros em aeroportos	Duas pessoas por metro quadrado de área computável	Aeroportos, heliponto e assemelhados
	Artes cênicas e auditórios	Uma pessoa por metro quadrado de área computável	Teatros em geral, cinemas, óperas, auditórios de estúdios de rádio e televisão e outros
	Clubes sociais e salão de festas	Duas pessoas por metro quadrado de área computável	Salão de festas (<i>buffet</i>), restaurantes dançantes, clubes sociais, bingo, bilhares, tiro ao alvo, boliche e assemelhados
	Local para refeição	Uma pessoa por metro quadrado de área computável	Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, refeitórios, cantinas e assemelhados
	Recreação pública	Duas pessoas por metro quadrado de área computável	Jardim zoológico, parques recreativos e assemelhados
	Exposição de objetos e animais	Uma pessoa por 3 m ² de área computável	Salões e salas para exposição de objetos e animais. Edificações permanentes
	Boates	Três pessoas por metro quadrado de área computável	Casas noturnas, danceterias, discotecas e assemelhados
Serviço automotivo e assemelhados	Garagem sem acesso de público e sem abastecimento	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	Garagens automáticas, garagens com manobrista
	Garagem com acesso de público e sem abastecimento	Uma pessoa por 20 vagas de veículo	Garagens coletivas sem automação, em geral, sem abastecimento (exceto veículo de carga coletivos)
	Local dotado de abastecimento de combustível	Uma pessoa por 20 m ² de área computável	Postos de abastecimento e serviços, garagens (exceto veículos de carga e coletivos)
	Serviços de conservação, manutenção e reparos		Oficinas de conserto de veículos, borracharias (sem recauchutagem). Oficinas e garagens de veículos de carga e coletivos, máquinas agrícolas e rodoviárias, retificadoras de motores
	Hangar		Abrigos para aeronaves com e sem abastecimento



Tabela 4 (conclusão)

Atividades		Densidade	Exemplos
Industrial	Indústrias em geral	Uma pessoa por 10 m ² de área computável	Atividades industriais fabricantes de aço, artigos de metal, gesso, esculturas de pedra, ferramentas, joias, relógios, sabão, serralheria, suco de frutas, louças, vidro e assemelhados. Atividades industriais fabricantes de bebidas destiladas, instrumentos musicais, móveis, alimentos, mercearias, fábricas de caixas e assemelhados. Atividades industriais fabricantes de inflamáveis, materiais oxidantes, ceras, espumas sintéticas, grãos, tintas, borracha, processamento de lixo e assemelhados
Depósito	Depósitos em geral	Uma pessoa por 30 m ² de área computável	Edificações sem processo industrial destinadas exclusivamente à armazenagem de produtos
Central de energia	Central de transmissão e distribuição de energia	Uma pessoa por 10 m ² de área computável	Subestação elétrica, usina de geração de energia e assemelhados
Presença de materiais explosivos	Comércio	Uma pessoa por 3 m ² de área computável	Comércio em geral de fogos de artifício e assemelhados
	Indústria	Uma pessoa por 10 m ² de área computável	Indústria de materiais explosivos
	Depósito		Depósito de materiais explosivos
Situações especiais	Líquido ou gás inflamável ou combustível	Uma pessoa por 10 m ² de área computável	Edificação destinada a produção, manipulação, armazenamento e distribuição de líquidos ou gases inflamáveis ou combustíveis
	Central de comunicação	Uma pessoa por 10 m ² de área computável	Central telefônica, centros de comunicação, centrais e assemelhados

5.3 Locais com assentos fixos

Para a determinação da população de locais em que é prevista a instalação de assentos fixos, como teatros, cinemas e auditórios, admite-se a quantidade de assentos como sendo a da população estimada para o local.

Os demais integrantes das áreas de apoio, como garçons, equipe técnica, artistas e demais integrantes da população fixa, devem ser acrescentados a essa população.

6 Estratégias de abandono

6.1 Geral

O principal objetivo da estratégia de abandono é assegurar que, em caso de incêndio, os ocupantes da edificação possam alcançar um local de segurança absoluta fora da edificação. A estratégia de abandono não pode depender de socorro externo como propiciado, por exemplo, pelo Corpo de Bombeiros e deve ser definida considerando o perfil de risco da edificação e a redução do tempo necessário para o abandono total da edificação.

Os procedimentos de abandono são parte essencial da estratégia de abandono que deve ser considerada no projeto das saídas de emergência.

Existem três categorias de procedimento de abandono:

- a) abandono simultâneo total;
- b) abandono faseado total;
- c) abandono horizontal e progressivo.

6.2 Abandono simultâneo total

6.2.1 Geral

O abandono simultâneo total deve ser adotado em edificações onde não é seguro para os ocupantes aguardarem em seus respectivos pavimentos (áreas de risco da edificação), por um tempo prolongado, enquanto o incêndio se desenvolve. Esse procedimento de abandono considera não apenas os efeitos físicos do incêndio sobre os ocupantes, mas também suas possíveis respostas psicológicas.

6.2.2 Estágios

Há duas categorias de abandono simultâneo total:

- a) abandono em estágio único:
 - a identificação de um princípio de incêndio pelo sistema de detecção e alarme de incêndio promove a ativação imediata do alarme geral para o início do abandono simultâneo;
- b) evacuação em dois estágios:
 - após a identificação de um princípio de incêndio pelo sistema de detecção e alarme de incêndio, haverá um período de investigação (um retardo) antes que o alarme geral seja acionado. Uma situação típica de abandono simultâneo total em dois estágios é a seguinte:
 - 1) a central de alarme do sistema de detecção e alarme de incêndio reconhece a ativação de um de seus dispositivos (detector automático ou acionador manual) e emite um sinal de alerta reconhecido apenas pela brigada;
 - 2) a brigada averigua a situação de princípio de incêndio;

- 3) o alarme geral de abandono é emitido em uma das seguintes situações:
- se o incêndio for confirmado pela brigada, que avaliou não ser possível controlá-lo com extintores manuais ou não conseguiu controlá-lo dessa maneira;
 - se o tempo de investigação estabelecido (retardo) for superado sem que o sinal de alarme na central de incêndio tenha sido cancelado;
 - se, durante o período de investigação (retardo), a central reconhecer a ativação de um segundo dispositivo (detector automático ou acionador manual) ou receber o sinal de acionamento do sistema de hidrantes ou do sistema de chuveiros automáticos.

6.2.3 Investigação

Quando se considerar que deve haver um período de investigação antes da ativação do alarme geral de incêndio, esta deve estar associada à temporização do alarme geral. Caso a central de detecção e alarme indique a ocorrência de um alarme e esta não seja reiniciada, para que se tenha um tempo para a investigação, o alarme geral na edificação deve soar após um período curto de temporização, normalmente de 2 min. Após a central ser reiniciada para que a investigação da gravidade da situação seja averiguada, caso o alarme não seja suspenso na central, após o período de investigação, o alarme geral na edificação deve soar.

6.2.4 Emergência

A situação da emergência que justifica o início do segundo estágio do processo de abandono total e concomitante é confirmada nas seguintes situações:

- a) a investigação confirma a ocorrência de incêndio que não pode ser controlado pela brigada com o uso de extintores portáteis;
- b) o período de investigação ultrapassa o tempo predefinido para esta ação sem o alarme geral ter sido suspenso;
- c) um segundo detector, uma válvula de fluxo do sistema de chuveiros automáticos ou um acionador manual é acionado durante o período de investigação.

6.3 Abandono horizontal progressivo

6.3.1 O Abandono horizontal progressivo é o processo em que as pessoas se deslocam para a área compartimentada adjacente (área de refúgio), no mesmo pavimento em que estão, a partir do qual podem posteriormente abandonar o pavimento em direção ao exterior.

6.3.2 As seguintes condições devem ser atendidas por qualquer edifício projetado com base no abandono horizontal progressivo:

- a) o edifício deve apresentar compartimentação vertical;
- b) todos os pavimentos devem apresentar compartimentação horizontal;
- c) o edifício, sem prejuízo de outros sistemas de proteção contra incêndio, deve ser provido de sistema de alarme de incêndio e de sistema de comunicação por voz.

6.3.3 O abandono horizontal progressivo pode ser sucedido do abandono vertical faseado.

6.4 Abandono faseado total

6.4.1 Geral

Modalidade de abandono possível apenas em edificações compartimentadas verticalmente e que pressupõe o deslocamento prioritário dos ocupantes do piso de origem do incêndio e do pavimento imediatamente superior para uma via de circulação vertical, capaz de permitir um deslocamento protegido. O deslocamento dos ocupantes dos demais pisos deve ocorrer em seguida, sendo dois pavimentos por vez, de forma sucessiva, conforme orientação da equipe de emergência ou até que todos os ocupantes alcancem um lugar seguro, por exemplo, edifícios multipavimentos.

6.4.2 Requisitos

O modo de abandono faseado não se aplica às edificações com altura menor ou igual a 6 m. Para que o abandono faseado possa ser adotado, as escadas de saída de emergência devem ser do tipo à prova de fumaça e os *halls* dos elevadores de emergência devem ser compartimentados. Adicionalmente, as seguintes condições devem ser atendidas por qualquer edifício projetado para todas serem parte integrante do projeto arquitetônico da edificação:

- a) projeto da compartimentação vertical da edificação;
- b) plano de abandono compatível com o projeto adotado;
- c) características e composição da equipe de brigada voltada para o abandono;
- d) detalhes e periodicidade do treinamento dessa brigada;
- e) detalhes e periodicidade do treinamento da população;
- f) especificação do sistema de alarme, que permita alertar de forma faseada em cada pavimento e não de forma simultânea em todos os pavimentos;
- g) composição, formação e treinamento necessários da equipe de supervisão da central de alarme de incêndio, sendo capaz de operar a central de alarme e alertar seletivamente os pavimentos, a fim de assegurar o abandono faseado;
- h) plano de gestão da segurança contra incêndio da edificação, conforme o Anexo A.

7 Rotas horizontais de saída

7.1 Dimensionamento das rotas de saída

As rotas horizontais de saída devem permitir a saída das pessoas que por elas transitam, ou seja, elas devem ser dimensionadas em função da população calculada para os ambientes, os setores e os pavimentos que servem, considerando a área de influência de cada uma delas.

7.2 Número de saídas nas rotas horizontais

7.2.1 O número de saídas de um ambiente, um setor ou de um pavimento deve atender às seguintes condições:

- a) número mínimo estabelecido na Tabela 5, em função da população calculada do ambiente, do setor ou do pavimento, respeitando-se sempre a distância máxima a ser percorrida em uma só direção;



- b) critérios de posicionamento de rotas alternativas, de acordo com o descrito em 7.3;
- c) distâncias máximas de caminhada conforme a Tabela 6.

NOTA Para os casos enquadrados na ABNT NBR 16651, considerar o número mínimo de saídas conforme a referida Norma.

7.2.2 Número mínimo de rotas horizontais de saída independentes

Para limitar a possibilidade de superlotação localizada nas saídas, deve-se assegurar o número mínimo de rotas horizontais, conforme previsto na Tabela 5, para cada ambiente, setor ou pavimento da edificação, levando a saídas independentes que podem ser saídas do pavimento ou descargas, no caso de edifícios térreos, áreas de refúgio, escadas ou rampas de saídas de emergências, no caso de edifícios de múltiplos pavimentos.

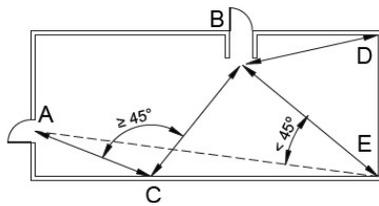
Tabela 5 – Número mínimo admitido de rotas horizontais de saída de um ambiente, um setor ou um pavimento

Quantidade máxima de pessoas	Quantidade mínima de rotas
100	1
101 a 500	2
501 a 1 000	3
Acima de 1 000	4

7.3 Rotas horizontais de saída alternativas

7.3.1 Quando for requerida a existência de duas ou mais saídas, elas devem ser distribuídas e posicionadas de modo a minimizar a possibilidade de todas ficarem indisponíveis ou inacessíveis ao mesmo tempo em caso de incêndio. São consideradas alternativas de fuga válidas as seguintes situações:

- a) as saídas devem ser posicionadas de forma que, a partir de qualquer ponto no perímetro interno do ambiente, do setor ou do compartimento, as rotas alternativas formem um ângulo igual ou superior a 45°, quando traçadas duas semirretas deste ponto até cada uma das saídas, conforme exemplificado na Figura 1; ou
- b) se o ângulo for inferior a 45°, as saídas devem ser separadas por uma vedação vertical (parede), conforme exemplificado na Figura 2.

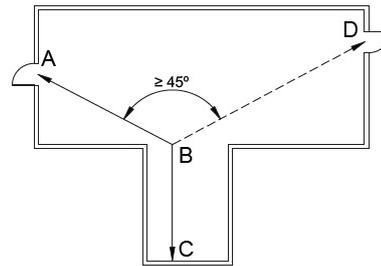


a) Exemplo 1

Do ponto C há duas rotas alternativas (A e B) pois o ângulo entre ABC é superior a 45°.

Adicionalmente, é necessário observar a distância máxima de caminhada estabelecida nesta Norma para as rotas alternativas. Os pontos A e B a partir do ponto D não são considerados rotas alternativas, pois o ângulo formado entre ADB é inferior a 45°.

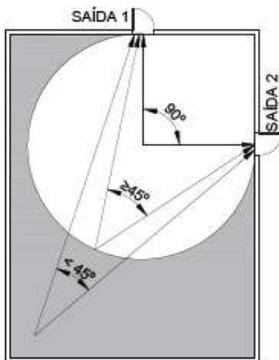
Também não existe rota alternativa a partir do ponto E.



b) Exemplo 2

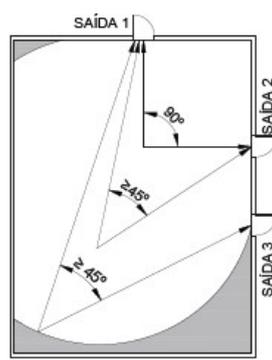
O ângulo ABD deve ser de pelo menos 45°. A distância CBA ou CBD não pode ser superior à distância máxima de caminhada estabelecida nesta Norma para rotas de fuga alternativas (ver Tabela 6). Adicionalmente, a distância CB não pode ser maior que a distância máxima permitida para o caminhada em apenas uma direção, estabelecida nesta Norma (ver Tabela 6).

Figura 1 – Exemplo de conformação de rotas de fuga com ângulo igual ou superior a 45°



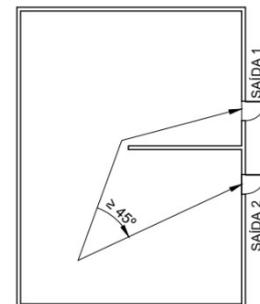
a) Exemplo 1

As saídas 1 e 2 não atendem à condição de alternativas de saída para o ponto mais afastado das saídas.



b) Exemplo 2

As saídas 1 e 3 atendem à condição de alternativas de saída, exceto a área hachurada em cinza.



c) Exemplo 3

É criada uma parede de compartimentação para atender à condição de alternativas de saída do compartimento.

Figura 2 – Exemplos de posicionamento de rotas alternativas

7.4 Rota única de saída horizontal

7.4.1 É permitida a saída horizontal única de ambientes, setores ou pavimentos, desde que atendida a distância máxima a ser percorrida para rota única indicada na Tabela 6 e desde que a população não exceda o determinado para uma rota única indicada na Tabela 5, no compartimento ou no pavimento, respectivamente.

7.4.2 Edifícios residenciais com altura de até 80 m podem ter apenas uma única rota horizontal de saída, atendendo às condições indicadas nas Tabelas 5 e 6. Para edificações residenciais com altura superior a 80 m, deve haver uma segunda rota alternativa para saída horizontal.

7.4.3 Para outras ocupações, o número mínimo de uma saída horizontal está limitado para edificações com altura máxima de 30 m, conforme a Tabela 11, atendendo às condições indicadas nas Tabelas 5 e 6.



7.5 7.5 Condições aplicadas às rotas de saída horizontais

7.5.1 Para o cálculo das distâncias a serem percorridas para alcançar um local seguro, considerar:

- a) o acréscimo de risco, quando a saída for possível em apenas uma direção;
- b) a redução do risco, quando forem implantados sistemas de proteção contra incêndio que interfiram positivamente na salvaguarda da vida, pelo alerta precoce, remoção dos elementos nocivos do incêndio ou sua contenção;
- c) a redução de risco pela facilidade de saídas em edificações térreas.

7.5.2 Determinação da distância máxima

As condições de 7.5.2.1 a 7.5.2.3 devem ser atendidas para a determinação das distâncias de percurso nas rotas de saída horizontais.

7.5.2.1 Distância máxima em rota única

Para habitações multifamiliares, considerar trajeto a partir do acesso da unidade privativa mais distante até o acesso da saída única.

7.5.2.2 Distância máxima combinada (em mais de uma rota)

Em edifícios mais complexos, pode haver a combinação de distâncias a serem percorridas em uma ou mais rotas conforme Figura 2. A distância máxima a ser percorrida combinada requerida (até as saídas de pavimento) equivale às rotas de fuga alternativas, ver Tabela 6.

7.5.2.3 Cálculo de distância máxima

O cálculo do trajeto considera duas distâncias, conforme o seguinte:

- a) rota de saída única direção: trajeto do ponto mais distante até a primeira bifurcação (ponto em que se pode escolher entre duas rotas alternativas);
- b) rotas de saída alternativas: distância total percorrida do ponto com trajeto mais longo até a saída. A rota de fuga alternativa mais longa deve ter distância inferior aos valores da Tabela 6.

Tabela 6 – Distâncias máximas a serem percorridas ^a

Dimensões em metros

Perfil de risco	Distância de caminhada	
	m	
	Rotas de saída alternativas	Rota de saída em uma única direção
A1	70	30
A2	60	25
A3	45	20
A4	30	15
B1	60	25
B2	50	20
B3	40	15
B4 ^b	Não aplicável ^b	Não aplicável ^b
C1	45	30
C2	35	20
C3	25	15
C4 ^b	Não aplicável ^b	Não aplicável ^b
D1	30	15
D2	20	10
E1	60	25
E2	50	20
E3	40	15

^a Distância de caminhada máxima permitida, considerando as medidas mínimas de proteção contra incêndio. Ao prever a instalação de um sistema de chuveiros automáticos (*sprinklers*) na edificação, a classificação desse risco pode ser alterada para A1, portanto, o caminhada máximo em uma única direção pode ser aumentado para 30 m.

^b Esta categoria não é aceitável de acordo com esta Norma. Medidas adicionais de proteção contra incêndio, como sistemas de supressão, podem reduzir a velocidade de desenvolvimento do incêndio e, conseqüentemente, baixar uma categoria de risco.

7.5.2.4 A presença de sistema automático de controle e supressão do fogo diminui em um nível a classificação em função da velocidade de desenvolvimento do incêndio.

7.5.3 Isenção de distância máxima a ser percorrida

Em ambientes ou pavimentos em que as atividades não requerem presença humana constante, sejam áreas automatizadas ou áreas técnicas (locais destinados a equipamentos etc.), a exigência de distância máxima a ser percorrida não precisa ser considerada.



7.5.4 Condições de diminuição das distâncias de caminhada

7.5.4.1 As distâncias máximas a serem percorridas para as rotas de fuga que não forem determinadas no projeto arquitetônico, como, por exemplo, escritórios de plano espacial aberto e galpões sem o arranjo físico interno (leiaute) e os locais de entretenimento, casas noturnas, danceterias, discotecas e assemelhados, em que for permitido o consumo de bebidas alcoólicas, devem sofrer uma redução de 30 % nos limites estabelecidos na Tabela 6.

7.5.4.2 Para os ocupantes com perfis de risco de vida classificados em Cii e Ciii, os dormitórios devem ser compartimentados com no mínimo TRRF-30. Para os ocupantes classificados em Ci, essa compartimentação horizontal deve ser prevista entre as unidades habitacionais contíguas e entre as unidades habitacionais e as áreas comuns.

7.5.5 Condições de acréscimo das distâncias de caminhada

7.5.5.1 As distâncias máximas a serem percorridas indicadas na Tabela 6 podem ser aumentadas em função das seguintes disposições em todo o edifício:

- a) instalação de sistema de controle de fumaça e calor de acordo com a ABNT NBR 16983; ou
- b) instalação de sistema de detecção e alarme de incêndios de acordo com a ABNT NBR 17240; ou
- c) altura do teto.

7.5.5.2 As distâncias máximas a serem percorridas podem ser aumentadas conforme a Tabela 7. O efeito acumulativo desses aumentos não pode ultrapassar 36 %. O caminhada em uma só direção não pode ultrapassar 30 m.

7.5.5.3 As distâncias máximas a serem percorridas podem ser aumentadas conforme a Tabela 7 e o Anexo C.

7.5.5.4 A presença de um sistema automático de controle e supressão do fogo diminui em um nível a classificação em função da velocidade de desenvolvimento do incêndio.

7.5.5.5 Para locais com ocupantes com perfis de risco à vida classificados em A e com a presença de combustível com crescimento ao fogo ultrarrápido (categoria 4), a existência de sistema automático de supressão não permite acréscimo na distância de caminhada.

Tabela 7 – Ganhos de caminhamento

Medida de proteção contra incêndio complementar		Ganho %
Detecção e alarme		15
Controle de fumaça e calor		20
Altura do local que serve como via de escape H m	≤ 3 m	0
	> 3 m, ≤ 4 m	5
	> 4 m, ≤ 5 m	10
	> 5 m, ≤ 6 m	15
	> 6 m, ≤ 7 m	18
	> 7 m, ≤ 8 m	21
	> 8 m, ≤ 9 m	24
	> 9 m, ≤ 10 m	27
	> 10 m	30
NOTA 1 Quando a rota de escape serve a mais de um local, assume-se a menor altura.		
NOTA 2 Os ganhos em distância de caminhamento para os perfis de risco “B” somente são permitidos se o sistema de detecção e alarme de incêndio incluir um sistema de comunicação de emergência por voz.		
NOTA 3 Os estudos de aumento de caminhamento de rotas de fuga, devem ser lastreados na ABNT NBR 16983, assegurando que a fumaça não desce para as rotas de fuga em tempo inferior ao de abandono total do pavimento estudado.		
NOTA 4 Recomenda-se que estudos em CFD (<i>Computational Fluid Dynamics</i>) podem ser utilizados como ferramenta para melhorar os tempos de abandono das edificações e, por conseguinte, podem aumentar o caminhamento das rotas de fuga.		

7.5.5.6 Quando a rota de saída tiver altura (h) variável, considerar a menor altura (h) de todo o trajeto.

7.5.5.7 Os ganhos em distância de caminhamento para os perfis de risco “B” somente são permitidos se o sistema de detecção e alarme de incêndio incluir um sistema de comunicação de emergência por voz.

7.5.6 Larguras das rotas de saída horizontais

7.5.6.1 Generalidades

A largura das rotas de saída horizontais deve atender aos valores mínimos indicados na ABNT NBR 9050 e, no caso de estabelecimentos assistenciais de saúde, aos valores mínimos indicados na ABNT NBR 16651.

7.5.6.2 Critério de determinação da largura

A largura das saídas horizontais deve atender ao maior valor entre aqueles estabelecidos em 7.5.6.3 e 7.5.6.4.

7.5.6.3 Larguras mínimas

As larguras mínimas das saídas horizontais devem atender aos requisitos das ABNT NBR 9050 e ABNT NBR 16651.

NOTA Para os casos enquadrados na ABNT NBR 16651, considerar as larguras mínimas conforme a referida norma.

7.5.6.4 Largura calculada

O cálculo da largura das rotas horizontais é realizado multiplicando a população calculada pelos valores da Tabela 8, em função do perfil de risco do ocupante.

Tabela 8 – Valores de largura por pessoa para cálculo de rotas horizontais

Dimensões em milímetros

Perfil de risco	Largura mínima por pessoas mm
A1	3,4
A2	3,8
A3	4,6
A4	12,3
B1	3,6
B2	4,1
B3	6,2
B4	Não aplicável
C1	3,6
C2	4,1
C3	6,2
D1	4,1
D2	6,2
E1	3,6
E2	4,1
E3	6,2

7.5.6.5 As portas localizadas nas rotas de saídas horizontais, incluindo as de ingresso nas rotas de saída verticais, também devem atender às larguras definidas na Tabela 8.

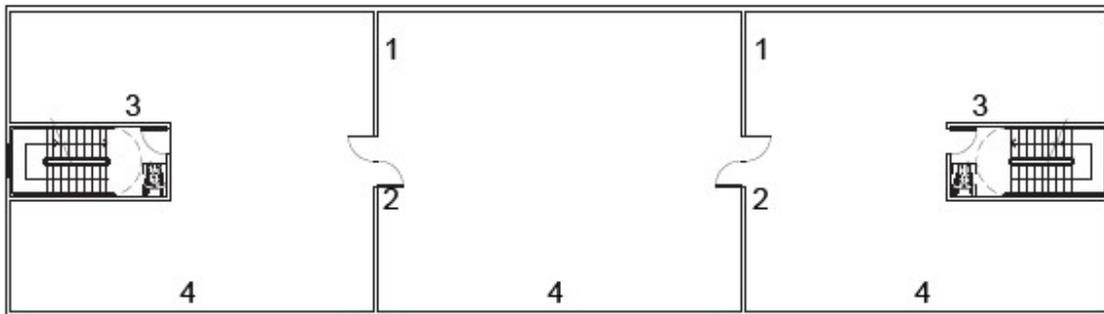
7.5.7 Dimensionamento para estratégia de abandono horizontal progressivo

7.5.7.1 O abandono horizontal progressivo, ou seja, o movimento de abandono de um ambiente ou um setor para outro ambiente ou setor no mesmo pavimento, é admitido, desde que as seguintes condições sejam atendidas:

- cada ambiente ou setor tenha pelo menos uma rota de saída alternativa à rota da área adjacente (área de refúgio) (ver Figura 3);

- b) o espaço de cada uma das áreas seja suficiente para acomodar todos os ocupantes de ambas as áreas, assumindo uma densidade de $0,3 \text{ m}^2$ por pessoa, exceto para o perfil “D”, que deve considerar adicionalmente uma densidade de $0,7 \text{ m}^2$ por pessoa com mobilidade reduzida (por exemplo, em cadeira de rodas) e de $2,25 \text{ m}^2$ para pacientes em macas.

7.5.7.2 A largura da rota de saída das duas áreas deve ser calculada para dar vazão à população correspondente à soma de ambos os ambientes.



Legenda

- 1 parede de compartimentação
- 2 porta resistente ao fogo
- 3 saída do pavimento
- 4 setores compartimentados

NOTA As distâncias máximas de caminhamento são consideradas em cada setor compartimentado.

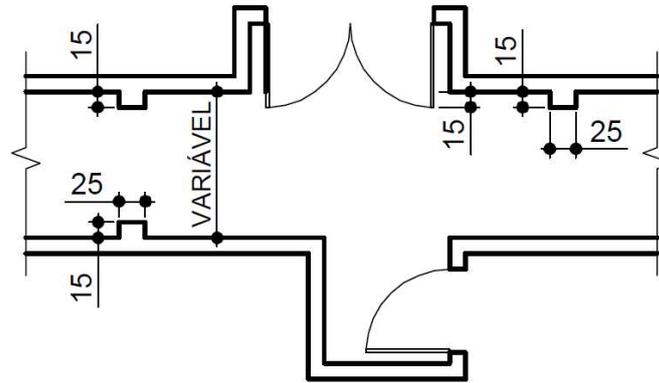
Figura 3 – Exemplo de compartimentação horizontal compondo áreas de refúgio adequadas ao abandono horizontal progressivo

7.5.7.3 As distâncias máximas de caminhamento são consideradas em cada setor compartimentado.

7.5.8 Requisitos adicionais para rotas horizontais

A largura dos elementos de circulação horizontais deve ser medida em sua parte mais estreita, não sendo admitidas saliências de batentes, pilares, abertura de portas e outros, com dimensão superior a 15 cm, como indicado na Figura 4. A extensão dessas saliências não pode ser maior que 25 cm.

A abertura de portas no sentido de fuga deve ser instalada em recessos, caso as portas abram diretamente para corredores, a fim de não reduzir a largura das rotas de fuga horizontais e evitar acidentes.



NOTA As saliências indicadas são as máximas admissíveis.

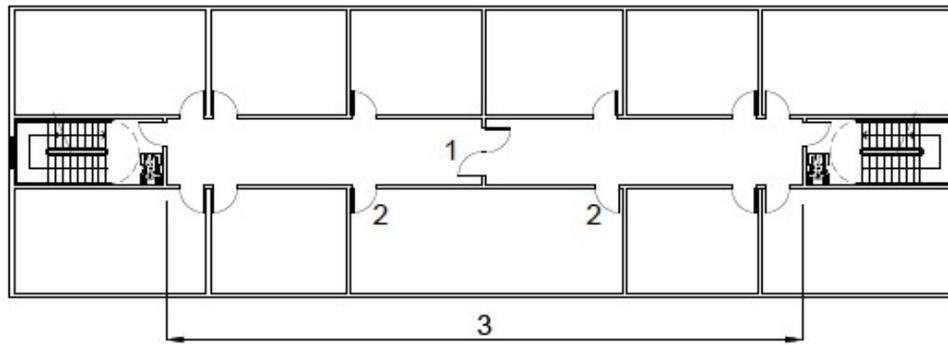
Figura 4 – Medidas da largura em saídas horizontais e reduções admissíveis

8 Subdivisão de corredores

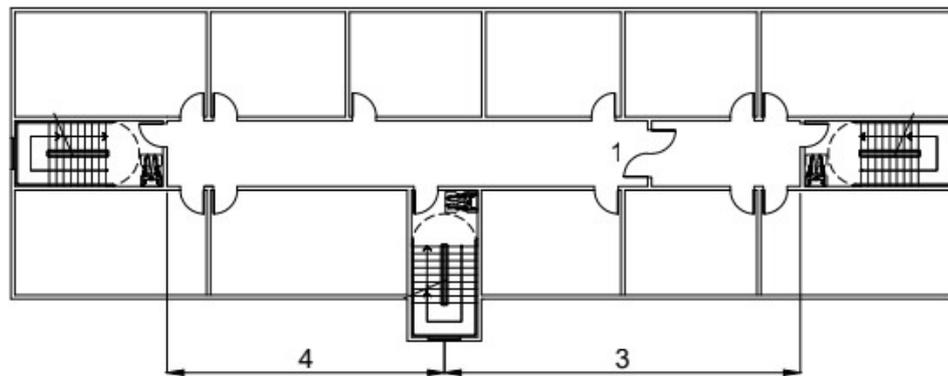
8.1 Geral

Se um corredor der acesso a rotas de saídas alternativas, há um risco de a fumaça se espalhar por todo esse ambiente, dificultando o uso de ambas as saídas. Para evitar esta situação, todos os corredores com mais de 15 m de extensão e que se liguem a mais de uma saída de pavimento devem ser subdivididos por portas com estanqueidade de fechamento automático, providas de todos os acessórios necessários para o seu desempenho adequado. Essas portas estanques devem ser instaladas na meia distância entre duas saídas do corredor. Qualquer porta de ambientes e setores que, indiretamente, permita a passagem da fumaça de um lado do corredor para o outro deve ter mecanismo de fechamento automático (ver Figura 5), com estanqueidade.

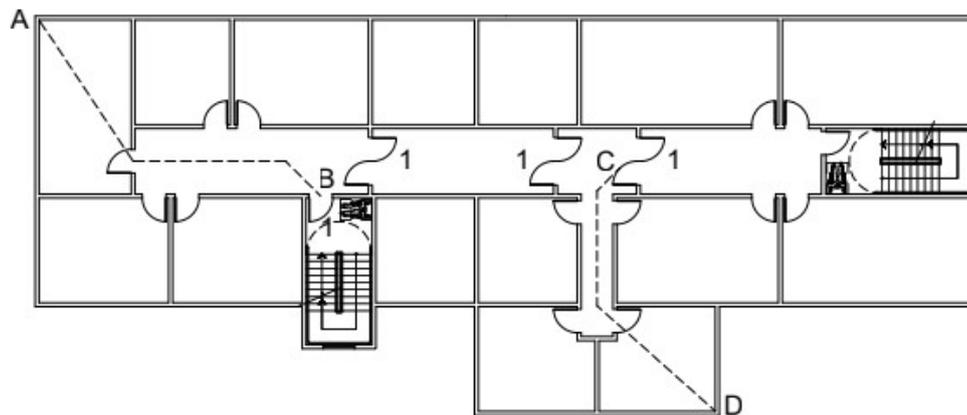
Deve haver continuidade da barreira resistente ao fogo, nos casos enquadrados nesta Seção.



a) Exemplo 01 – Corredor com duas saídas verticais



b) Exemplo 02 – Corredor com três saídas verticais



c) Exemplo 03 – Exemplo de compartimentação horizontal com áreas de refúgio adequadas ao abandono horizontal progressivo

Legenda

- 1 porta resistente ao fogo que atende à ABNT NBR 11742
- 2 portas resistente ao fogo que atende à ABNT NBR 11742
- 3 distâncias entre as saídas superior a 15 m
- 4 distâncias entre as saídas inferior a 15 m

Figura 5 – Exemplos de subdivisão de corredores

8.2 Disposição de assentos fixos para efeito de saída

8.2.1 Requisitos gerais

Para assegurar o movimento de abandono seguro dos ocupantes a partir de assentos fixos, os seguintes requisitos devem ser atendidos:

- as passagens entre as fileiras de assentos de qualquer setor constituem a primeira parte da rota de saída e, neste trecho, o caminhamento deve ser considerado uma saída em direção única;
- a largura da passagem entre as fileiras de assentos (poltronas) deve permitir a fácil movimentação de saída de seus ocupantes. Para estabelecer a largura de passagem, considerar a área livre de projeção entre dois assentos, com no mínimo 50 cm entre elas.

8.2.2 Arranjo e dimensionamento

Os assentos devem ser agrupados em setores separados por corredores longitudinais e transversais, conforme a Figura 6, e com a limitação de número de assentos conforme estabelecido na Tabela 9.

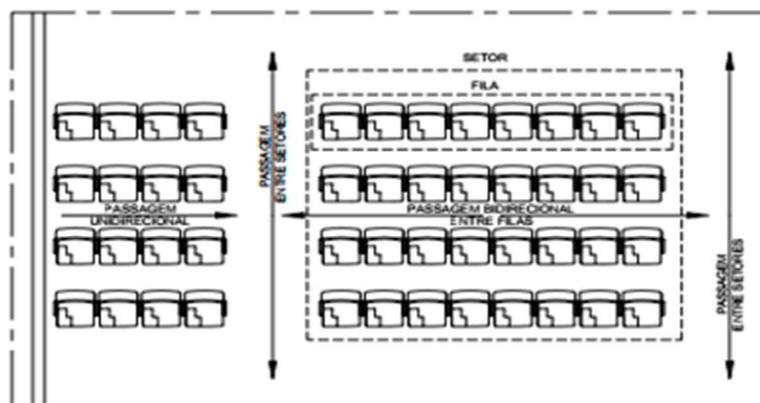


Figura 6 – Setores e fileiras de assentos fixos

O número de assentos fixos firmemente ao solo que compõem uma fileira não pode ser superior ao número estabelecido na Tabela 9, em função da possibilidade de os ocupantes se moverem em uma ou duas direções para saída do setor.

Para pessoas com mobilidade reduzida, pessoas em cadeira de rodas ou com obesidade, deve-se atender à ABNT NBR 9050 em relação a auditórios, cinemas e similares.



Tabela 9 – Número máximo de assentos fixos por fileira do setor

Largura da passagem entre fileiras de assentos mm	Número máximo de assentos fixos por fileira	
	Passagem unidirecional entre fileiras	Passagem bidirecional entre fileiras
$300 \leq L < 325$	7	14
$325 \leq L < 350$	8	16
$350 \leq L < 375$	9	18
$375 \leq L < 400$	10	20
$400 \leq L < 425$	11	22
$425 \leq L < 450$	12	24
$450 \leq L < 475$	12	26
$475 \leq L < 500$	12	28
$L \geq 500$	12	Limitado pela distância de caminhamento

9 Rotas verticais de saída

9.1 Requisitos gerais

9.1.1 As rotas verticais de saída, constituídas por escadas e rampas, devem atender a um conjunto de requisitos gerais e específicos dispostos nesta Norma e em documentos referenciados.

9.1.2 As escadas e as rampas que integram as rotas verticais de saídas de emergência devem atender aos requisitos gerais indicadas em 9.1.1 a 9.1.11.

9.1.3 Escadas ou rampas não enclausuradas, internas ou externas, devem ser constituídas integralmente por materiais incombustíveis, enquadrados na classe de reação ao fogo I, de acordo com a ABNT NBR 16626. Caso as escadas ou as rampas sejam enclausuradas, os elementos estruturais, as paredes de enclausuramento e a escada em si devem ser compostos por materiais incombustíveis enquadrados na classe de reação ao fogo I. Os materiais de revestimento interno e externo das paredes de enclausuramento devem enquadrar-se nas classes de reação ao fogo I ou II-A somente para rotas de fuga, d0, também de acordo com a ABNT NBR 16626.

9.1.4 As escadas e as rampas devem ser dotadas de guarda-corpos em seus lados abertos, conforme a ABNT NBR 14718.

9.1.5 As escadas e as rampas devem ser dotadas de corrimãos em ambos os lados, conforme a ABNT NBR 9050.

9.1.6 As escadas e as rampas devem atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso de descarga, devendo apresentar compartimentação horizontal e compartimentação vertical, na divisão entre os lances ascendente e descendente em relação ao piso de descarga.

9.1.7 As escadas e as rampas devem ser dotadas de sistema de iluminação de emergência de acordo com a ABNT NBR 10898 e de sistema de sinalização de emergência de acordo com



a ABNT NBR 16820, indicando a saída no piso de descarga e o número dos pavimentos em cada um dos patamares por onde são acessadas e o que adicionalmente for aplicável.

9.1.8 As escadas e as rampas devem ter os pisos com características antiderrapantes, conforme a ABNT NBR 16919.

9.1.9 Quando houver mais de uma escada ou rampa na mesma caixa ou prumada, essas devem ser compartimentadas entre si e as paredes e os elementos estruturais que atendem a essa função devem apresentar resistência ao fogo equivalente a requerida para o enclausuramento de cada uma delas. Essas escadas ou rampas, em nenhuma hipótese, podem ser intercomunicáveis entre si somente para rotas de fuga.

9.1.10 As escadas e as rampas devem atender aos requisitos para dimensionamento de degraus, patamares, larguras de saídas e sinalização, conforme a ABNT NBR 9050.

9.1.11 As escadas e as rampas não podem apresentar degraus em leque, nem ser em espiral.

9.1.12 Todas as mudanças de direção devem ser feitas entre lances, por meio de patamares, cuja largura não pode ser inferior à largura dos lances. Esses patamares não podem apresentar degraus.

9.2 Número de rotas verticais de saída

O número mínimo de rotas verticais de saída deve atender ao disposto na Tabela 5.

9.3 Saída única vertical

É permitida uma saída única vertical de pavimentos, desde que atendida a distância a ser percorrida para saída única da Tabela 6 e desde que a população não exceda o contido na Tabela 5. Considera-se que a distância máxima de caminhamento foi atendida se o ocupante alcançar uma área segura (escada/rampa protegidas, área externa ou área de refúgio).

9.4 Largura das saídas verticais

9.4.1 As larguras das saídas verticais devem atender aos seguintes requisitos:

- c) ser proporcionais ao número de pessoas que por elas transitarem em função da estratégia de abandono escolhida;
- d) ser medidas no ponto mais estreito da escada, da rampa ou do patamar, excluindo os corrimãos (mas não os guarda-corpos), que podem ser projetados até 10 cm de cada lado, sem obrigatoriedade de aumento na sua largura.

9.4.2 9.4.2 Critérios para determinação da largura mínima

9.4.2.1 A largura mínima das rotas de saída verticais deve corresponder ao maior valor entre aqueles estabelecidos em 9.4.2 e 9.4.3, para o caso do abandono simultâneo, e em 6.4, para o caso do abandono faseado vertical. Ver exemplo no Anexo B.

9.4.2.2 A largura mínima das rotas de saída verticais deve atender aos critérios da ABNT NBR 9050 e, para o caso de estabelecimentos assistenciais de saúde, da ABNT NBR 16651, exceto quando os valores da largura calculada forem superiores, devendo ser, nesse caso, observados os valores calculados.

9.4.3 Largura para abandono simultâneo

Para o cálculo da largura mínima das rotas de saída verticais, no caso de dimensionamento voltado para o abandono simultâneo, deve-se selecionar o valor de largura por pessoa, de acordo com o perfil

de risco apresentado na Tabela 10, para o piso mais elevado ocupado do edifício e multiplicar esse valor pela população total do edifício, excluindo a população do térreo.

9.4.4 Largura para abandono faseado

Para o cálculo da largura mínima das rotas de saída verticais, no caso de dimensionamento voltado para o abandono faseado, deve-se multiplicar o valor de largura por pessoa apresentado na Tabela 10 (coluna do segundo andar), pela população de dois pavimentos com maior lotação. A largura mínima das rotas de saída verticais deve corresponder ao somatório das larguras necessárias para abrigar a população desses dois pisos, nunca sendo inferior às larguras mínimas determinadas para os perfis de ocupantes.

Tabela 10 – Largura por pessoa em saídas verticais para abandono simultâneo

Perfil de risco	Largura por pessoa em saídas verticais, por número total de andares do edifício mm									
	Primeiro andar	Segundo andar (F) ^a	Terceiro andar	Quarto andar	Quinto andar	Sexto andar	Sétimo andar	Oitavo andar	Nono andar	Décimo andar ou superior
A1	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10	2,00
B1, C1, E1	4,25	3,80	3,40	3,10	2,85	2,65	2,45	2,30	2,15	2,05
A2	4,55	4,00	3,60	3,25	3,00	2,75	2,55	2,40	2,25	2,10
B2, C2, D1, E2	4,90	4,30	3,80	3,45	3,15	2,90	2,65	2,50	2,30	2,15
A3	5,50	4,75	4,20	3,75	3,35	3,10	2,85	2,60	2,45	2,30
B3, C3, D2, E3	7,30	6,40	5,70	5,15	4,70	4,30	4,00	3,70	3,45	3,25
A4	14,60	11,40	9,35	7,95	6,90	6,10	5,45	4,95	4,50	4,15

^a (F) Para cálculo do abandono faseado.

9.5 Escadas e rampas

9.5.1 Requisitos gerais

As áreas de escadas, rampas e respectivas antecâmaras não podem ser utilizadas para implantar ou depositar quaisquer objetos, mesmo que por curto espaço de tempo. Nas caixas de escadas enclausuradas e antecâmaras, não podem existir aberturas de comunicação com outros ambientes do edifício que rompam a sua compartimentação nem instalações prediais que não sejam as necessárias ao seu funcionamento.

9.5.1.1 Onde é permitida a escada não enclausurada externa ou interna, deve haver gestão de SCI no edifício que inclua o procedimento para a retirada de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.

9.5.1.2 Todas as escadas, exceto as não enclausuradas internas, devem ter área de resgate, conforme estabelecido na ABNT NBR 9050.

9.5.2 Tipos de escadas e rampas

As escadas e as rampas que compõem as rotas de saída verticais, considerando as características de ventilação e enclausuramento, são classificadas nos seguintes tipos:

- a) escadas abertas;
- b) escadas protegidas;
- c) escadas à prova de fumaça;
- d) escada enclausurada com antecâmara ventilada diretamente para o exterior;
- e) escada pressurizada;
- f) escada externa.

9.5.3 Escolha do tipo de escada

A adoção dos diferentes tipos de escadas depende do perfil de risco dos ocupantes da edificação e da altura da edificação, como apresentado na Tabela 11.

Tabela 11 – Definição dos tipos de escada em função da classificação do perfil de risco do ocupante e da altura da edificação

Tipos de escada		A	B	C i	C ii	C iii	D	E
Aberta ^a		até 6 m	até 6 m	até 12 m	até 6 m	até 6 m	até 6 m	até 6 m
Escada protegida (EP) ^b		6 m a 30 m	6 m a 12 m	12 m a 30 m	6 m a 30 m	6 m a 12 m	Não aplicável	6 m a 12 m
Escadas à prova de fumaça ^b	Escada enclausurada com antecâmara ventilada	+ 30 m	+ 12 m	+ 30 m	+ 30 m	+ 12 m	+ 6 m	+ 12 m
	Escada externa	Sem limite de altura; Cuidados especiais acima 30 m ^c						
	Escada pressurizada	+ 30 m	+ 12 m	+ 30 m	+ 30 m	+ 12 m	+ 6 m	+ 12 m

^a Onde é permitida a escada aberta, deve haver gestão de SCI no edifício que inclua o procedimento para a retirada de pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida.
^b Todas as escadas, exceto as abertas, devem ter área de resgate, conforme estabelecido na ABNT NBR 9050.
^c Para escadas com altura superior a 30 m, a face aberta deve ser provida de elementos bloqueadores de visão à distância.

Tabela 12 – Escadas utilizadas em subsolos

Tipos de escada	Profundidade
Escada pressurizada	Qualquer número de pavimento abaixo do nível de descarga

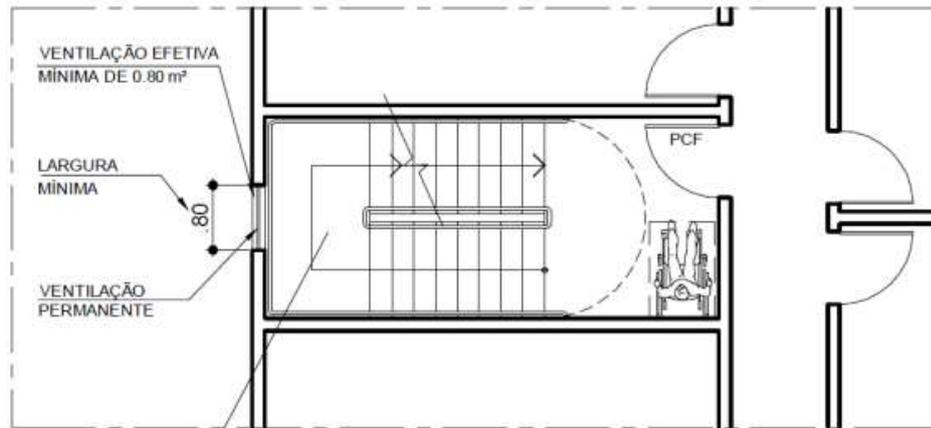
9.5.4 Escadas protegidas (EP)

9.5.4.1 As escadas protegidas (ver exemplo na Figura 7) devem atender aos seguintes requisitos:

- a) ter toda a sua prumada compartimentada em relação ao restante do edifício, por meio de paredes resistentes ao fogo enquadradas na classe EI-120, de acordo com a ABNT NBR 16945. Caso a resistência ao fogo dos elementos estruturais e de compartimentação da edificação seja superior a esse valor, a resistência ao fogo da compartimentação da escada protegida deve ser equiparada aos elementos;
- b) ter as portas de acesso classificadas como P-90, de acordo com a ABNT NBR 11742, e como P-120, caso a prumada de compartimentação atenda a um valor de resistência ao fogo superior a 120 min;
- c) ter janelas dentro da caixa de escada ou em seu acesso em cada pavimento, exceto na descarga, onde é facultativo;
- d) ser dotadas de ventilação permanente, localizada no piso do pavimento térreo ou no patamar intermediário entre o pavimento térreo e o pavimento imediatamente superior. Essa ventilação deve ter área mínima de 1,20 m² e largura mínima de 0,80 m e deve estar diretamente ligada ao ambiente externo;
- e) ter espaço destinado à área de resgate para pessoas com deficiência, de acordo com a ABNT NBR 9050.

9.5.4.2 As janelas nas escadas protegidas devem (ver exemplo nas Figuras 7, 8 e 9):

- a) estar situadas em todos os patamares opostos aos patamares de acesso à escada, em posição centralizada, junto ao teto ou no máximo a 20 cm dele, estando o peitoril no mínimo a 1,10 m acima do piso do patamar ou degrau adjacente, com largura mínima de 0,80 m;
- b) permitir área de ventilação efetiva mínima de 0,80 m²;
- c) ser dotadas de venezianas ou outro material que assegure a ventilação permanente, devendo distar no mínimo 1,40 m de qualquer outra abertura, desde que estejam em planos verticais coincidentes ou paralelos em qualquer nível, sendo adotada uma distância horizontal entre as aberturas que considere a projeção de uma das aberturas (ver Figura 7);
- d) ser dotadas de ventilação permanente inferior, com área de no mínimo 1,20 m², com largura mínima de 0,80 m, devendo ficar junto ao solo da caixa da escada, que pode ser no piso do pavimento térreo ou no patamar intermediário entre o pavimento térreo e o pavimento imediatamente superior, permitindo a entrada de ar puro. Essa tomada de ar deve ter uma distância mínima de 2 m de qualquer outra abertura que esteja em planos verticais não paralelos e em qualquer nível, sendo adotada uma distância horizontal entre as aberturas que considere a projeção de uma das aberturas (ver Figura 8), podendo essa distância ser reduzida para 1,4 m em aberturas instaladas em banheiros ou vestiários.



Também deve-se prever no topo da caixa de escada janela com ventilação ou alçapão para saída da fumaça com acionamento manual ou automático.

Figura 7 – Exemplo de escada protegida

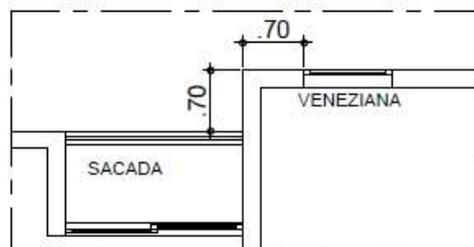
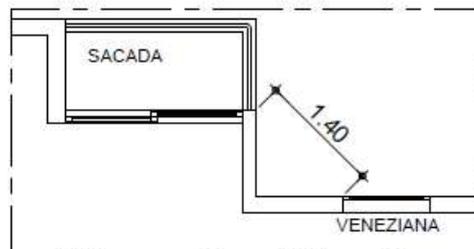
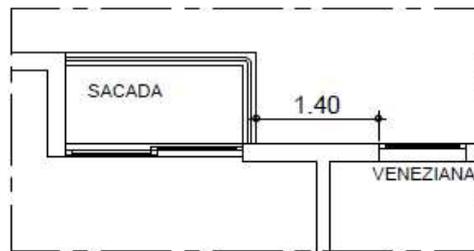


Figura 8 – Distâncias mínimas entre as venezianas da escada EP e outro tipo de abertura no mesmo plano

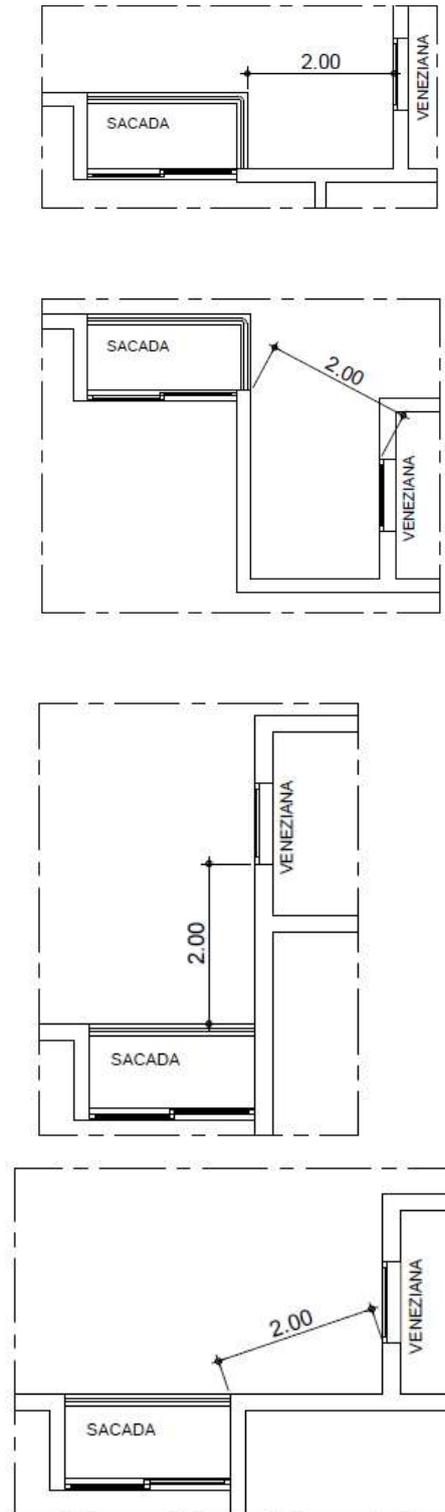


Figura 9 – Distâncias mínimas entre as venezianas da escada EP e outro tipo de abertura em planos distintos

9.5.5 Escadas protegidas com ventilação em seu acesso

Quando existirem escadas protegidas com ventilação em seu acesso (ver Figura 10), as janelas devem ter aberturas para espaço livre exterior, com distâncias de outras aberturas a no mínimo 2 m, área mínima efetiva de ventilação de 0,80 m² e largura mínima de 0,80 m, devem ser situadas

junto ao teto ou no mínimo a 20 cm dele. Também deve-se prever, no topo da caixa de escada, uma janela com ventilação ou um alçapão para saída da fumaça, com acionamento manual ou automático.

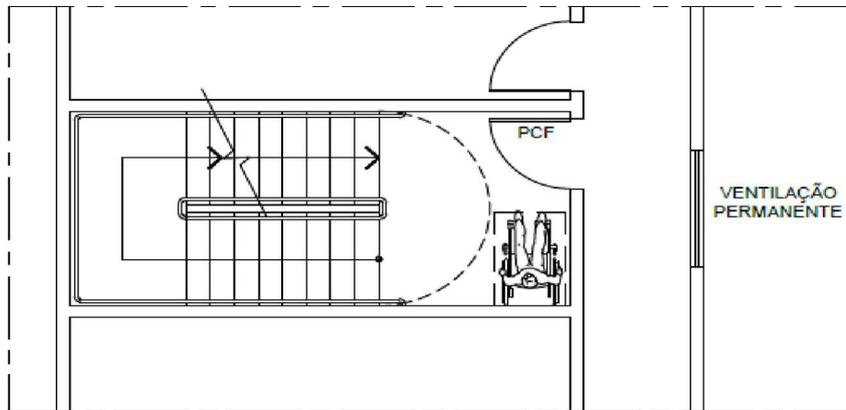


Figura 10 – Exemplo de escada protegida com ventilação em seu acesso

9.5.6 Escada enclausurada com antecâmara ventilada diretamente para o exterior

9.5.6.1 A caixa, ou seja, o corpo, das escadas enclausuradas com antecâmara ventilada diretamente para o exterior deve atender aos requisitos estabelecidos para as escadas enclausuradas protegidas (EP), exceto para as janelas, conforme a Figura 11, além dos requisitos descritos em 9.5.6.2.

9.5.6.2 As antecâmaras devem atender aos seguintes requisitos:

- ter comprimento que atenda ao requisito descrito na ABNT NBR 9050 quanto ao espaço destinado à área de resgate para pessoas com deficiência;
- ter pé-direito mínimo de 2,5 m;
- ser dotadas de porta corta-fogo (PCF) na entrada e na comunicação com a escada, com TRRF 30 min inferior ao TRRF das paredes da caixa de escada e não inferior a 30 min (ver Figura 11);
- ter distância de no mínimo 3 m de outras aberturas em projeção horizontal, no mesmo nível ou em nível inferior ao seu ou à divisa do lote, e no mesmo plano de parede;
- ter guarda-corpo de material incombustível e não vazado, com altura mínima de 1,30 m;
- ter distância horizontal entre a abertura de ventilação da antecâmara e qualquer outra abertura desprotegida do próprio edifício ou das divisas do lote de no mínimo 3 m, podendo essa distância ser reduzida para 2 m em aberturas instaladas em banheiros, vestiários ou áreas de serviço;
- ter pisos em condições antiderrapantes, com no mínimo 0,5 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme a ABNT NBR 15575 ou conforme Norma internacional aplicável;
- ter ventilação pela abertura direta para o exterior, com área mínima efetiva de 1,50 m².

Não é necessária a existência de antecâmara no pavimento de descarga da escada.

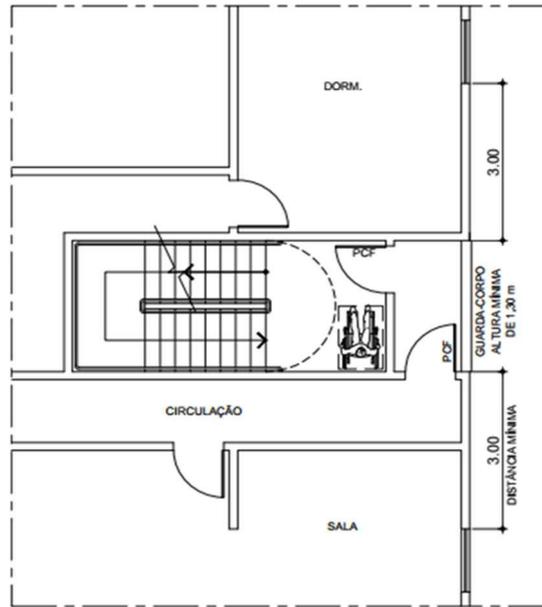


Figura 11 – Escada protegida com ventilação em seu acesso

9.5.7 Escadas e rampas enclausuradas à prova de fumaça (EPF) pressurizadas mecanicamente

As escadas e as rampas enclausuradas à prova de fumaça (EPF) pressurizadas mecanicamente podem sempre substituir as demais escadas, desde que atendam a todos os requisitos da ABNT NBR 14880.

9.5.8 Escada externa à prova de fumaça

As escadas externas à prova de fumaça (ver Figura 12) devem atender aos seguintes requisitos:

- ter parede com TRRF determinado pela ABNT NBR 14432 para os elementos construtivos do edifício;
- ter as portas de acesso do tipo corta-fogo (PCF), com TRRF 30 min inferior ao determinado pela ABNT NBR 14432 para os elementos construtivos do edifício;
- ter distância horizontal entre a escada e qualquer outra abertura desprotegida do próprio edifício ou das divisas do lote de no mínimo 3 m, podendo essa distância ser reduzida para 2 m em aberturas instaladas em banheiros, vestiários ou áreas de serviço;

Nas edificações com altura acima de 30 m, deve ser instalado um guarda-corpo constituído por elemento opaco, com o objetivo de minimizar o impacto às pessoas que sofrem com vertigem.

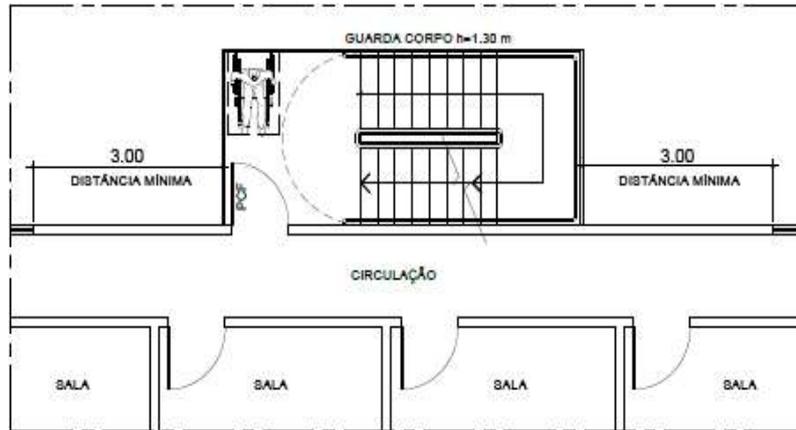


Figura 12 – Escada externa

9.5.9 Condições especiais de escadas

9.5.9.1 Escadas para mezaninos e áreas privativas

No acesso a mezaninos e áreas privativas de qualquer edificação, podem ser utilizadas escadas abertas em leque, em espiral ou de lances retos, desde que:

- a população seja inferior a 20 pessoas e a altura a ser percorrida pela escada não seja superior a 3,7 m;
- tenham largura mínima de 0,80 m;
- tenham pisos antiderrapantes, com no mínimo 0,5 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme a ABNT NBR 15575 ou Norma internacional aplicável;
- sejam dotadas de corrimãos, conforme estabelecido nesta Norma, sendo necessária a instalação em apenas de um dos lados das escadas com largura inferior a 1,20 m;
- sejam dotadas de guarda-corpo em seus lados abertos, conforme estabelecido nesta Norma;
- atendam ao Anexo A, devendo as escadas curvas e escadas em leque possuir patamares com no mínimo 0,80 m de comprimento.

9.5.9.2 Escadas em edificações em construção

Em edificações em construção, as escadas devem ser produzidas concomitantemente com a execução da estrutura, permitindo a fácil evacuação dos ocupantes da edificação e o acesso do corpo de bombeiros. Durante as obras, devem ser atendidas as legislações vigentes.

9.5.10 Condições especiais de rampas

O uso de rampas é obrigatório para interligar áreas de refúgio em níveis diferentes, em edificações onde os ocupantes possuam perfil de risco à vida "D", isto é, requerem cuidados especiais por limitações físicas ou mentais.

O dimensionamento das rampas deve atender ao estabelecido na ABNT NBR 9050.

As rampas devem ser classificadas, quando utilizadas como rotas de saída, a exemplo das escadas, como EP, PF, PFP e EE, atendendo às condições específicas de cada uma das rotas.

9.6 Elevadores de emergência

Devem ser instalados elevadores de emergência nos seguintes casos:

- a) em todas as edificações que possuam ocupantes com perfil de risco “C”, com altura superior a 80 m, e nas edificações que possuam ocupantes com os demais perfis de risco, com altura superior a 60 m;

NOTA Edificações elevadas em que não tenha ocupação permanente estão dispensadas deste requisito.

- b) em edificações que possuam ocupantes com perfil de risco “D”, sempre que ultrapassar 12 m.

9.7 Características construtivas e de operação

Os projetos da edificação e do elevador devem atender à ABNT NBR 16858-6.

10 Descarga

10.1 Generalidades

A descarga é a parte da saída de emergência de uma edificação que fica entre a escada e a via pública, ou a área externa em comunicação com a via pública, que pode ser constituída por:

- a) corredor enclausurado;
- b) corredor a céu aberto;
- c) área em pilotis;
- d) rampas ou escadas de acordo com 10.1.2 a 10.1.4;
- e) descarga em pavimento elevado, em edificações residenciais multifamiliares de acordo com 10.1.5.

10.1.1 Admite-se que a descarga seja feita por meio de corredor, saguão ou *hall* térreo não enclausurado, desde que entre o seu final e a fachada ou a projeção da edificação mantenha-se um espaço livre, sem obstáculos, para acesso ao exterior da edificação, com dimensões e distâncias dimensionadas de acordo com essa Norma.

10.1.2 Descarga por meio de rampas ou escadas

O pavimento térreo de uma edificação pode ou não estar localizado no mesmo nível da calçada via pública, em razão do perfil natural do terreno existente e de questões ambientais que não permitem o nivelamento do terreno com o nível da calçada da via pública, como áreas sujeitas a alagamento, terreno contaminado com restrição de construção em subsolo, presença de lençol freático ao nível próximo ao perfil do terreno e áreas sujeitas a recalques e problemas geotécnicos. Em uma edificação deve existir somente um pavimento térreo, mesmo quando há frente para mais de uma via pública ou edificação no mesmo lote, sendo que os pavimentos situados abaixo são denominados subsolos (enterrado ou aflorado) e os pavimentos situados acima como primeiro pavimento, segundo pavimento, e assim por diante. Sempre que possível, o nível de descarga deve ser realizado o mais próximo do nível da calçada da via pública, com exceção aos critérios definidos em 10.1.3, 10.1.4 e 10.1.5.

10.1.3 Térreo ao nível da via pública

O térreo ao nível da via pública deve estar situado no máximo a 1,00 m acima do nível médio entre as cotas das extremidades da testada do lote, quando o desnível for de até 2,00 m (Ver Figura 13). A junção entre o saguão térreo e a calçada da via pública pode ser realizada por meio de rampas ou escadas comuns, externas ou internas, dimensionados para atendimento do pavimento com maior população.

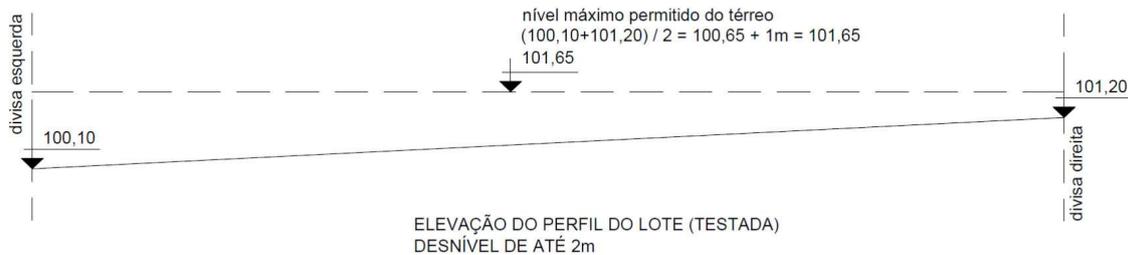


Figura 13 – Térreo com desnível de até 2,00 m.

A altura máxima de 2,00 m deve ser considerada para determinação de duas escadas de emergência e elevador de emergência na edificação. Neste caso, a interligação do saguão térreo com a calçada da via pública pode ser realizada por uma ou mais escadas ou uma ou mais rampas dimensionadas para atendimento do pavimento com maior população.

10.1.4 Térreo com desnível acima de 2,00 m

Quando o desnível for superior a 2,00 m (ver Figura 14), o térreo pode estar situado em qualquer cota intermediária entre os níveis mais elevado e mais baixo. Neste caso, o desnível de 2,00 m também é considerado no sentido da profundidade do lote.

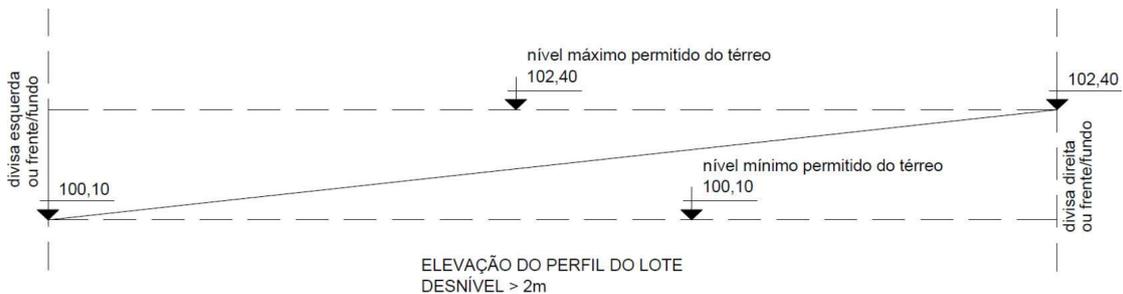


Figura 14 – Térreo com desnível superior a 2,00 m

10.1.4.1 Quando se tratar de lote amplo, que permite a construção de uma ou mais edificações no mesmo lote e afastadas em relação à via pública, a descarga deve ser realizada no pavimento que está em nível com o perfil natural do terreno. Neste caso, a interligação entre o nível de descarga com a calçada da via pública pode ser projetada por meio de calçadas de pedestres, rampas e escadas comuns abertas externas, por exemplo, conjuntos habitacionais horizontais e verticais e edificações com escadas monumentais.

10.1.4.2 Quando se tratar de lote com elevação acima de 2,00 m, com limitação no recuo da fachada da edificação em relação à calçada da via pública, a descarga deve ser realizada no pavimento mais próximo com a calçada da via pública, com desnível máximo de acordo com 10.1.3.

10.1.5 Descarga em pavimento elevado em edificações residenciais multifamiliares

Em edificações residenciais multifamiliares é permitido projetar descarga em pavimento elevado com até 12 m de altura, medidos no nível de descarga do piso elevado até o nível da calçada da via pública.

10.1.5.1 O pavimento de descarga elevado deve ser descoberto no entorno da torre residencial, podendo ser utilizado como áreas de lazer e de estacionamentos de veículos residenciais, comportar o número de pessoas equivalente ao pavimento de maior população, viabilizar o acesso direto a uma escada “transfer” ou rampa “transfer” dimensionadas de acordo com essa Norma. As escadas e rampas “transfers” devem ser compartimentadas com paredes e portas corta-fogo, com TRRF-120 e PCF P-90 respectivamente ou conforme o TRRF da edificação (o que for maior) e sem a necessidade de ventilação.

10.1.5.2 O trajeto a ser percorrido entre a escada de segurança da torre e a área externa do pavimento de descarga elevado deve ser compartimentado por paredes e portas corta-fogo, com TRRF-120 e PCF P-90 respectivamente ou conforme o TRRF da edificação (o que for maior), em relação aos demais ambientes internos com permanência humana e com carga de incêndio como, por exemplo, unidades autônomas, salão de festas, brinquedotecas, minimercado e depósitos.

10.1.5.3 Os pavimentos situados abaixo do nível de descarga elevado devem ser utilizados como estacionamento de veículos residencial. Nesses pavimentos são aceitos portaria para controle de acesso à edificação, bicicletários, áreas técnicas sem ocupação humana, casa de bombas e reservatórios de água, sala do gerador e sala de pressurização de escadas, depósitos individuais das unidades autônomas com área de até 5,00 m² (com paredes de resistência ao fogo de 60 min).

Ocupações distintas como fachadas ativas (lojas), salões de festas, unidades autônomas são permitidas se atendidas as seguintes condições:

- a) compartimentadas com paredes e portas corta-fogo, com TRRF-120 e PCF P-90 respectivamente ou conforme o TRRF da edificação (o que for maior), em relação aos demais ambientes;
- b) os pavimentos situados abaixo do nível de descarga elevado devem ser dotados de detecção automática de incêndio integral, dimensionado conforme a ABNT NBR 17240;
- c) as ocupações devem possuir ventilação natural direta para área externa, com área total superior a 0,006 m² para cada metro cúbico do pavimento;
- d) possuir escada de emergência do tipo EP, PF ou PFP distinta da escada “transfer” e distinta da escada da torre, que interliga o pavimento elevado com ocupações distintas até o nível da calçada da via pública.

10.1.5.4 A altura para a determinação de duas escadas de emergência e um elevador de emergência pode ser medida do nível do piso de descarga elevado até o piso do último pavimento ocupado.

10.1.5.5 A área ao ar livre do piso de descarga elevado pode ser considerada como área de relativa à segurança para determinação de rota de fuga, devendo possuir materiais de acabamentos e revestimentos incombustíveis e caminhos livres sem obstáculos e com fácil acesso à escada “transfer”.

10.1.5.6 Programas computacionais de simulação de saídas de emergências reconhecidos internacionalmente podem ser adotados para validação da configuração de descarga em pavimento elevado.

10.2 Dimensionamento das descargas

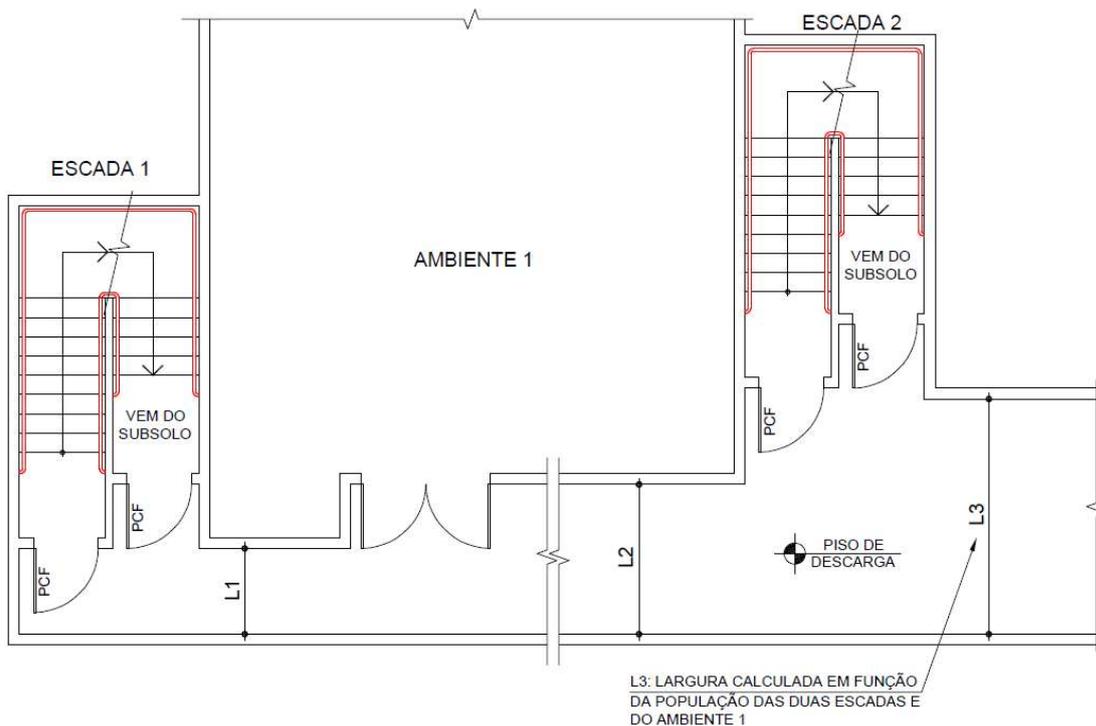
10.2.1 O percurso de descarga deve atender às distâncias máximas de caminhada e às larguras mínimas indicadas nesta Norma. Deve também ser mantido livre, sem obstáculos, sendo admitidos usos como *hall*, portaria, recepção e sala de espera, sem a necessidade de compartimentação ou outro tipo de proteção que isole as atividades de risco de incêndio.

10.2.2 A área em pilotis que servir como descarga deve ser mantida livre e desimpedida, não podendo ser utilizada como depósito de qualquer natureza ou estacionamento de veículos, e deve ter no mínimo duas faces abertas.

10.3 Dimensionamento

10.3.1 No dimensionamento da descarga, devem ser considerados todos os elementos de circulação horizontais e verticais que convergem para ela.

10.3.2 A largura das descargas não pode ser inferior a 1,20 m, nos prédios em geral, e a 1,65 m e 2,20 m, nas descargas em que houver ocupantes com perfil de risco "D", sem e com internação, respectivamente. A largura da descarga deve considerar o somatório das populações que convergem para ela, conforme a Figura 15.



Legenda

- L1 \geq Largura da PCF + 1,20 m
- L2 largura calculada em função da população do ambiente;
- L3 largura calculada em função das duas escadas e do ambiente 1

Figura 15 – Exemplo de situação de dimensionamento de saídas no piso de descarga

10.3.3 Para os casos enquadrados na ABNT NBR 16651, considerar os dimensionamentos e requisitos específicos em locais de prestação de saúde.



10.4 Catraca em rota de fuga

10.4.1 É permitida a utilização de catraca na rota de fuga, desde que atenda ao estabelecido em 10.4.1.1 e 10.4.1.2.

10.4.1.1 O dispositivo deve ser liberado no caso de falha por falta de energia da fonte principal, ou mediante o acionamento da central de alarme de incêndio da edificação, de maneira que não obstrua o escoamento das pessoas.

10.4.1.2 A catraca deve possuir sistema de destravamento manual em local de vigilância permanente, que viabilize a saída de no máximo 50 % da lotação prevista da edificação.

10.4.2 Para fins de cálculo de lotação, cada catraca deve ser capaz de proporcionar a saída de 50 pessoas.

10.4.3 Quando for utilizada uma catraca na rota de fuga, deve ser prevista uma saída alternativa com largura mínima de 1,20 m.

11 Áreas de refúgio

11.1 Generalidades

A área de refúgio é um setor da edificação que deve ser horizontalmente compartimentado por paredes, lajes e portas resistentes ao fogo, dispositivos de selagem de dutos e proteção de fachadas.

11.2 Requisitos

11.2.1 A área de refúgio deve ter acesso a pelo menos uma outra área de refúgio ou a uma rota de abandono protegida ou área externa (ver Figura 3).

11.2.2 A estrutura dos edifícios dotados de áreas de refúgio deve ter resistência ao fogo conforme a ABNT NBR 14432.

11.2.3 As paredes e as lajes da área compartimentada que conformam a área de refúgio devem ter resistência ao fogo de acordo com a ABNT NBR 14432.

11.3 Exigibilidade

Devem existir áreas de refúgio em todos os pavimentos, nos seguintes casos:

- a) edificações que possuam ocupantes com perfil de risco "D", ou seja, que comportem usualmente pessoas com restrições de locomoção, em função de incapacitação motora, sensorial ou cognitiva, ou em função da idade (asilos, creches e pré-escolas), com altura superior a 12 m;
- b) edificações que possuam ocupantes com perfil de risco "D", com internação (hospitais), com altura superior a 6 m, bem como para essa ocupação com altura inferior, se houver internação no térreo ou primeiro pavimento. A área de refúgio deve possuir no mínimo 30 % da área do pavimento.

As portas que dividem corredores que constituem rotas de saída devem ser do tipo corta-fogo (isolamento térmico) e à prova de fumaça (estanques), conforme estabelecido na ABNT NBR 11742, e devem possuir visor transparente (implantado entre 1,50 m e 1,80 m de altura), com área mínima de 0,07 m² e altura mínima de 25 cm, com características para-chama.



A comunicação entre as áreas de refúgio e entre essas áreas e as saídas deve ser em nível ou, caso haja desníveis, por meio de rampas.

12 Portas em rotas de saída

12.1 Sentido de abertura

As portas instaladas em corredores que constituem rotas de saída e aquelas instaladas nas saídas de salas com capacidade acima de 50 pessoas, em comunicação com os acessos e as descargas, devem abrir no sentido do fluxo de saída.

12.2 Barra antipânico

Para todos os ambientes, os setores ou os pavimentos com capacidade total acima de 100 pessoas, devem ser instaladas barras antipânico em todas as portas que conduzam às saídas, atendendo à ABNT NBR 11785.

12.3 Acessibilidade

Portas de rotas acessíveis devem atender aos requisitos da ABNT NBR 9050.

12.4 Largura mínima

12.4.1 Critérios para dimensionamento da largura mínima

A largura mínima do vão-luz das portas comuns ou corta-fogo, instaladas nas rotas de saída, deve ser dimensionada em função da população calculada, e não pode ser inferior a 80 cm. No caso de portas com folhas duplas, uma das folhas deve ter vão-luz mínimo de 80 cm.

12.4.2 Corredores e acesso de caixas de escadas

Quando instaladas em corredores que constituem rotas de saída e em acessos de caixas de escada, a largura da porta pode ser reduzida em até 20 cm, admitindo-se, por exemplo, um vão-luz de 1,00 m de porta para uma largura de corredor de 1,20 m.

Para vãos-luz com dimensão maior que 1,2 m, deve haver duas folhas.

Para vãos-luz com dimensão maior ou igual a 2,2 m, deve haver um pilar central.

12.5 Portas corta-fogo

12.5.1 As portas de acesso às antecâmaras e às escadas devem ser do tipo corta-fogo (PCF) e atender à ABNT NBR 11742.

12.5.2 Essas portas podem ser mantidas abertas, desde que possuam dispositivo de fechamento automático, em conformidade com a ABNT NBR 11742.

12.6 Portas especiais

12.6.1 Portas de enrolar

Somente são admitidas portas de enrolar quando forem utilizadas com a finalidade de segurança patrimonial da edificação e desde que permaneçam abertas durante a ocupação da edificação.



Nesse caso, havendo internamente portas de saídas na rota de fuga, elas devem abrir no sentido do fluxo de saída.

12.6.2 Portas de correr com sistema de abertura automática

Exceto para os locais de reunião de público com capacidade total acima de 50 pessoas, são admitidas, nas rotas de fuga e nas saídas de emergência, portas de correr com sistemas de abertura automática, desde que programadas para que permaneçam abertas em caso de falta de energia, pane ou defeito de seu sistema.

Essas portas não podem ser utilizadas nos acessos às escadas ou às rampas ou nas saídas dessas para a descarga.

12.7 Ferragens e acessórios

As ferragens e os acessórios para as portas corta-fogo (PCF) devem estar em conformidade com a ABNT NBR 11742. Para portas de entrada de unidades autônomas e portas de salas com capacidade acima de 50 pessoas, as ferragens e os acessórios devem estar em conformidade com a ABNT NBR 15281.

13 Sistemas complementares

13.1 Iluminação de emergência

Todo elemento de circulação deve ser dotado de sistema de iluminação de emergência.

A iluminação de emergência deve ser executada conforme a ABNT NBR 10898.

As luminárias de emergência localizadas acima das portas de saída (intermediárias e finais) em ambientes fechados com lotação superior a 50 pessoas para os locais de reunião de público devem ser do tipo balizamento, mantendo-se permanentemente acesas durante a utilização do ambiente (funcionamento normal e em emergência), e devem ser do tipo aclaramento, para a situação de falta de energia.

13.2 Sinalização de saídas de emergência

Toda circulação deve ser provida de sinalização de emergência, que deve ser executada conforme a ABNT NBR 16820.

Nos locais de reunião de público, deve haver na entrada, em local visível, uma placa indicativa da capacidade populacional máxima admitida, conforme legislação vigente.

13.3 Sistema de detecção e alarme de incêndio

O sistema de detecção e alarme de incêndio deve atender à ABNT NBR 17240.



Anexo A (normativo)

Sistema de abandono

A.1 Gestão do sistema de abandono

A gestão do sistema de abandono, conforme indicado nesta Norma, é a medida de segurança contra incêndio destinada a efetivar os procedimentos para que o abandono (evacuação) ocorra de maneira segura. Para tanto, é necessária a implantação de uma estrutura organizacional que preveja funções, tarefas, responsabilidades e procedimentos. A gestão deve considerar a prevenção, a produção de planos e de procedimentos e o treinamento, cuja responsabilidade cabe aos indicados em A.2

A.2 Responsabilidades

A.2.1 O responsável pela atividade deve:

- a) dispor, atuar e verificar permanentemente o plano de emergência, conforme a ABNT NBR 15219;
- b) assegurar a manutenção e a eficiência das medidas de segurança contra incêndios (MSCI – Módulo de Segurança Contra Incêndio) adotadas, especificamente daquelas ligadas aos meios de circulação e abandono, efetuando verificação de controle e intervenções de manutenção;
- c) implantar registros de controle adequados à complexidade da atividade para a manutenção do nível de segurança previsto no projeto, observando as limitações e as condições de funcionamento indicadas;
- d) disponibilizar e manter as sinalizações conforme estabelecido na ABNT NBR 16820;
- e) assegurar o abandono dos ocupantes da edificação mediante a manutenção dos meios de escape, treinamentos e simulações;
- f) deixar claramente determinados os responsáveis pela segurança contra incêndio e abandono nos horários de funcionamento das atividades;
- g) determinar claramente os responsáveis por auxiliar no alerta e na condução desses ocupantes para locais seguros, nos locais com ocupantes com características “B”, “Ciii” e “D”.

Nos locais com densidade populacional ≥ 1 pessoas/m² e onde houver ocupantes com problemas de percepção e mobilidade (ocupante “Ciii” e “D”), todos os colaboradores que desempenhem quaisquer atividades (ocupante “A”) devem ter atribuições e treinamentos para auxiliar no alerta e encaminhamento para local seguro dos ocupantes não familiarizados (ocupante “B”, “Ciii” ou “D”).

A.2.2 O responsável pela segurança contra incêndio deve:

- a) prover a formação e as informações necessárias aos funcionários sobre segurança contra incêndio;
- b) desenvolver medidas preventivas;



- c) assegurar a fluidez das rotas de abandono;
- d) verificar e manter o funcionamento das MSCl - Módulo de Segurança Contra Incêndio diretamente ligadas ao abandono, em especial aquelas que tenham permitido ganhos nas distâncias de caminamento;
- e) nos locais com lotação superior a 200 pessoas, estar presente durante o funcionamento da atividade, para coordenar o abandono dos ocupantes conforme os procedimentos aplicáveis.

A.3 Treinamentos

Nas atividades em que o risco à vida for classificado como "A" e "Ci", os ocupantes da edificação devem ser treinados em exercícios práticos de abandono no mínimo uma vez por ano.

Nas atividades com riscos à vida classificados como "Cii e Ciii" e "E", os ocupantes da edificação devem ser treinados em exercícios práticos no mínimo duas vezes por ano.

Todos os funcionários diretos e terceirizados das edificações com atividades em que os riscos à vida forem classificados como "B" e "D" devem ser treinados em exercícios práticos de abandono no mínimo três vezes por ano.

A.4 Controle de documentos

Os requisitos deste Anexo devem possuir evidências de seu atendimento, como, por exemplo, relatórios, listas de presença em treinamentos, notas fiscais, contratos de prestação de serviços, imagens dos treinamentos etc., que devem ser arquivadas.



Anexo B (informativo)

Cálculo de largura de rota de saída

B.1 Exemplos de cálculo de largura de rota de saída

Perfil de risco Ci 1, presente em edifício residencial multifamiliar.

B.2 Abandono simultâneo

Neste caso todos os ocupantes da edificação, em todos compartimentos e pisos, devem deixar a edificação simultaneamente.

$$Lm = Lu \times No$$

onde

Lm é a largura mínima, expressa em milímetros (mm);

Lu é a largura unitária, expressa em milímetros por ocupante (mm/ocupante);

No é o número total de ocupantes de todos os compartimentos e pisos.

De acordo com a Tabela 4, a densidade populacional deve ser de uma pessoa para cada 18 m².

Considerando como base uma edificação que possui piso-padrão com atividade residencial de 1 080 m² (descontadas as áreas de corredor, escadas, antecâmaras, poços de elevador etc., ou seja, as áreas em que não ocorra a permanência desse tipo de ocupante), e 20 pisos de altura, a população da edificação é:

$$No = (1\ 080\ \text{m}^2/18) = 60\ \text{ocupantes por piso} \times 20\ \text{pisos} = 1\ 200\ \text{ocupantes na edificação.}$$

De acordo com a Tabela 5, cada piso, por ter menos de 100 ocupantes, pode possuir somente uma rota de saída, desde que sejam atendidos os caminhamentos máximos da Tabela 6, que seriam em uma só direção.

A largura necessária para a rota de saída para a escada pode ser calculada conforme a seguir:

$$Lu\ (\text{mm}) = 2\ \text{mm (ver Tabela 10 para 10 ou mais andares)} \times 1\ 140\ \text{ocupantes} = 2\ 280\ \text{mm.}$$

A população do térreo não precisa ser computada, porque não utiliza a escada e deixa a edificação antes dos ocupantes dos demais pisos.

Logo, a largura da escada, se for única, deve ser de 2 280 mm.

B.3 Abandono faseado

Para uma edificação com as mesmas características de B.2.

A largura necessária para a rota de saída para a escada é:

$$Lm = Lu \times No$$

$$No = 1\ 080/18 = 60$$

$$Lu = 3,80 \text{ mm (ver Tabela 10, Nota }^a)$$

$$Lm = 3,80 \text{ mm} \times 120 = 456 \text{ mm.}$$

A rota de escape no térreo não precisa ser aumentada, considerando que a saída dos ocupantes antecede a saída dos ocupantes dos demais pisos.

Neste caso, a largura da escada deve ser de 1 200 mm, por ser essa a largura mínima, e o sistema de alarme deve ser compatível com o tipo de abandono projetado, ou seja, o alarme deve ser faseado.

B.4 Exemplo de cálculo reverso

O cálculo da população máxima possível de ser atendida para abandono vertical simultâneo de edificação é feito utilizando como exemplo uma edificação que possua rota de saída com largura de 1 200 mm na escada, para determinar a lotação máxima em caso de cálculo reverso.

As características são as seguintes:

- edifício com cinco pisos, ou seja, pavimento térreo mais quatro pavimentos;
- perfil de risco à vida Ciii-3, característica comum aos ocupantes de hotéis;
- rota de escape vertical com largura de 1 200 mm;
- largura por pessoa em saídas verticais 4,7 mm (ver Tabela 10).

População máxima: $1\ 200 \text{ mm}/4,7 \text{ mm} = 255$ ocupantes, somando os ocupantes de todos os pisos e compartimentos acima do térreo.

B.5 Cálculo da população máxima possível de ser atendida para abandono vertical faseado da mesma edificação

Neste caso os ocupantes da edificação, em todos os compartimentos e pisos, devem deixar a edificação, obedecendo ao toque de alarme que ocorre no piso do sinistro e acima simultaneamente, e nos demais de forma faseada.

A largura por pessoa em saídas verticais deve ser de 6,4 mm (ver Tabela 10, Nota ^a).

Lotação máxima: $1\ 200 \text{ mm}/6,4 \text{ mm} = 187$ ocupantes divididos nos dois pisos com maior lotação (93 por piso).

Para abandono faseado, a(s) escada(s) deve(m) ser do tipo à prova de fumaça.



Anexo C (informativo)

Cálculo de distância a ser percorrida

C.1 Cálculo de ganhos adicionais da distância máxima a ser percorrida

A distância máxima a ser percorrida para se atingir um local seguro, seja o exterior de uma edificação ou uma área de refúgio, é aquela constante na Tabela 6.

Essa distância pode ser aumentada devido a medidas de segurança contra incêndio e à altura do pé-direito, conforme a Tabela 7, e pode ser calculada conforme exemplos de C.2.

C.2 Ganho de distância de caminhamento em geral

O ganho de distância de caminhamento em geral é calculado pela seguinte equação:

$$D_{m\acute{a}x} = (1 + \zeta_m) \times D_r$$

onde

$D_{m\acute{a}x}$ é a distância máxima a ser percorrida;

ζ_m é o fator de cálculo, conforme a Tabela 7;

D_r é a distância de referência, conforme a Tabela 6.

C.3 Ganho de caminhamento com rota de saída em uma só direção

O ganho de caminhamento com rota de saída em uma só direção é calculado pelas equações a seguir:

$$D_{m\acute{a}x} = (1 + \zeta_m) \times D_r + 30 \% \times D_{rsp}, \text{ ou}$$

$$D_{m\acute{a}x} = (1 + \zeta_m) \times D_r + 60 \% \times D_{rspf}.$$

onde

D_{rsp} é a distância da rota de saída protegida com uma só direção;

D_{rspf} é a distância da rota de saída à prova de fumaça em uma só direção.

A parte da rota de saída em uma só direção, empregada para o cálculo, deve ser contínua e terminar diretamente em local seguro ou em um ponto em que haja possibilidade de se alcançar a rota de saída com duas alternativas.

Em nenhum caso a soma das distâncias consideradas no cálculo $D_{rsp} + D_{rspf}$ pode superar 30 m.

O fator ζ_m considera as diversas medidas de proteção contra incêndio adicionais, que atendem ao compartimento da rota de saída, sendo calculado conforme a seguir:

$$\zeta_{mf} = \sum \zeta_m$$

onde

ζ_{mf} é o fator de cálculo final;

\sum é o somatório;

ζ_m é o fator de cálculo obtido na Tabela 7, cujo valor não pode superar 36 %.

EXEMPLO 1

Considerar uma atividade que possua dois tipos de ocupantes usando áreas distintas, como uma padaria, que possui ocupantes A-2 na área industrial e ocupantes B-2 na área de vendas.

Atividade com ocupantes com perfil de risco A-2, com duas rotas de saída (as saídas devem estar separadas, formando um ângulo $\geq 45^\circ$ em relação ao ocupante), e provisão de sistema de detecção e altura média (pé-direito) do local de 3,5 m.

A distância máxima a ser percorrida (D_r) de acordo com a Tabela 6 é de 60 m.

$$D_{m\acute{a}x} = (1 + \zeta_m) \times D_r.$$

De acordo com a Tabela 7:

$$\zeta_m = 15 \% \text{ (detecção)} + 5 \% \text{ (h do pé-direito)} = 20 \%$$

Portanto:

$$D_{m\acute{a}x} = (1 + \zeta_m) \times D_r = (1 + 20 \%) = 1,20 \text{ m} \times 60 \text{ m (distância máxima com duas rotas de saída)} = 72 \text{ m.}$$

Portanto, a distância máxima a ser percorrida, originalmente de 60 m, na área de produção, passa a ser de 72 m, em função da presença do sistema de detecção e da altura do pé-direito.

Para a área de vendas (comércio), apesar da presença de ocupantes com perfil de risco A-2, ou seja, os funcionários, considerar os ocupantes com perfil de risco B-2, devido à fragilidade e ao número de ocupantes normalmente presentes.

A distância máxima a ser percorrida de acordo com a Tabela 6 é de 50 m.

$$D_{m\acute{a}x} = (1 + \zeta_m) \times D_r.$$

De acordo com a Tabela 7:

$$\zeta_m = 15 \% \text{ (detecção)} + 5 \% \text{ (h do pé-direito)} = 20 \%$$

Portanto:

$$D_{m\acute{a}x} = (1 + \zeta_m) \times D_r = (1 + 20 \%) = 1,20 \text{ m} \times 50 \text{ m (distância máxima com duas rotas de saída)} = 60 \text{ m}$$

EXEMPLO 2

Atividade com ocupante com perfil de risco Ci-1, com uma rota de saída protegida em uma só direção e provisão de sistema de detecção e altura média (pé-direito) do local de 3,5 m.

A distância máxima a ser percorrida de acordo com a Tabela 6 é de 25 m.

Se a rota de saída for protegida, tem-se:

$$D_{m\acute{a}x} = (1 + \zeta_m) \times D_r + (30 \% \times D_{rsp})$$

$$D_{m\acute{a}x} = (1 + 20 \%) \times 25 + (30 \% \times 25 \text{ m})$$



$$D_{\text{máx}} = (1,20 \times 25) + 7,5 \text{ m}$$

$$D_{\text{máx}} = 37,5 \text{ m.}$$

Portanto, a distância máxima a ser percorrida, originalmente de 25 m, passa a ser de 37,5 m, em função da presença do sistema de detecção, da altura do pé-direito e de a rota de saída ser protegida.

EXEMPLO 3

Atividade com perfil de risco Ciii-2, com rota de saída em uma só direção e provisão de sistema de detecção e altura média (pé-direito) do local de 3,5 m, com sistema de controle de fumaça e calor.

A distância máxima a ser percorrida de acordo com a Tabela 6 é de 20 m.

Se a rota de saída for à prova de fumaça, tem-se

$$D_{\text{máx}} = (1 + 3\text{m}) \times D_r + (60 \% \times D_{pf})$$

$$D_{\text{máx}} = (1 + 20 \%) \times 20 + 60 \% \times 20 \text{ m}$$

$$D_{\text{máx}} = (1,20 \times 20) + 12 \text{ m}$$

$$D_{\text{máx}} = 36 \text{ m. } D_{\text{máx}} = 30 \text{ m.}$$

No exemplo 3, apesar de o cálculo indicar que a distância máxima a ser percorrida pode ser de 36 m, isso não se aplica, pois, a distância máxima a ser percorrida com rota de saída em uma só direção não pode ultrapassar 30 m.



Bibliografia

- [1] ABNT NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*
- [2] ABNT NBR 6479, *Portas e vedadores – Ensaio de resistência ao fogo*
- [3] ABNT NBR 7199, *Vidros na construção civil – Projeto, execução e aplicações*
- [4] ABNT NBR 13768, *Acessórios destinados à porta corta-fogo para saída de emergência – Requisitos*
- [5] ABNT NBR NM 313, *Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência*
- [6] ABNT NBR ISO 10545-1, *Placas cerâmicas – Parte 1: Amostragem e critérios para aceitação*
- [7] NFPA 101 *Life Safety Code, 2015 The Building Regulations*, 1991 Edition. Means of Escape
- [8] BS 9999/2008, *Code of practice for fire safety in the design, management and use of buildings*
- [9] *The Building Regulations 2010 – Fire Safety – Approved Document B/2010*
- [10] *Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139. Capitolo S.4 Esodo.*



