

Bacia s.	0,6
Chuv.	0,2
Lav	0,6
<b>som. Peso=</b>	<b>1,4</b>

$Q = 0,3\sqrt{\sum \text{peso}}$  (somatório dos pesos)       $Q = 0,354965$

Tabela 1.5 Ábaco simplificado (somatórios de 0 a 100).

Soma dos pesos	0	1,1	3,5	18	44	100
Ø Soldável (mm)	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm	
Ø Roscável (pol.)	1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"	

Dimensionamento da tubulação pelo quadro: **25 mm**  
**Diametro adotado 25 mm**

Verificar a pressão dinâmica mínima segundo NBR: > 1mca

L real (m): **11,64**

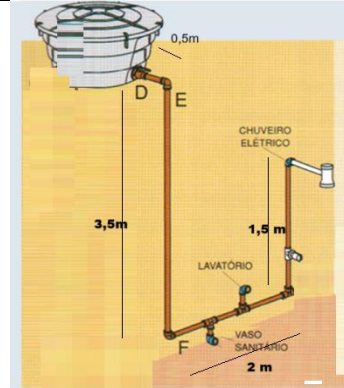
Lequ(m):

- 1 Reg Gaveta 0,2
- 4 joelhos 90 4,8
- 5 Te pas. Dir. 4
- 1 Reg. Press. 0,4

soma: **9,4**

L total(m) **21,04**

Pressão estática: **1,25 mca**



Perda de carga unitária m/m: **J = 0,0008588xQ<sup>1,75</sup> / D<sup>4,75</sup>**

diametro	D	<b>0,0216</b>
vazao (m³)	Q	<b>0,00025</b>
Area	A	<b>0,00037</b>
velocidade	V	<b>0,68225</b>
Perd. Carg	J	<b>0,0348</b>
vazão (l/s)		<b>0,25</b>
diâmetro		<b>21,6</b>
l(m)		<b>21,04</b>

PVC - diâmetros		veloc. máxima		vazão máxima	
nominal	interio	m/s	l/s	m³/dia	
1/2"	20	17,0	1,83	0,42	36,3
3/4"	25	21,6	2,06	0,75	64,8
1"	32	27,8	2,33	1,41	121,8
1.1/4"	40	35,2	2,50	2,43	209,9
1.1/2"	50	44,0	2,50	3,80	328,3
2"	60	53,4	2,50	5,60	483,8
2.1/2"	75	66,6	2,50	8,71	752,5

Perdas: **DH 0,73228**

Pressão dinâmica = Pest. - Perdas  
 Pressão dinâmica = **0,51772 mca**      **ok**

Colável Ømm	25	32	40	50	60	75	85	110	140	180	200	250	300	
Roscável	3/4"	1"	1.1/2"	1.1/2"	2"	2.1/2"	3"	4"	5"	6"				
Joelho 90°	1,2	1,5	2,0	3,2	3,4	3,7	3,9	4,3	4,9	5,4	7,1	8,7	10,0	0
Joelho 45°	0,5	0,7	1,0	1,0	1,3	1,7	1,8	1,9	2,4	2,8	3,4	4,2	5,0	0
Curva 90°	0,5	0,6	0,7	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,9	2,1	2,8	3,4	4,0	0
Curva 45°	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,6	1,9	2,3	0
Tê 90° Dir	0,8	0,9	1,5	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	3,3	3,8	4,8	5,9	6,9	0
Tê 90° Lat	2,4	3,1	4,6	7,3	7,8	7,8	8,0	8,3	10,0	11,0	14,0	17,0	21,0	0
Reg. Gaveta Aber	0,2	0,3	0,4	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,6	2,0	2,4	0
Vaiv. Globo Aber	11,0	15,0	22,0	38,0	38,0	38,0	40,0	42,0	51,0	57,0	72,0	89,0	106,0	0
Saída Canal.	0,9	1,3	1,4	3,2	3,3	3,5	3,7	3,9	4,9	5,5	6,9	8,6	10,0	0
Ent. Normal	0,4	0,5	0,8	1,0	1,5	1,6	2,0	2,2	2,5	2,8	3,8	4,7	5,6	0
Ent. Borda	1,0	1,2	1,8	2,3	2,8	3,3	3,7	4,0	5,0	5,6	7,2	9,0	11,0	0
Vaiv. Pé Crivo	9,5	13,0	16,0	18,0	24,0	25,0	27,0	29,0	37,0	43,0	53,0	66,0	79,0	0
Vaiv. Ret. Horiz.	2,7	3,8	4,9	6,8	7,1	8,2	9,3	10,0	13,0	14,0	18,0	22,0	26,0	0
Vaiv. Ret. Vert.	4,1	5,8	7,4	9,1	11,0	13,0	14,0	16,0	19,0	21,0	28,0	34,0	41,0	0

## Dimensionamento Reservatorio

consumo individual - litros-dia dormitorio social =DS Populacao  
150 2 4  
Consumo diario (litros)  
600

	litros	utilizacao dia-pessoa	quantidade	litros
chuveiro=2	60	4		240
torneira=4	5	4		80
vaso=2	6	4		96
maquina de lavar=1	100	0,85		85 Supondo 6 ciclos por semana
peessoas	4			70 10% consumo outros usos diversos

Total diario **571** considerando banho 60lts  
**1139** considerando banho 120lts

Reservatorio adotado 500Litros

# Manual prevenção combate a incêndio.

## **Reservatório e Reserva de Incêndio**

5.9.1 A reserva de incêndio deve ser prevista para permitir o primeiro combate durante determinado tempo.

5.9.2 O volume de água da reserva de incêndio encontra-se na tabela 3.

5.9.3 Pode ser admitida a alimentação de outros sistemas de proteção contra incêndio, sob comando ou automáticos, através da interligação das tubulações, desde que atenda aos parâmetros da IT 23/01 (sistema de chuveiros automáticos).

5.9.4 Deve ser previsto reservatório construído conforme o anexo B (normativo).

5.9.5 O inibidor de vórtice e poço de sucção para reservatório elevado deve ser conforme o anexo B.

5.9.6 O reservatório que também acumula água para consumo normal da edificação deve ser adequado para preservar a qualidade da água, conforme a NBR 5626/98.

5.9.7 As águas provenientes de fontes naturais tais como: lagos, rios, açudes etc devem ser captadas conforme descrito no anexo B.

5.9.8 O reservatório pode ser subdividido desde que todas as unidades estejam ligadas diretamente a tubulação de sucção da bomba de incêndio e tenha subdivisões em unidades mínimas de 3 m<sup>3</sup>.

5.9.9 Não é permitida a utilização da reserva de incêndio pelo emprego conjugado de reservatórios subterrâneos e elevados.

5.9.10 Os reservatórios devem ser dotados de meios que assegurem uma reserva efetiva e ofereçam condições seguras para inspeção

## **5.10 Bombas de incêndio**

5.10.1 A bomba de incêndio deve ser do tipo centrífuga acionada por motor elétrico ou combustão.

5.10.2 As prescrições e recomendações encontram se no anexo C (normativo).

5.10.3 No caso de ocupações mistas com uma bomba de incêndio principal, deve ser feito o dimensionamento de vazão da bomba e de reservatório para o maior risco e os esguichos e mangueiras podem ser previstos de acordo com os riscos

específicos. A altura manométrica total da bomba deve ser calculada para o hidrante mais desfavorável do sistema.

## **5.8 Dimensionamento do sistema**

5.8.1 O dimensionamento deve consistir na determinação do caminhamento das tubulações, dos diâmetros dos acessórios e dos suportes, necessários e suficientes para garantir o funcionamento dos sistemas previstos nesta Instrução Técnica.

5.8.2 Os hidrantes ou mangotinhos devem ser distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho (sistemas tipo 1, 2, 3 ou 4) ou dois esguichos (sistema tipo 5), considerando-se o comprimento da(s) mangueira(s) de incêndio através de seu trajeto real e desconsiderando-se o alcance do jato de água.

5.8.3 Para o dimensionamento, deve ser considerado o uso simultâneo dos dois jatos de água mais desfavoráveis considerados nos cálculos, para qualquer tipo de sistema especificado, considerando-se, em cada jato de água, no mínimo as vazões obtidas conforme a tabela 2 e condições de 5.6.1.4.

5.8.4 Independente do procedimento de dimensionamento estabelecido, recomenda-se a utilização de esguichos reguláveis em função da melhor efetividade no combate, desde que seja atendida a vazão mínima para cada esguicho prescrita na tabela 2 e alcance do jato, conforme item

5.12.1.1 e 5.12.1.2.

5.8.5 O local mais desfavorável considerado nos cálculos deve ser aquele que proporciona menor pressão dinâmica no esguicho.

5.8.6 Nos casos de mais de um tipo de ocupação (ocupações mistas) na edificação (que requeira proteção por sistemas distintos), o dimensionamento dos sistemas deve ser feito para cada tipo de sistema individualmente ou dimensionado para atender o maior risco.

5.8.7 Cada sistema deve ser dimensionado de modo que as pressões dinâmicas nas entradas dos esguichos não ultrapassem o dobro daquela obtida no esguicho mais desfavorável considerado no cálculo.

Pode-se utilizar quaisquer dispositivos para redução de pressão, desde que comprovadas as suas adequações técnicas.

5.8.8 Recomenda-se que o sistema seja dimensionado de forma que a pressão máxima de trabalho em qualquer ponto não ultrapasse 100 mca (1000kPa). Situações que requeiram pressões superiores à estipulada serão aceitas, desde que comprovada a adequação técnica dos componentes empregados e atendido o requisito especificado em 5.8.7

5.8.9 O cálculo hidráulico da somatória de perda de carga nas tubulações deve ser executado por métodos adequados para este fim, sendo que os resultados alcançados têm que satisfazer a uma das seguintes equações apresentadas:

a) Darcy-Weisbach (“formula universal”) e fórmula geral para perdas de carga localizadas:

$$h_f = f \cdot \frac{L \cdot v^2}{D \cdot 2 \cdot g} + k \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Onde:

$h_f$  é a perda de carga, em metros de coluna d’água;

$f$  é o fator de atrito (diagramas de Moody e Hunter - Rouse);

$L$  é o comprimento da tubulação (tubos), em metros;

$D$  é o diâmetro interno, em metros;

$v$  é a velocidade do fluído, em metros por segundo;

$g$  é a aceleração da gravidade em metros por segundo, por segundo;

$k$  é a somatória dos coeficientes de perda de carga das singularidades (conexões).

b) Hazen-Williams

$h_f = J \cdot L_t$

$J = 605 \times Q^{-1.85} \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times 10^4$

Onde:

$h_f$  é a perda de carga em metros de coluna d’água;

$L_t$  é o comprimento total, sendo a soma dos

comprimentos da tubulação e dos comprimentos equivalentes das conexões;

J é a perda de carga por atrito em metros por metros;

Q é a vazão, em litros por minuto;

C é o fator de Hazem Willians (ver tabela 1)

D é o diâmetro interno do tubo em milímetros.

5.8.10 A velocidade da água no tubo de sucção das bombas de incêndio não devem ser superior a 2 m/s (sucção negativa) ou 3 m/s (sucção positiva), a qual deve ser calculada pela equação:

$$V = A Q$$

para o cálculo da área deve ser considerado o diâmetro interno da tubulação.

Onde:

V é a velocidade da água, em metros por segundo;

Q é a vazão de água, em metros cúbicos por segundo;

A é a área interna da tubulação, em metros quadrados.

Tabela 1 - Fator "C" de Hazen-Williams

Tipo de tubo	Fator "C"
Ferro fundido ou dúctil sem revestimento interno	100
Aço preto (sistema de tubo seco)	100
Aço preto (sistema de tubo molhado)	120
Galvanizado	120
Plástico	150
Ferro fundido ou dúctil com revestimento interno de cimento	140
Cobre	150
Nota - Os valores de "C" de Hazen Willians são válidos para tubos novos	

Nota - Os valores de "C" de Hazen Willians são válidos para tubos novos

5.8.11 A velocidade máxima da água na tubulação não deve ser superior a 5m/s, a qual deve ser calculada conforme equação indicada em 5.8.10.

5.8.12 No sistema de malha ou anel fechado, deve existir válvulas de paragem, localizadas de tal maneira que, pelo menos dois lados em uma malha que envolva quadras de processamento ou armazenamento, possam ficar em operação, no caso de rompimento ou bloqueio dos outros dois.

5.8.13 Para efeito de equilíbrio de pressão nos pontos de cálculos é admitida a variação máxima de para mais ou para menos 0,50 mca (5,0kPa).



## INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº 22/03

### SISTEMAS DE HIDRANTES E DE MANGOTINHOS PARA COMBATE A INCÊNDIO

#### Sumário

- 1 Objetivo
- 2 Aplicação
- 3 Referências Normativas e Bibliográficas
- 4 Definições
- 5 Procedimentos

#### ANEXOS

- A Figura A.1 Sistema de Mangotinho com ponto de tomada de água para mangueira de incêndio de 40 mm
- B Reservatórios
- C Bombas de incêndio
- D Casos de isenção de sistemas de hidrantes e de mangotinhos

#### 1 Objetivo

1.1 Esta Instrução Técnica fixa as condições necessárias exigíveis para dimensionamento, instalação, manutenção, aceitação e manuseio, bem como as características, dos componentes de Sistemas de Hidrantes e/ou de Mangotinhos para uso exclusivo de Combate a Incêndio.

#### 2 Aplicação

2.1 Aplica-se às edificações e áreas de risco em que sejam necessárias as instalações de Sistemas de Hidrantes e/ou de Mangotinhos para Combate a Incêndio, de acordo com o previsto no Decreto Estadual nº 46.076/ 2001.

#### 3 Referências Normativas e Bibliográficas

NBR 5410/1997 – Instalações elétricas de baixa tensão;

NBR 5580/1993 – Tubos de aço-carbono para rosca Whitworth gás para usos comuns na condução de fluidos – Especificação;

NBR 5587/1985 – Tubos de aço para condução, com rosca ANSI/ASME B1.20.1 – Dimensões básicas – Padronização;

NBR 5590/1995 – Tubo de aço-carbono com ou sem costura, pretos ou galvanizados por imersão a

quente, para condução de fluidos – Especificação;

NBR 5626/1998 – Instalação predial de água fria;

NBR 5647-1/1999 – Sistemas para adução distribuição de água – Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 – Parte 1: Requisitos gerais;

NBR 5647-2/1999 – Sistemas para adução distribuição de água – Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 – Parte 2: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 1,0 Mpa;

NBR 5647-3/1999 – Sistemas para adução distribuição de água – Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 – Parte 3: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,75 Mpa;

NBR 5647-4/1999 – Sistemas para adução distribuição de água – Tubos e conexões de PVC 6,3 com junta elástica e com diâmetros nominais até DN 100 – Parte 4: Requisitos específicos para tubos com pressão nominal PN 0,60 Mpa;

NBR 5667/1980 – Hidrantes urbanos de incêndio – Especificações;

NBR 6414/1983 – Rosca para tubos onde a vedação é feita pela rosca – Designação, dimensões e tolerâncias – Padronização;

NBR 6925/1985 – Conexão de ferro fundido maleável, de classes 150 e 300, com rosca NPT, para tubulação – Especificação;

NBR 6943/1993 – Conexão de ferro maleável para tubulações – Classe 10 – Especificações;

NBR 10351/1988 – Conexões injetadas de PVC rígido com junta elástica para redes e adutoras de água – Especificação;

NBR 10897/1990 – Proteção contra incêndio por chuveiro automático – Procedimento;

NBR 11720/1994 – Conexão para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar – Especificações;

NBR 11861/1998 – Mangueira de incêndio – Requisitos e métodos de ensaio;

NBR 12779/1992 – Inspeção, manutenção e cuidados em mangueiras de incêndio – Procedimento;

NBR 12912/1993 – Rosca NPT para tubos – Dimensões – Padronização;

NBR 13206/1994 – Tubo de cobre leve, médio e pesados sem costura, para condução de água e outros fluidos – Especificação;

NBR 13435/1995 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Procedimento;

NBR 13714/2000 – Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio, Associação Brasileira de Normas Técnicas;

NBR 14105/1998 – Manômetros com sensor de elemento elástico – Recomendações de fabricação e uso;

NBR 14349/1999 – União para mangueira de incêndio – Requisitos e métodos de ensaio;

ANSI/ASME B1.20.7 NH/1998 – Hose coupling screw threads;

ASTM A 234/1997 – Specification for piping fitting wrought carbon steel and alloy steel for moderate and elevated temperature;

ASTM B 30/1998 – Specification for copper-base alloys in ingot form;

ASTM B 62/1993 – Specification for composition bronze or ounce metal castings;

ASTM B 283/1996 – Specification for copper and copper – Alloy die forgings (hot-pressed);

ASTM B 584/1998 – Standard specification for copper alloy sand castings for general applications;

ASTM D 2000/1998 – Classification system for rubber products in automotive applications;

AWS A5.8/1992 – Brazing filler metal (Classifications BcuP-3 or Bcup-4);

BS 5041 Part 1/1987 – Specification for landing valves for wet risers;

EN 694/1996 – Fire-fighting hoses – Semi-rigid hoses for fixed systems;

Instalações Hidráulicas e Sanitárias – Hélio Creder – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A – Rio de Janeiro/RJ – 5ª edição – 1.991;

Bombas e Instalações de Bombeamento – Archibald Joseph Macintyre – Livros Técnicos e Científicos Editora S. A – Rio de Janeiro/RJ – 2ª edição – 1.997;

Hydraulics for Fire Protection – Harry E. Hickey – NFPA – Boston/Massachusetts/EUA – 1980;

Fire Protection Engineering – NFPA – 2ª edição – 1.995;

## 4 Definições

4.1 Para efeito desta Instrução Técnica, aplicam-se as definições constantes da Instrução Técnica nº 03 - Terminologia de Proteção Contra Incêndio.

## 5 Procedimentos

### 5.1 Requisitos Gerais

5.1.1 Os sistemas de combate a incêndio estão classificados em sistema de mangotinho (tipo 1) e sistemas de hidrantes (tipos 2, 3, 4 e 5), conforme especificado na tabela 2.

5.1.2 Todos os parâmetros, ábacos, tabelas e outros recursos utilizados no projeto e no dimensionamento devem ser relacionados no memorial. Não é admitida a referência a outro projeto para justificar a aplicação de qualquer informação no memorial.

### 5.2 Projeto

5.2.1 O sistema a ser instalado deve corresponder um memorial, constando cálculos, dimensionamentos e uma perspectiva isométrica da tubulação (sem escala, com cotas e com os hidrantes numerados), conforme prescrito na Instrução Técnica nº 01 – Procedimentos Administrativos.

5.2.2 O Corpo de Bombeiros pode solicitar documentos relativos ao sistema, se houver necessidade.

### 5.3 Recalque

5.3.1 Todos os sistemas devem ser dotados de dispositivos de recalque, consistindo em um prolongamento de diâmetro no mínimo igual ao da tubulação principal, cujos engates devem ser compatíveis com junta de união tipo “engate rápido” de DN 65mm.

5.3.2 Quando a vazão do sistema for superior a 1000 l/ min, o dispositivo de recalque deve possuir um registro de recalque adicional com as mesmas características definidas em 5.3.1, sendo que o prolongamento da tubulação deve ter diâmetro no mínimo igual ou superior ao existente na tubulação de recalque do sistema.

5.3.3 Quando o dispositivo de recalque estiver situado no passeio público, deve possuir as seguintes características, conforme Figura 1 (folha 3) :

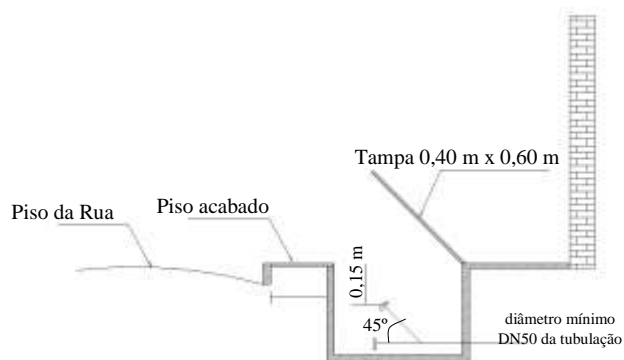
- a) ser enterrado em caixa de alvenaria, com fundo permeável ou dreno;
- b) a tampa deve ser articulada e requadro em ferro fundido ou material similar, identificada pela palavra “INCÊNDIO”, com dimensões de 0,40m x 0,60 m;
- c) estar afastada a 0,50 m da guia do passeio;
- d) a introdução voltada para cima em ângulo de 45° e posicionada, no máximo, a 0,15m de profundidade em relação ao piso do passeio;

- e) o volante de manobra deve ser situado a no máximo 0,50m do nível do piso acabado; e
- f) a válvula deve ser do tipo gaveta ou esfera, permitindo o fluxo de água nos dois sentidos e instalada de forma a garantir seu adequado manuseio.

5.3.4 O dispositivo de recalque pode ser instalado na fachada principal da edificação, ou no muro da divisa com a rua, com a introdução voltada para a rua e para baixo em um ângulo de 45° e a uma altura entre 0,60m e 1,00m em relação ao piso do passeio da propriedade. A localização do dispositivo de recalque sempre deve permitir aproximação da viatura apropriada para o recalque da água, a partir do logradouro público, para o livre acesso dos bombeiros.

5.3.5 O dispositivo de recalque pode ser constituído de um hidrante de coluna externa, localizado à distância máxima de 10,0m até o local de estacionamento das viaturas do Corpo de Bombeiros.

5.3.6 É vedada a instalação do dispositivo de recalque em local que tenha circulação ou passagem de veículos.



**Figura 1 – Dispositivo de recalque no passeio público**

## 5.4 Abrigo

5.4.1 As mangueiras de incêndio devem ser acondicionadas dentro dos abrigos em ziguezague ou aduchadas conforme especificado na NBR 12779/92, sendo que as mangueiras de incêndio semi-rígidas podem ser acondicionadas enroladas, com ou sem o uso de carretéis axiais ou em forma de oito, permitindo sua utilização com facilidade e rapidez.

5.4.2 No interior do abrigo pode ser instalada a válvula angular, desde que o seu manuseio e manutenção estejam garantidos.

5.4.3 Os abrigos podem ser construídos de materiais metálicos, de madeira, de fibra ou de vidro, podendo ser pintados em qualquer cor, desde que sinalizados de acordo com a Instrução Técnica nº 20 – Sinalização de Emergência.

5.4.4 Os abrigos devem possuir apoio ou fixação própria, independente da tubulação que abastece o hidrante ou mangotinho.

5.4.5 O abrigo deve ter utilização exclusiva conforme estabelecido nesta Instrução Técnica.

5.4.6 Os abrigos dos sistemas de hidrantes ou de mangotinhos não devem ser instalados a mais de 5 m da expedição da tubulação, devendo estar em local visível e de fácil acesso.

5.4.7 A porta do abrigo não pode ser trancada.

5.4.8 As mangueiras de incêndio, a tomada de água e a botoeira de acionamento da bomba de incêndio podem ser instaladas dentro do abrigo desde que não impeçam a manobra ou a substituição de qualquer peça.

## 5.5 Válvulas de abertura para hidrantes ou mangotinhos

5.5.1 As válvulas dos hidrantes devem ser do tipo angulares de diâmetro DN65 (2 ½”).

5.5.2 As válvulas para mangotinhos devem ser do tipo abertura rápida, de passagem plena e diâmetro mínimo DN25 (1”).

## 5.6 Requisitos específicos

### 5.6.1 Tipos de sistemas

5.6.1.1 Os tipos de sistemas previstos são dados na tabela 2.

5.6.1.2 As vazões da tabela 2 correspondem a:

- esguicho regulável na posição de maior vazão para sistema tipo 1;
- jato compacto de 13 mm para sistema tipo 2;
- jato compacto de 16 mm para sistema tipo 3;
- jato compacto de 19 mm para sistema tipo 4; e
- jato compacto de 25 mm para sistema tipo 5.

5.6.1.3 As edificações, em que for instalado o sistema do tipo 1 devem ser dotada de ponto de tomada de água de engate rápido para mangueira de incêndio de diâmetro 40 mm (1½”), conforme Anexo A.

5.6.1.4 As vazões da tabela 2 devem ser obtidas no requinte do esguicho acoplado à sua respectiva mangueira de incêndio, sendo que para o sistema tipo 1 a mangueira semi-rígida deve estar na posição enrolada.

5.6.1.5 Para cada ponto de hidrante ou de mangotinho são obrigatórios os materiais descritos na tabela 4.

## 5.7 Distribuição dos Hidrantes e ou Mangotinhos

5.7.1 Os pontos de tomada de água devem ser posicionados:

a) nas proximidades das portas externas, escadas e/ou acesso principal a ser protegido, a não mais de 5m;

b) em posições centrais nas áreas protegidas, devendo atender ao item a) obrigatoriamente;

c) fora das escadas ou antecâmaras de fumaça; e

d) de 1,0 a 1,5 m do piso.

5.7.2 No caso de projetos utilizando hidrantes externos, deverá atender ao afastamento de no mínimo uma vez e meia a altura da parede externa da edificação a ser protegida, podem ser utilizados até 60 m de mangueira de incêndio (preferencialmente em lances de 15 m), desde que devidamente dimensionados por cálculo hidráulico. Recomenda-se que sejam utilizadas mangueiras de incêndio de 65 mm de diâmetro para redução da perda de carga e o último lance de 40 mm para facilitar seu manuseio, nesse caso deve haver uma redução de mangueira de 2 ½ pol para 1 ½ pol.

5.7.3 A utilização do sistema não deve comprometer a fuga dos ocupantes da edificação; portanto, deve ser projetado de tal forma que dê proteção em toda a edificação, sem que haja a necessidade de adentrar as escadas, antecâmaras ou outros locais determinados exclusivamente para servirem de rota de fuga dos ocupantes.

## 5.8 Dimensionamento do sistema

5.8.1 O dimensionamento deve consistir na determinação do caminhamento das tubulações, dos diâmetros dos acessórios e dos suportes, necessários e suficientes para garantir o funcionamento dos sistemas previstos nesta Instrução Técnica.

5.8.2 Os hidrantes ou mangotinhos devem ser distribuídos de tal forma que qualquer ponto da área a ser protegida seja alcançado por um esguicho (sistemas tipo 1, 2, 3 ou 4) ou dois esguichos (sistema tipo 5), considerando-se o comprimento da(s) mangueira(s) de incêndio através de seu trajeto real e desconsiderando-se o alcance do jato de água.

5.8.3 Para o dimensionamento, deve ser considerado o uso simultâneo dos dois jatos de água mais desfavoráveis considerados nos cálculos, para qualquer tipo de sistema especificado, considerando-se, em cada jato de água, no mínimo as vazões obtidas conforme a tabela 2 e condições de 5.6.1.4.

5.8.4 Independente do procedimento de dimensionamento estabelecido, recomenda-se a utilização de esguichos reguláveis em função da melhor efetividade no combate, desde que seja atendida a vazão mínima para cada esguicho

prescrita na tabela 2 e alcance do jato, conforme item 5.12.1.1 e 5.12.1.2.

5.8.5 O local mais desfavorável considerado nos cálculos deve ser aquele que proporciona menor pressão dinâmica no esguicho.

5.8.6 Nos casos de mais de um tipo de ocupação (ocupações mistas) na edificação (que requeira proteção por sistemas distintos), o dimensionamento dos sistemas deve ser feito para cada tipo de sistema individualmente ou dimensionado para atender o maior risco.

5.8.7 Cada sistema deve ser dimensionado de modo que as pressões dinâmicas nas entradas dos esguichos não ultrapassem o dobro daquela obtida no esguicho mais desfavorável considerado no cálculo. Pode-se utilizar quaisquer dispositivos para redução de pressão, desde que comprovadas as suas adequações técnicas.

5.8.8 Recomenda-se que o sistema seja dimensionado de forma que a pressão máxima de trabalho em qualquer ponto não ultrapasse 100 mca (1000kPa). Situações que requeiram pressões superiores à estipulada serão aceitas, desde que comprovada a adequação técnica dos componentes empregados e atendido o requisito especificado em 5.8.7

5.8.9 O cálculo hidráulico da somatória de perda de carga nas tubulações deve ser executado por métodos adequados para este fim, sendo que os resultados alcançados têm que satisfazer a uma das seguintes equações apresentadas:

a) **Darcy-Weisbach** ("formula universal ") e fórmula geral para perdas de carga localizadas:

$$h_f = f \cdot \frac{L \cdot v^2}{D \cdot 2 \cdot g} + k \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Onde:

$h_f$  é a perda de carga, em metros de coluna d'água;

$f$  é o fator de atrito (diagramas de Moody e Hunter-Rouse);

$L$  é o comprimento da tubulação (tubos), em metros;

$D$  é o diâmetro interno, em metros;

$v$  é a velocidade do fluido, em metros por segundo;

$g$  é a aceleração da gravidade em metros por segundo, por segundo;

k é a somatória dos coeficientes de perda de carga das singularidades (conexões).

**b) Hazen-Williams**

$$hf = J \cdot Lt$$

$$J = 605 \times Q^{1.85} \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times 10^{-4}$$

Onde:

hf é a perda de carga em metros de coluna d'água;

Lt é o comprimento total, sendo a soma dos comprimentos da tubulação e dos comprimentos equivalentes das conexões;

J é a perda de carga por atrito em metros por metros;

Q é a vazão, em litros por minuto;

C é o fator de Hazem Willians (ver tabela 1)

D é o diâmetro interno do tubo em milímetros.

5.8.10 A velocidade da água no tubo de sucção das bombas de incêndio não devem ser superior a 2 m/s (sucção negativa) ou 3 m/s (sucção positiva), a qual deve ser calculada pela equação:

$$V = \frac{Q}{A}$$

para o cálculo da área deve ser considerado o diâmetro interno da tubulação.

Onde:

V é a velocidade da água, em metros por segundo;

Q é a vazão de água, em metros cúbicos por segundo;

A é a área interna da tubulação, em metros quadrados.

Tabela 1 - Fator "C" de Hazen-Williams

Tipo de tubo	Fator "C"
Ferro fundido ou dúctil sem revestimento interno	100
Aço preto (sistema de tubo seco)	100
Aço preto (sistema de tubo molhado)	120
Galvanizado	120
Plástico	150
Ferro fundido ou dúctil com revestimento interno de cimento	140
Cobre	150
Nota - Os valores de "C" de Hazen Willians são válidos para tubos novos	

5.8.11 A velocidade máxima da água na tubulação não deve ser superior a 5m/s, a qual deve ser calculada conforme equação indicada em 5.8.10.

5.8.12 No sistema de malha ou anel fechado, deve existir válvulas de paragem, localizadas de tal maneira que, pelo menos dois lados em uma malha que envolva quadras de processamento ou armazenamento, possam ficar em operação, no caso de rompimento ou bloqueio dos outros dois.

5.8.13 Para efeito de equilíbrio de pressão nos pontos de cálculos é admitida a variação máxima de para mais ou para menos 0,50 mca (5,0kPa).

**5.9 Reservatório e Reserva de Incêndio**

5.9.1 A reserva de incêndio deve ser prevista para permitir o primeiro combate durante determinado tempo.

5.9.2 O volume de água da reserva de incêndio encontra-se na tabela 3.

5.9.3 Pode ser admitida a alimentação de outros sistemas de proteção contra incêndio, sob comando ou automáticos, através da interligação das tubulações, desde que atenda aos parâmetros da IT 23/01 (sistema de chuveiros automáticos).

5.9.4 Deve ser previsto reservatório construído conforme o anexo B (normativo).

5.9.5 O inibidor de vórtice e poço de sucção para reservatório elevado deve ser conforme o anexo B.

5.9.6 O reservatório que também acumula água para consumo normal da edificação deve ser adequado para preservar a qualidade da água, conforme a NBR 5626/98.

5.9.7 As águas provenientes de fontes naturais tais como: lagos, rios, açudes etc devem ser captadas conforme descrito no anexo B.

5.9.8 O reservatório pode ser subdividido desde que todas unidades estejam ligadas diretamente a tubulação de sucção da bomba de incêndio e tenha subdivisões em unidades mínimas de 3 m³.

5.9.9 Não é permitida a utilização da reserva de incêndio pelo emprego conjugado de reservatórios subterrâneos e elevados.

5.9.10 Os reservatórios devem ser dotados de meios que assegurem uma reserva efetiva e ofereçam condições seguras para inspeção.

**5.10 Bombas de incêndio**

5.10.1 A bomba de incêndio deve ser do tipo centrífuga acionada por motor elétrico ou combustível.

5.10.2 As prescrições e recomendações encontram-se no anexo C (normativo).

5.10.3 No caso de ocupações mistas com uma bomba de incêndio principal, deve ser feito o dimensionamento de

vazão da bomba e de reservatório para o maior risco e os esguichos e mangueiras podem ser previstos de acordo com os riscos específicos. A altura manométrica total da bomba deve ser calculada para o hidrante mais desfavorável do sistema.

## 5.11 Componentes das instalações

### 5.11.1 Geral

5.11.1.1 Os componentes das instalações devem ser previstos em normas, conforme aquelas descritas no item 3 - referências normativas, ou em especificações reconhecidas e aceitas pelos órgãos Oficiais.

5.11.1.2 Os componentes que não satisfaçam a todas as especificações das normas existentes ou às exigências dos órgãos competentes e entidades envolvidas devem ser submetidos a ensaios e verificações, a fim de obterem aceitação formal da utilização nas condições específicas da instalação, expedida pelos órgãos competentes.

### 5.12.1 Esguichos

5.12.1.1 O alcance do jato compacto produzido por qualquer sistema adotado conforme tabela 2 não deve ser inferior a 8 m, medido da saída do esguicho ao ponto de queda do jato, com o jato paralelo ao solo.

5.12.1.2 O alcance do jato para esguicho regulável produzido por qualquer sistema adotado conforme tabela 2 não deve ser inferior a 8 m, medido da saída do esguicho ao ponto de queda do jato, com o jato paralelo ao solo com o esguicho regulado para jato compacto.

5.12.1.3 Os esguichos são dispositivos hidráulicos para lançamento de água através de mangueiras de incêndio, possibilitando a emissão do jato compacto quando não reguláveis, ou sendo reguláveis possibilitando a emissão de jato compacto ou neblina.

5.12.1.4 Devem ser construídos em latão ligas C-37700, C-46400 e C-48500 da ASMT B 283 para forjados ou C-83600, C-83800, C-84800 e C-86400 da ASMT B 584, liga 864 da ASMT B 30 para fundidos, ou bronze ASMT B 62, para fundidos. Outros materiais podem ser utilizados, desde que comprovada a sua adequação técnica e aprovado pelo órgão competente.

5.12.1.5 Os componentes de vedação devem ser em borracha, quando necessários, conforme ASMT D 2000.

5.12.1.6 O acionador do esguicho regulável, de alavanca ou de colar, deve permitir a modulação da conformação do jato e o fechamento total do fluxo.

5.12.1.7 Cada esguicho instalado deve ser adequado aos valores de pressão disponível e de vazão de água, no ponto de hidrante considerado, para proporcionar o seu perfeito funcionamento.

5.12.1.8 O adaptador tipo engate rápido para acoplamento das mangueiras deve obedecer a 5.14.1.1.

### 5.13.1 Mangueira de incêndio

5.13.1.1 A mangueira de incêndio para uso de hidrante deve atender às condições da NBR 11861/98.

5.13.1.2 A mangueira de incêndio semi-rígida para uso de mangotinho deve atender às condições da EN 694/96 para o sistema tipo 1.

5.13.1.3 O comprimento total das mangueiras que servem cada saída a um ponto de hidrante ou mangotinho deve ser suficiente para vencer todos os desvios e obstáculos que existem, considerando também toda a influência que a ocupação final é capaz de exercer, não excedendo os comprimentos máximos estabelecidos na tabela 2. Para sistemas de hidrantes, deve-se preferencialmente utilizar lances de mangueiras de 15 m.

### 5.14.1 Uniões / Engates

5.14.1.1 As uniões de engate rápido entre mangueiras de incêndio devem ser conforme a NBR 14349/99.

5.14.1.2 As dimensões e os materiais para a confecção dos adaptadores tipo engate rápido devem atender a NBR 14349/99.

### 5.15.1 Válvulas

5.15.1.1 Na ausência de normas brasileiras aplicáveis as válvulas, é recomendável que atendam aos requisitos da BS 5041 parte 1/87.

5.15.1.2 As roscas de entrada das válvulas devem ser de acordo com a NBR 6414/83 ou NBR 12912/93.

5.15.1.3 As roscas de saída das válvulas para acoplamento do engate rápido devem ser conforme a NBR 5667/80 ou ANSI/ASME B1.20.7 NH/98.

5.15.1.4 As válvulas devem satisfazer aos ensaios de estanqueidade pertinentes, especificados em <sup>a</sup>1.1 e A.1.2 da BS 5041 PARTE 1/87.

5.15.1.5 É recomendada a instalação de válvulas de bloqueio adequadamente posicionadas, com objetivo de proporcionar manutenção em trechos da tubulação sem desativação do sistema.

5.15.1.6 As válvulas que comprometem o abastecimento de água a qualquer ponto do sistema, quando estiverem em posição fechada, devem ser do tipo indicadoras. Recomenda-se a utilização de dispositivos de travamento para manter as válvulas na posição aberta.

### 5.16.1 Tubulações e conexões

5.16.1.1 A tubulação do sistema não deve ter diâmetro nominal inferior a DN65 (2 ½").

5.16.1.2 Para sistemas tipo 1 ou 2 pode ser utilizada tubulação com diâmetro nominal DN50 (2"), desde que comprovado tecnicamente o desempenho hidráulico dos componentes e do sistema, através de Laudo de laboratório oficial competente.

5.16.1.3 Os drenos, recursos para simulação e ensaios, escorvas e outros dispositivos devem ser dimensionados conforme a aplicação.

5.16.1.4 As tubulações aparentes do sistema devem ser em cor vermelha.

5.16.1.5 Os trechos das tubulações do sistema, que passam em dutos verticais ou horizontais e que sejam visíveis através da porta de inspeção, devem ser em cor vermelha.

5.16.1.6 Opcionalmente a tubulação aparente do sistema pode ser pintada em outras cores, desde que identificada com anéis vermelhos com 0,20 m de largura e dispostos no máximo a 5,0 m um do outro, exceto para edificações do Grupo I, J, L e M da **tabela 1** do Decreto Estadual nº 46.076/ 2001.

5.16.1.7 As tubulações destinadas à alimentação dos hidrantes e de mangotinhos não podem passar pelos poços de elevadores e/ou dutos de ventilação.

5.16.1.8 Todo e qualquer material previsto ou instalado deve ser capaz de resistir ao efeito do calor e esforços mecânicos, mantendo seu funcionamento normal.

5.16.1.9 O meio de ligação entre os tubos, conexões e acessórios diversos deve garantir a estanqueidade e a estabilidade mecânica da junta e não deve sofrer comprometimento de desempenho, se for exposto ao fogo.

5.16.1.10 A tubulação deve ser fixada nos elementos estruturais da edificação por meio de suportes metálicos, conforme a NBR 10897/90, rígidos e espaçados em no máximo 4 m, de modo que cada ponto de fixação resista a cinco vezes a massa do tubo cheio de água mais a carga de 100 Kg.

5.16.1.11 Os materiais termoplásticos, na forma de tubos e conexões, somente devem ser utilizados enterrados a 0,50m e fora da projeção da planta da edificação satisfazendo a todos os requisitos de resistência à pressão interna e a esforços mecânicos necessários ao funcionamento da instalação.

5.16.1.12 A tubulação enterrada com tipo de acoplamento ponta e bolsa deve ser provida de blocos de ancoragem nas mudanças de direção e abraçadeiras com tirantes nos acoplamentos conforme especificado na NBR 10897/90.

5.16.1.13 Os tubos de aço devem ser conforme as NBR 5580/93, NBR 5587/85 ou NBR 5590/95.

5.16.1.14 As conexões de ferro maleável devem ser conforme a NBR 6925/85 ou NBR 6943/93.

5.16.1.15 As conexões de aço devem ser conforme ASMT A 234/97.

5.16.1.16 Os tubos de cobre devem ser conforme a NBR 13206/94.

5.16.1.17 As conexões de cobre devem ser conforme a NBR 11720/94, utilizando solda capilar com material de enchimento BcuP-3, BcuP-4, de acordo

com AWS A5.8/92 ou equivalentes. Outros tipos de solda podem ser usados, desde que atendam o item 5.16.1.9.

5.16.1.18 Os tubos de PVC devem ser conforme as NBR 5647-1/99, NBR 5647-2/99, NBR 5647-3/99 e NBR 5647-4/99.

5.16.1.19 As conexões de PVC devem ser conforme a NBR 10351/88.

#### 5.17.1 Instrumentos do sistema

5.17.1.1 Os instrumentos devem ser adequados ao trabalho a que se destinam, pelas suas características e localização no sistema, sendo especificados pelo projetista.

5.17.1.2 Os manômetros devem ser conforme a NBR 14105/98.

5.17.1.3 A pressão de acionamento a que podem estar submetidos os pressostatos corresponde a no máximo 70% da sua maior pressão de funcionamento.

5.17.1.4 A chave de nível deve ser utilizada em tanque de escorva, para garantia do nível de água e pode ser utilizada no reservatório de água somente para supervisionar seu nível. Tal dispositivo deve ser capaz de operar normalmente após longos períodos de repouso ou falta de uso (ver B.1.6).

#### 5.18 Considerações Gerais

5.18.1 A proteção por sistemas de hidrantes para as áreas de risco destinadas a parques de tanques ou tanques isolados, devem atender as Instruções Técnicas nº 24 - Sistemas de resfriamento de Líquidos e gases combustíveis ou inflamáveis e Instrução Técnica nº 25 - Sistemas de proteção por espuma.

5.18.2 O dimensionamento do sistema de hidrantes, de acordo com o item 5.8, devem seguir os parâmetros definidos pela **tabela 3**, conforme cada ocupação respectiva.

5.18.3 Quando o conjunto do sistema hidráulico de combate a incêndio for único (bombas de incêndio e tubulações), sendo utilizado para atender as condições do item 5.8.6, as bombas de incêndio devem atender os maiores valores de pressão e de vazão dos cálculos obtidos, considerando a não simultaneidade de eventos.

5.18.4 Nas áreas de edificações, tais como tanque ou parque de tanques, onde seja necessária a proteção por sistemas de resfriamento e/ou de proteção por espuma, a rede de hidrantes pode possuir uma bomba de pressurização para completar a altura manométrica necessária, desde que alimentada por fonte alternativa de energia.

5.18.5 Para fins de dimensionamento da reserva de incêndio para os casos do sistema de hidrantes, de resfriamento ou de espuma, o volume da reserva do sistema de hidrantes calculado para as condições do item 5.8.6 não é somado ao volume da reserva de água dos demais sistemas, caso as áreas de risco,

tais como: tanques isolados ou parques de tanques sejam separados das demais construções de acordo

com a IT 27 – Armazenamento de Líquidos Inflamáveis ou Combustíveis.

**Tabela 2 - Tipos de sistemas de proteção por Hidrante ou Mangotinho**

Tipo	Esguicho	Mangueiras de incêndio		Número de expedições	Vazão mínima no hidrante mais desfavorável ( l / min )
		Diâmetro ( mm )	Comprimento máximo ( m )		
1	jato regulável	25 ou 32	45 <sup>3)</sup>	simples	80 <sup>1)</sup> ou 100 <sup>2)</sup>
2	Jato compacto Ø 13 mm ou regulável	40	30	simples	130
3	jato compacto Ø 16 mm ou regulável	40	30	simples	200
4	jato compacto Ø 19 mm ou regulável	40 ou 65	30	simples	400
5	jato compacto Ø 25 mm ou regulável	65	30	duplo	600

**Notas:**

<sup>1)</sup> Edificações enquadradas nos grupos A, E, F-2 e F-3 da **tabela 3**.

<sup>2)</sup> Demais ocupações da **tabela 3**, que utilizam sistemas 1 ou 2, não enquadradas na nota 1).

<sup>3)</sup> Acima de 30 m de comprimento de mangueiras semi-rígidas é obrigatório o uso de carretéis axiais.

**Tabela 3 – Tipo de sistemas e volume de reserva de incêndio mínima (m³)**

Área das edificações e áreas de risco	CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO CONFORME TABELA 1 DO DECRETO ESTADUAL 46.076/01				
	A-2, A-3, C-1, D-1 (até 300 MJ/M²), D-2, D-3 (até 300 MJ/M²), D-4 (até 300 MJ/M²), E-1, E-2, E-3, E-4, E-5, E-6, F-1 (até 300 MJ/M²), F-2, F-3, F-4, F-8, G-1, G-2, G-3, G-4, H1, H-2, H-3, H-5, H-6; I-1, J-1, J-2 e M-3	D-1 (acima de 300 MJ/ m²), D-3 (acima de 300 MJ/ m²), D-4 (acima de 300 MJ/ m²); B-1; B-2; C-2 (acima de 300 até 800 MJ/m²), C-3, F-5, F-6, F-7, F-9, H-4, I-2 (acima de 300 até 800 MJ/m²), J-2 e J-3 (acima de 300 até 800 MJ/m²)	C-2 (acima de 800 MJ/m²), F-1 (acima de 300 MJ/m²); F-10, G-5, I-2 (acima de 800 MJ/m²), J-3 (acima de 800 MJ/m²), L-1 e M-1	I-3, J-4, L-2 e L-3	
Até 2.500 m²	Tipo 1 R.I. 5 m³	Tipo 2 R.I. 8 m³	Tipo 3 R.I. 12 m³	Tipo 3 R.I. 16 m³	Tipo 3 R.I. 20 m³
Acima de 2.500 até 5.000 m²	Tipo 1 R.I. 8 m³	Tipo 2 R.I. 12 m³	Tipo 3 R.I. 18 m³	Tipo 4 R.I. 25 m³	Tipo 4 R.I. 35 m³
Acima de 5.000 até 10.000 m²	Tipo 1 R.I. 12 m³	Tipo 2 R.I. 18 m³	Tipo 3 R.I. 25 m³	Tipo 4 R.I. 35 m³	Tipo 5 R.I. 55 m³
Acima de 10.000 até 20.000 m²	Tipo 1 R.I. 18 m³	Tipo 2 R.I. 25 m³	Tipo 3 R.I. 35 m³	Tipo 5 R.I. 48 m³	Tipo 5 R.I. 80 m³
Acima de 20.000 até 50.000 m²	Tipo 1 R.I. 25 m³	Tipo 2 R.I. 35 m³	Tipo 3 R.I. 48 m³	Tipo 5 R.I. 70 m³	Tipo 5 R.I. 110 m³
Acima de 50.000 m²	Tipo 1 R.I. 35 m³	Tipo 2 R.I. 47 m³	Tipo 3 R.I. 70 m³	Tipo 5 R.I. 100 m³	Tipo 5 R.I. 140 m³

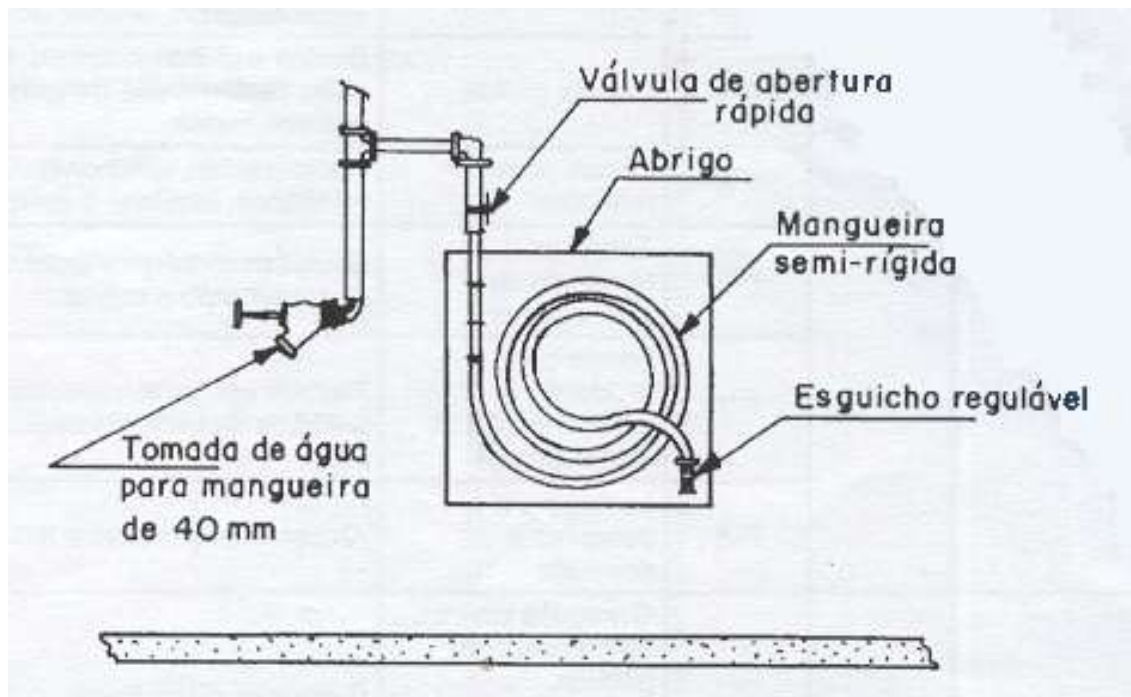
**Nota:** Para divisão M-2 adotar o item 5.18.1 desta IT.

**Tabela 4: Componentes para cada hidrante simples ou mangotinho**

Materiais	Tipos de Sistemas				
	1	2	3	4	5
Abrigo(s)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira(s) de incêndio	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Chaves para hidrantes,engate rápido	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Esguicho(s)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Mangueira semi-rígida	Sim	Não	Não	Não	Não

ANEXO A (normativo)

Sistema de mangotinho com ponto de tomada de água para mangueira de incêndio de 40 mm.



## ANEXO B (normativo)

### Reservatórios

#### B.1 Geral

B.1.1 Quando o reservatório atender a outros abastecimentos, as tomadas de água destes devem ser instaladas de modo a garantir o volume que reserve a capacidade efetiva para o combate.

B.1.2 A capacidade efetiva do reservatório deve ser mantida permanentemente.

B.1.3 O reservatório deve ser construído em material que garanta a resistência ao fogo e resistência mecânica.

B.1.4 O reservatório pode ser uma piscina da edificação a ser protegida, desde que garantida a reserva efetiva permanentemente, através de uma declaração do responsável pelo uso.

B.1.5 O reservatório deve ser provido de sistemas de drenagem e ladrão conveniente dimensionados e independentes.

B.1.6 É recomendado que a reposição da capacidade efetiva seja efetuada à razão de 1L/min por metro cúbico de reserva.

#### B.2 Reservatório elevado (ação da gravidade)

B.2.1 Quando o abastecimento é feito somente pela ação da gravidade, o reservatório elevado deve estar à altura suficiente para fornecer as vazões e pressões mínimas requeridas para cada sistema. Essa altura é considerada:

a) do fundo do reservatório (quando a adução for feita na parte inferior do reservatório) até os hidrantes ou mangotinhos mais desfavoráveis considerados no cálculo; e

b) da face superior do tubo de adução (quando a adução for feita nas paredes laterais dos reservatórios) até os hidrantes ou mangotinhos mais desfavoráveis considerados no cálculo.

B.2.2 Quando a altura do reservatório elevado não for suficiente para fornecer as vazões e pressões requeridas, para os pontos dos hidrantes ou mangotinhos mais desfavoráveis considerados no cálculo, deve-se utilizar uma bomba de reforço, em sistema "by pass", para garantir as pressões e vazões mínimas para aqueles pontos. A instalação desta bomba deve atender ao Anexo C e demais itens desta Instrução Técnica.

B.2.3 A tubulação de descida do reservatório elevado para abastecer os sistemas de hidrantes ou de mangotinhos deve ser provido de uma válvula de gaveta e uma válvula de retenção, considerando-se o sentido reservatório-sistema. A válvula de retenção deve ter passagem livre, sentido reservatório-sistema.

#### B.3 Reservatório ao nível do solo, semi-enterrado ou subterrâneo.

B.3.1 Nestas condições, o abastecimento dos sistemas de hidrantes ou mangotinhos deve ser efetuado através de bombas fixas.

B.3.2 O reservatório deve conter uma capacidade efetiva, com o ponto de tomada da sucção da bomba principal localizado junto ao fundo deste, conforme ilustrado nas figuras B.1 a B.3 e tabela B.1.

B.3.3 Para o cálculo da capacidade efetiva, deve ser considerada como altura a distância entre o nível normal da água e o nível X da água, conforme as figuras B.1 a B.3.

B.3.4 O nível X é calculado como o mais baixo nível, antes de ser criado um vórtice com a bomba principal em plena carga, e deve ser determinado pela dimensão A da tabela B.1 (ver tabela abaixo):

**Tabela B.1 - Dimensões de poços de sucção**

Diâmetro nominal do tubo de sucção mm	Dimensão A mm	Dimensão B mm
65	250	80
80	310	80
100	370	100
150	500	100
200	620	150
250	750	150

B.3.5 Quando o tubo de sucção D for dotado de um dispositivo antivórtice, pode-se desconsiderar a dimensão A da tabela B.1.

B.3.6 Não se deve utilizar o dispositivo antivórtice quando a captação no reservatório de incêndio ocorrer em posição horizontal, conforme exemplos das figuras B.1 e B.2.

B.3.7 Sempre que possível, o reservatório deve dispor de um poço de sucção como demonstrado nas figuras B.1 a B.3, e com as dimensões mínimas A e B da tabela B.1, respeitando-se também as distâncias mínimas com relação ao diâmetro D do tubo de sucção.

B.3.8 Caso não seja previsto o poço de sucção, as dimensões mínimas A e B da tabela B.1, ainda assim deverão ser previstas, não computando-se como reserva de incêndio, respeitando-se também as dimensões mínimas com relação ao diâmetro D do tubo de sucção.

B.3.9 No caso de reservatório ao nível do solo, semi-enterrado ou subterrâneo, deve-se atender aos requisitos de B.1.1 a B.1.6.

B.3.10 O reservatório deve ter localização, dentro do possível, de fácil acesso às viaturas do Corpo de Bombeiros.

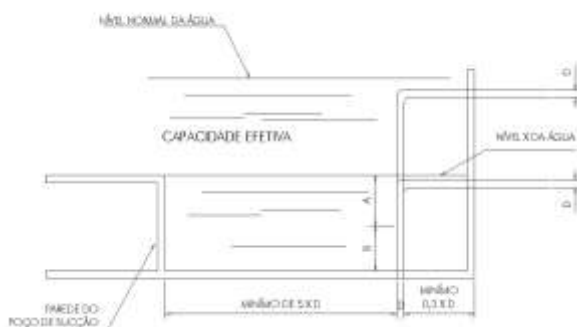


Figura B.1 - Tomada superior de sucção para bomba principal

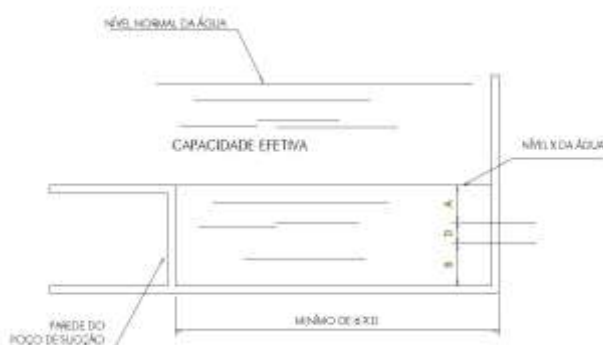


Figura B.2 - Tomada lateral de sucção para bomba principal

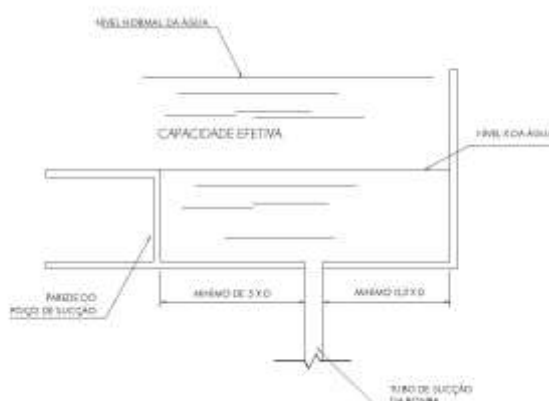


Figura B.3 – Tomada Inferior de sucção para bomba principal



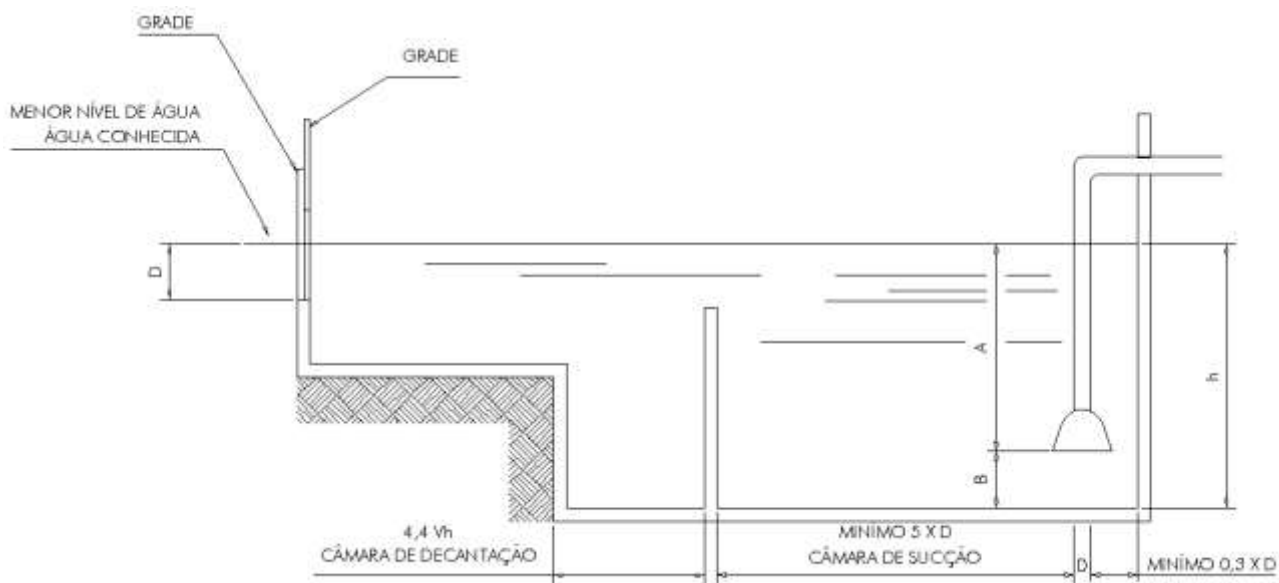


Figura B.5 –Alimentação natural de reservatório por canal

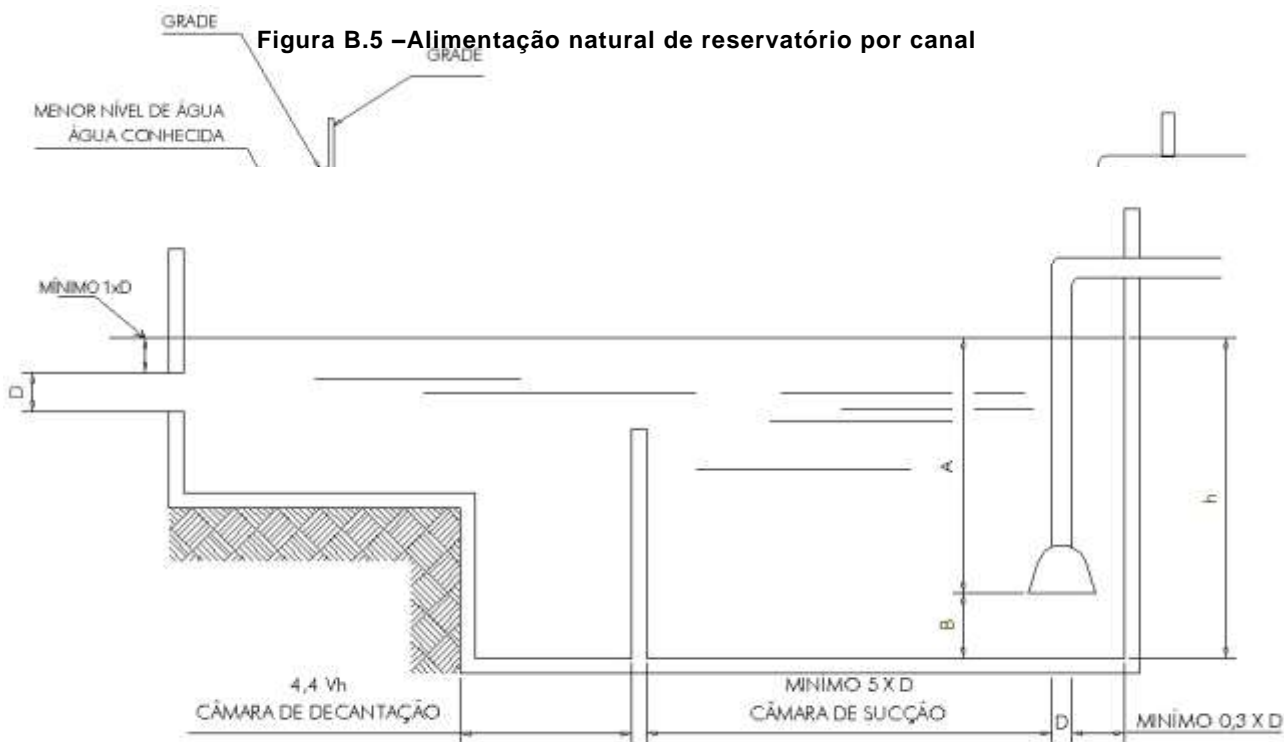


Figura B.6 - Alimentação natural de reservatório por conduto

Tabela B.2 – Níveis de água e largura mínima para canais e adufa em função da vazão de alimentação

Profundidade do local mm					
250		500		1000	
w mm	Q máx dm <sup>3</sup> /min	W mm	Q máx dm <sup>3</sup> /min	W Mm	Q máx dm <sup>3</sup> /min
88	280	82	522	78	993
125	497	112	891	106	1687
167	807	143	1383	134	2593
215	1197	176	1960	163	3631
307	2064	235	3159	210	5647
334	2341	250	3506	223	6255
410	3157	291	4482	254	7825
500	4185	334	5592	286	9577
564	4953	361	6340	306	10749
750	7261	429	8307	353	13670
1113	12054	527	11415	417	18066
1167	12792	539	11816	425	18635
1500	17379	600	13903	462	21411
2000	24395	667	16273	500	24395
4500	60302	819	21949	581	31142
		1000	29173	667	38916
				2000	203320

## ANEXO C (normativo)

### Bombas de Incêndio

#### C.1 Geral

C.1.1 Quando o abastecimento é feito por bomba de incêndio, deve possuir pelo menos uma bomba elétrica ou de combustão interna, devendo ser utilizada para este fim.

C.1.2 As dimensões das casas de bombas devem ser tais que permitam acesso em toda volta das bombas de incêndio e espaço suficiente para qualquer serviço de manutenção local, nas bombas de incêndio e no painel de comando, inclusive viabilidade de remoção completa de qualquer das bombas de incêndio.

C.1.2.1 As casas de bombas quando estiverem em compartimento enterrado ou em barriletes, deverão possuir acesso no mínimo através de escadas do tipo marinho, sendo que o barrilete deve possuir no mínimo 1,5m de pé direito.

C.1.3 As bombas de incêndio devem, ser utilizadas somente para este fim.

C.1.4 As bombas de incêndio devem ser protegidas contra danos mecânicos, intempéries, agentes químicos, fogo ou umidade .

C.1.5 As bombas principais devem ser diretamente acopladas por meio de luva elástica, sem interposição de correias e correntes, possuindo a montante uma válvula de paragem e a jusante uma válvula de retenção e outra de paragem.

C.1.6 A automatização da bomba principal ou de reforço deve ser executada de maneira que, após a partida do motor seu desligamento seja somente manual no seu próprio painel de comando, localizado na casa de bombas.

C.1.7 Quando a(s) bomba(s) de incêndio for(em) automatizada(s), deve ser previsto pelo menos um ponto de acionamento manual para a(s) mesma(s), instalado em local seguro da edificação e que permita fácil acesso.

C.1.8 O funcionamento automático é indicado pela simples abertura de qualquer ponto de hidrante da instalação.

C.1.9 As bombas de incêndio, devem atingir pleno regime em aproximadamente 30s após a sua partida.

C.1.10 As bombas de incêndio, preferencialmente, devem ser instaladas em condição de sucção positiva. Esta condição é conseguida quando a linha do eixo da bomba se situa abaixo do nível X de água. Admite-se que a linha de centro do eixo da bomba se situe 2m acima do nível X de água, ou a 1/3 da capacidade efetiva do reservatório, o que for menor, acima do que é considerada condição de sucção negativa (ver figura C.1).

C.1.11 A capacidade das bombas principais, em vazão e pressão, é suficiente para manter a demanda do sistema de hidrantes e mangotinhos, de acordo com os critérios adotados.

C.1.12 Não é recomendada a instalação de bombas de incêndio com pressões superiores a 100 mca (1Mpa).

C.1.13 Quando for necessário, manter a rede do sistema de hidrantes ou de mangotinhos devidamente pressurizada em uma faixa preestabelecida e, para compensar pequenas perdas de pressão, uma bomba de pressurização (jockey) deve ser instalada; tal bomba deve ter vazão máxima de 20 L/min.

C.1.13.1 A pressão máxima de operação da bomba de pressurização (jockey) instalada no sistema deve ser igual à pressão da bomba principal , medida sem vazão (shut-off). Recomenda-se que o diferencial de pressão entre os acionamentos seqüenciais das bombas seja de aproximadamente 10 mca (100 kPa).

C.1.13.2 As automatizações da bomba de pressurização (jockey) para ligá-la e desligá-la automaticamente e da bomba principal para somente ligá-la automaticamente devem ser feitos através de pressostatos instalados conforme apresentado na figura C.2 e ligados nos painéis de comando e chaves de partida dos motores de cada bomba.

C.1.14 O painel de sinalização das bombas principal ou de reforço, elétrica ou de combustão interna, deve ser dotado de uma botoeira para ligar manualmente tais bombas, possuindo sinalização ótica e acústica, indicando pelo menos os seguintes eventos:

C.1.14.1 Bomba elétrica:

- a) painel energizado;
- b) bomba em funcionamento;
- c) falta de fase;
- d) falta de energia no comando da partida .

C. 1.14.2 Bomba de combustão interna:

- a) painel energizado;
- b) bomba em funcionamento;
- c) baixa carga da bateria; e
- d) chave na posição manual ou painel desligado.

C.1.15 As bombas principais devem ser dotadas de manômetro para determinação da pressão em sua descarga. Nos casos em que foram instaladas em condição de sucção negativa, deverão também ser dotadas de manovacuômetro para determinação da pressão em sucção.

C.1.16 As edificações que tenham áreas de risco destinadas a produção, manipulação, armazenamento, transferência e distribuição de gases e líquidos inflamáveis ou combustíveis, tendo a(s) bomba(s) de incêndio dos hidrantes atendendo a sistemas de resfriamento de líquidos e gases

combustíveis ou inflamáveis e/ou sistemas de proteção por espuma, conforme 5.9, é obrigatória a instalação de duas bombas de incêndio, sendo uma elétrica e a outra, movida com motor à explosão (não sujeita à automatização); ambas as bombas deverão possuir as mesmas características de vazão e pressão.

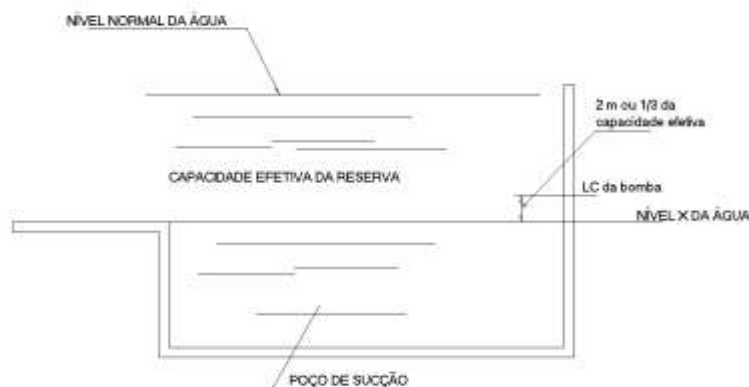


Figura C.1 – Condição positiva de sucção da bomba de incêndio

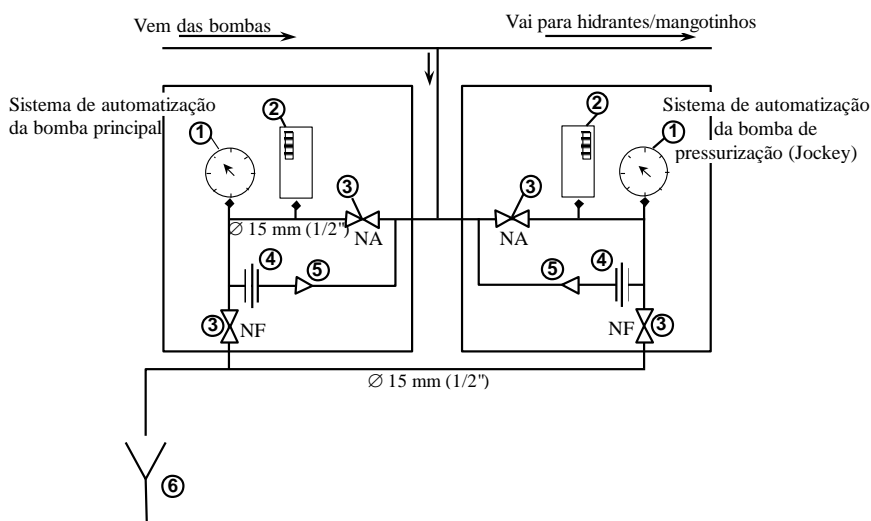


Figura C.2 –Cavalete de automação das bombas principal e de pressurização

## C.2 Bombas de incêndio acopladas a motores elétricos

C.2.1 As bombas de incêndio dos sistemas de hidrantes e de mangotinhos podem dispor de dispositivos para acionamento automático ou manual.

C.2.2 Quando o acionamento for manual devem ser previstas botoeiras do tipo “liga-desliga”, junto a cada hidrante ou mangotinho.

C.2.3 Nos casos em que houver necessidade de instalação de bomba de reforço, conforme especificado no item B.2.2, sendo a bomba de reforço acionada por botoeira do tipo “liga-desliga”, para os pontos de hidrantes ou mangotinhos que atendam as pressões e vazões mínimas requeridas em função da ação da gravidade, pode ser dispensado as botoeiras junto a estes hidrantes ou mangotinhos, devendo ser demonstrado nos cálculos hidráulicos e detalhe isométrico da rede.

C.2.4 Os condutores elétricos das botoeiras devem ser protegidos contra danos físicos e mecânicos através de eletrodutos rígidos embutidos nas paredes, ou quando aparentes em eletrodutos metálicos, não devendo passar em áreas de risco.

C.2.5 As bombas de incêndio não podem ser instaladas em salas que contenham qualquer outro tipo de máquina ou motor, exceto quando estes últimos se destinem a sistemas de proteção e combate a incêndio que utilizem a água como agente de combate.

C.2.6 É permitida a instalação de bombas de incêndio com as sucções acima do nível de água, desde que atenda os seguintes requisitos (ver figura C.3):

a) ter a sua própria tubulação de sucção;

b) ter a válvula de pé com crivo no extremo da tubulação de sucção;

c) ter meios adequados que mantenham a tubulação de sucção sempre cheia de água;

d) o volume do reservatório de escorva e o diâmetro da tubulação que abastece a bomba de incêndio devem ser para sistemas do tipo 1 no mínimo de 100 litros e diâmetro de 19 mm respectivamente e, para sistemas do tipo 2 e 3 no mínimo de 200 litros e diâmetro de 19mm;

e) o reservatório de escorva deve ter seu abastecimento por outro reservatório elevado e possuir de forma alternativa abastecimento pela rede pública de água da concessionária local.

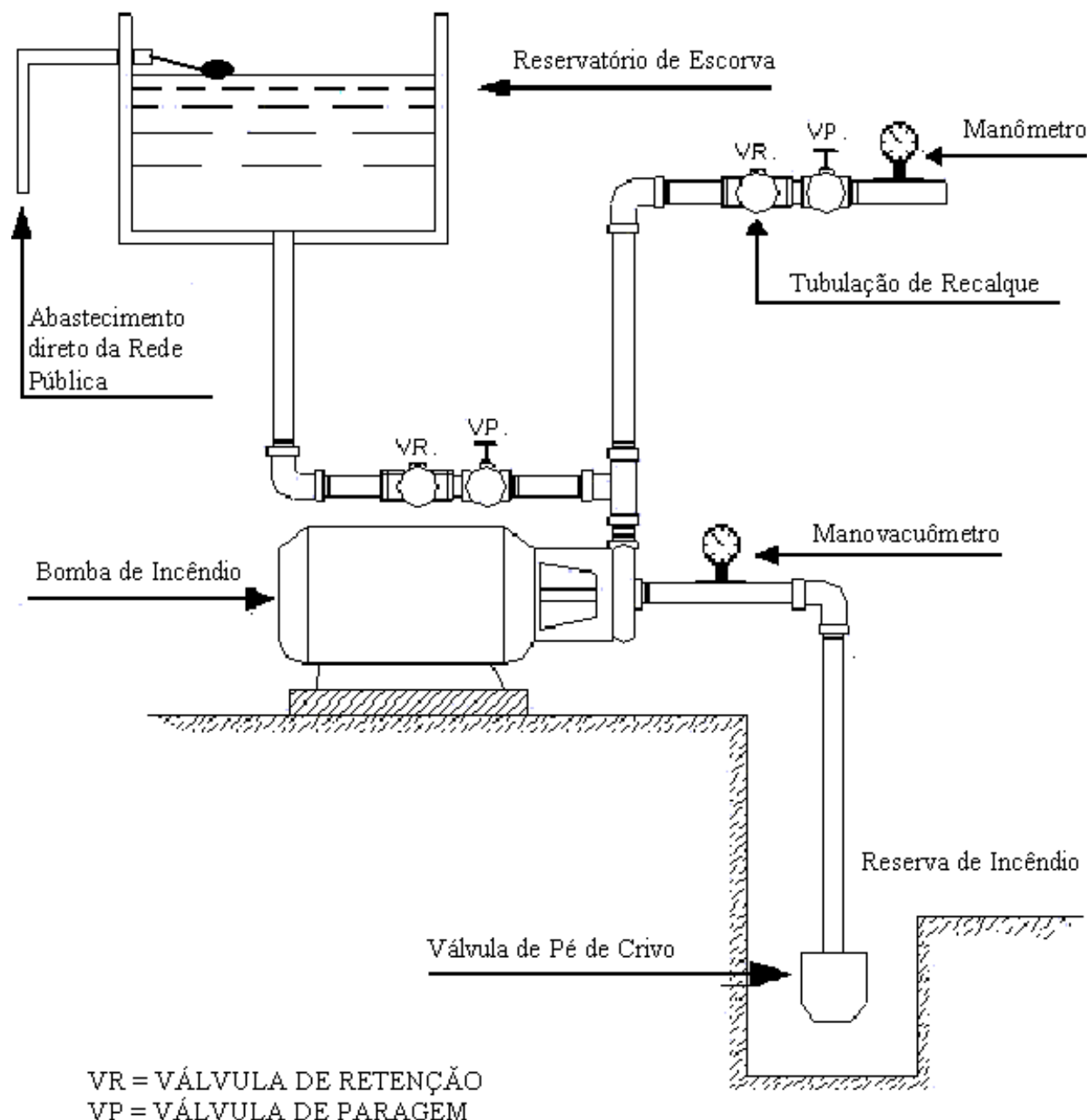


Figura C.3 – Exemplo de afogamento de bomba de incêndio

C.2.7 A alimentação elétrica das bombas de incêndio deve ser independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento geral da energia, sem prejuízo do funcionamento do motor da bomba de incêndio (ver figura C.4).

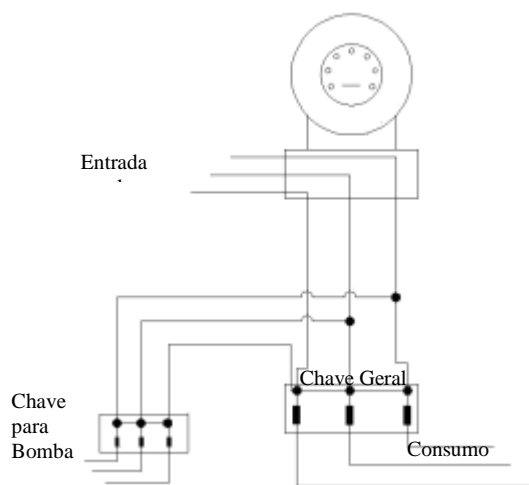


Figura C.4 – Esquema de ligação elétrica para acionamento da bomba de incêndio

C.2.8 Na falta de energia da concessionária, as bombas de incêndio acionadas por motor elétrico podem ser alimentadas por um gerador diesel, atendendo ao requisito de C.2.9.

C.2.9 A entrada de força para a edificação a ser protegida deve ser dimensionada para suportar o funcionamento das bombas de incêndio em conjunto com os demais componentes elétricos da edificação, a plena carga.

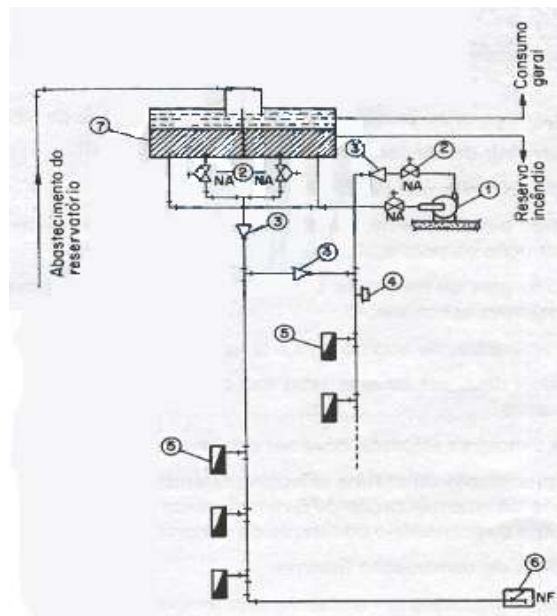
C.2.10 As chaves elétricas de alimentação das bombas de incêndio devem ser sinalizadas com a inscrição “ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO –NÃO DESLIGUE”.

C.2.11 Os fios elétricos de alimentação do motor das bombas de incêndio, quando dentro da área protegida pelo sistema de hidrantes devem ser protegidos contra danos mecânicos e químicos, fogo e umidade.

C.2.12 Nos casos em que a bomba de reforço, conforme especificado em B.2.2, for automatizada por chave de fluxo, a instalação pode ser conforme esquematizado na figura C.5.

C.2.13 A bomba de pressurização (jockey) pode ser sinalizada apenas com recurso ótico, indicando bomba em funcionamento.

Figura C.5 - Esquema de instalação de bomba de reforço abastecendo os pontos de hidrantes mais desfavoráveis considerados no cálculo



**Legenda:**

- 1 - Bomba de reforço
- 2 - Válvula –gaveta
- 3 - Válvula de retenção
- 4 - Chave de fluxo com retardo
- 5 - Pontos de hidrantes /mangotinhos
- 6 - Registro de recalque
- 7 - Reservatório

**NOTA:**

- NA - Normalmente aberta
- NF - Normalmente fechada

C.2.14 Cada bomba principal ou de reforço deve possuir uma placa de identificação com as seguintes características:

- a) nome do fabricante;
- b) número de série;
- c) modelo da bomba;
- d) vazão nominal;
- e) pressão nominal;
- f) rotações por minutos de regime;
- g) diâmetro do rotor.

C.2.15 Os motores elétricos também devem ser caracterizados através de placa de identificação, exibindo:

- a) nome do fabricante;

- b) tipo;
- c) modelo;
- d) número de série;
- e) potência, em CV;
- f) rotações por minuto sob a tensão nominal;
- g) tensão de entrada em volts;
- h) corrente de funcionamento, ampéres; e
- i) frequência, em hertz.

C.2.16 O painel de comando para proteção e partida automática do motor da bomba de incêndio deve ser selecionado de acordo com a potência em CV do motor .

C.2.17 A partida do motor elétrico deve estar de acordo com as recomendações da NBR 5410/97 ou da concessionária local.

C.2.17.1 O sistema de partida deve ser do tipo magnético.

C.2.17.2 O período de aceleração do motor não deve exceder 10 s.

C.2.18 O painel deve ser localizado o mais próximo possível do motor da bomba de incêndio e convenientemente protegido contra respingos de água e penetração de poeira.

C.2.19 O painel deve ser fornecido com os desenhos dimensionais, leiaute, diagrama elétrico, régua de bornes, diagrama elétrico interno e listagem dos materiais aplicados.

C.2.20 Todos os fios devem ser anilhados, de acordo com o diagrama elétrico correspondente.

C.2.21 O alarme acústico do painel deve ser tal que, uma vez cancelado por botão de impulso, volte a funcionar normalmente quando surgir um novo evento.

C.2.22 O sistema de proteção dos motores elétricos deve ser conforme a NBR 5410/97.

C.2.23 As bombas de incêndio com vazão nominal acima de 600 l/min deverão dispor de um fluxo contínuo de água através de uma tubulação de 6mm ou placa de orifício de 6mm, derivada da voluta da bomba e com retorno preferencialmente para o reservatório ou tanque de escorva (ver figura C.6), a fim de se evitar o superaquecimento das mesmas.

### **C.3 Bombas acopladas a motores de combustão interna**

C.3.1 O motor a combustão deve ser instalado em ambiente cuja temperatura não seja, em qualquer hipótese, inferior à mínima recomendada pelo fabricante, ou dotado de sistema de preaquecimento permanentemente ligado.

C.3.1.1 São dotados de injeção direta de combustível por bomba injetora ou de ar comprimido, para a partida.

C.3.1.2 São dotados de sistema de arrefecimento por ar ou água, não sendo permitido o emprego de ar comprimido.

C.3.1.3 A aspiração de ar para combustão pode ser natural ou forçada (turbo).

C.3.1.4 Dispõe de controlador de rotação, o qual deve manter a rotação nominal, tolerada uma faixa de  $\pm 10\%$  seja qual for a carga.

C.3.1.5 Dispõe de meios de operação manual, de preferência no próprio motor, o qual volta sempre à posição normal.

C.3.2 As bombas de incêndio devem ter condição de operar a plena carga, no local onde forem instaladas, durante 6h ininterruptas, sem apresentar quaisquer avarias.

C.3.3 Os sistemas de refrigeração aceitáveis devem ser os descritos em C.3.3.1 a C.3.3.4.

C.3.3.1 A injeção direta de água, da bomba para o bloco do motor, de acordo com as especificações do fabricante. A saída de água de resfriamento deve passar no mínimo 15cm acima do bloco do motor e terminar em um ponto onde possa ser observada sua descarga.

C.3.3.2 Por trocador de calor, vindo água fria diretamente da bomba específica para este fim, com pressões limitadas pelo fabricante do motor. A saída de água do trocador também deve ser posicionada conforme C.3.3.1.

C.3.3.3 Por meio de radiador no próprio motor, sendo o ventilador acionado diretamente pelo motor ou por intermédio de correias, as quais devem ser múltiplas .

C.3.3.4 Por meio de ventoinhas ou ventilador, acionado diretamente pelo motor ou por correias, as quais devem ser múltiplas.

C.3.4 A entrada de ar para a combustão deve ser provida de um filtro adequado.

C.3.5 O escapamento dos gases do motor deve ser provido de silencioso, de acordo com as especificações do fabricante, sendo direcionados para serem expelidos fora da casa de bombas, sem chances de retornar ao seu interior.

C.3.6 O tanque de combustível do motor deve ser montado de acordo com as especificações do fabricante e deve conter um volume de combustível suficiente para manter o conjunto moto-bomba operando a plena carga durante o tempo de no mínimo duas vezes o tempo de funcionamento dos abastecimentos de água, para cada sistema existente na edificação. Deve ser instalada sob o tanque uma bacia de contenção com volume mínimo de uma vez e meia a capacidade do tanque de combustível.

C.3.7 Existindo mais de um motor a explosão, cada um deve ser dotado de seu próprio tanque de combustível, com suas respectivas tubulações de alimentação para bomba injetora.

C.3.8 O motor a explosão deve possuir uma placa de identificação com as seguintes características:

- a) nome do fabricante;
- b) tipo;
- c) modelo;
- d) número de série;
- e) potência em CV, considerando o regime contínuo de funcionamento; e
- f) rotações por minuto nominal.

C.3.9 Um painel de comando deve ser instalado no interior da casa de bombas, indicando bomba em

funcionamento e sistema automático desligado (chave seletora na posição manual).

C.3.10 As baterias do motor a explosão, localizadas na casa de bombas, devem ser mantidas carregadas por um sistema de flutuação automática, por meio de um carregador duplo de baterias. O sistema de flutuação deve ser capaz de atender, independente, aos dois jogos de baterias (principal e reserva).

C.3.11 O sistema de flutuação automática deve ser capaz de carregar uma bateria descarregada em até 24h, sem que haja danos às suas placas, determinando ainda, por meio de amperímetros e voltímetros, o estado de carga de cada jogo de baterias.

C.3.12 Nos casos em que houver apenas uma bomba de incêndio, por motor à explosão, o sistema de partida deve ser sempre automático.

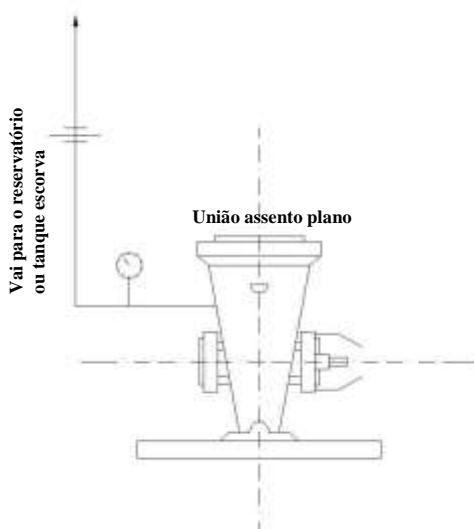


Figura C.6 – Arrefecimento da bomba principal elétrica

---

**ANEXO D (normativo)**

**Casos de isenção de sistemas de hidrantes e de mangotinhos.**

D.1 Podem ser considerados casos especiais de isenção de sistemas de hidrantes e de mangotinhos as áreas das edificações com as seguintes ocupações:

D.1.1 Áreas exclusivamente destinadas a processos industriais com carga de incêndio igual ou inferior a 100 MJ/m<sup>2</sup>;

D.1.2 Depósitos de materiais incombustíveis, tais como: cimento, cal, metais, cerâmicas, agregados e água, desde que, quando embalados, a carga de incêndio calculada de acordo com a Instrução Técnica nº 14/01 não ultrapasse 100mj/m<sup>2</sup>;

D.1.3 Ginásios poliesportivos e piscinas cobertas, desde que não utilizados para outros eventos que não atividades esportivas e desde que as áreas de apoio não ultrapassem 750 m<sup>2</sup> ; e

D.1.4 Processos industriais com altos fornos onde o emprego de água seja desaconselhável.

D.2 Fica isenta a instalação de pontos de hidrantes ou de mangotinhos em edículas, mezaninos, escritórios em andar superior, porão e subsolo de até 200 m<sup>2</sup> ou nos pavimentos superiores de apartamentos “duplex” ou “triplex”, desde que o caminhamento máximo adotado seja o comprimento estabelecido na tabela 2 desta IT, e que o hidrante ou mangotinho do pavimento mais próximo assegure sua proteção e o acesso aos locais citados não seja através de escada enclausurada.

D.3 Fica isenta a instalação de pontos de hidrantes ou de mangotinhos em zeladorias, localizadas nas coberturas de edifícios, com área inferior a 70 m<sup>2</sup>, desde que o caminhamento máximo do hidrante ou mangotinho seja o estabelecido na tabela 2 desta IT e o hidrante ou mangotinho do pavimento inferior assegure sua proteção.

---

**SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA**  
**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**Corpo de Bombeiros**

**INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº. 11/2019**

**Saídas de emergência**

**SUMÁRIO**

- 1 Objetivo
- 2 Aplicação
- 3 Referências normativas e bibliográficas
- 4 Definições
- 5 Procedimentos

**ANEXOS**

- A Tabela 1 – Dados para o dimensionamento das saídas de emergência
- B Tabela 2 – Distâncias máximas a serem percorridas
- C Tabela 3 – Tipos de escadas de emergência por ocupação

## 1 OBJETIVO

1.1 Estabelecer os requisitos mínimos necessários para o dimensionamento das saídas de emergência, para que sua população possa abandonar a edificação, em caso de incêndio ou pânico, completamente protegida em sua integridade física e permitir o acesso de guarnições de bombeiros para o combate ao fogo ou retirada de pessoas, atendendo ao previsto no Regulamento de Segurança contra incêndio e áreas de risco.

## 2 APLICAÇÃO

2.1 Esta Instrução Técnica (IT) aplica-se a todas as edificações, exceto para as ocupações destinadas às Divisões F-3 e F-7, com população total superior a 2.500 pessoas, onde deve ser aplicada a IT 12 – Centros esportivos e de exibição – Requisitos de segurança contra incêndio.

### Nota:

Para a classificação das ocupações constantes desta IT, consultar a Tabela 1 do Regulamento de Segurança contra incêndio.

## 3 REFERÊNCIAS NORMATIVAS E BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, 5 de outubro de 1988, Brasília: Senado Federal, 2016;

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 10.048**, de 08 de novembro de 2000. Dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal 10.098**, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 13.146**, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência).

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 13.443**, de 11 de maio de 2017. Altera a Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000, para estabelecer a obrigatoriedade da oferta, em espaços de uso público, de brinquedos e equipamentos de lazer adaptados para utilização por pessoas com deficiência, inclusive visual, ou com mobilidade reduzida.

\_\_\_\_\_. **Decreto 5.296**, de 02 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 5410**: Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR NM 207** - Elevadores elétricos de passageiros. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 6479** - Portas e vedadores – determinação da resistência ao fogo. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 7199** - Projeto, execução e aplicações de vidros na construção civil. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 9050** - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 9077** - Saídas de emergências em edifícios. Rio

de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 10898** - Sistemas de iluminação de emergência. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 11742** - Porta corta-fogo para saídas de emergência. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 11785** - Barra antipânico – requisitos. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 13434** - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 13434** - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 13434** - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 3: Requisitos e método de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 13768** - Acessórios destinados a PCF para saídas de emergência. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NBR 14718** - Guarda-corpos para edificação. Rio de Janeiro: ABNT;

\_\_\_\_\_. **NFPA 101** - Life Safety Code.

\_\_\_\_\_. *The Building Regulations, 1991 Edition. Means of Escape.*

\_\_\_\_\_. **BS 7941-1**- *Methods for measuring the skid resistance of pavement surfaces.*

\_\_\_\_\_. **Japan International Cooperation Agency**, tradução do Código de Segurança Japonês pelo Corpo de Bombeiros do Distrito Federal, volume 1, edição de março de 1994.

## 4 DEFINIÇÕES

4.1 Para os efeitos desta Instrução Técnica aplicam-se as definições constantes da IT 03 – Terminologia de segurança contra incêndio.

## 5 PROCEDIMENTOS

### 5.1 Classificação das edificações

5.1.1 Para os efeitos desta Instrução Técnica, as edificações são classificadas, quanto à ocupação e à altura, conforme o Regulamento de Segurança contra incêndio.

### 5.2 Componentes da saída de emergência

5.2.1 A saída de emergência compreende o seguinte:

- a. acessos ou corredores;
- b. rotas de saídas horizontais, quando houver, e respectivas portas ou espaço livre exterior, nas edificações térreas ou no pavimento de saída/descarga das pessoas nas edificações com mais de um pavimento;
- c. escadas ou rampas;
- d. descarga;
- e. elevador de emergência.

### 5.3 Cálculo da população

5.3.1 As saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação.

**5.3.2** A população de cada pavimento da edificação é calculada pelos coeficientes da Tabela 1 (Anexo A), considerando sua ocupação dada na Tabela 1 - Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação do Regulamento de segurança contra incêndio e áreas de risco do Estado de São Paulo.

**5.3.3** Exclusivamente para o cálculo da população, devem ser incluídas nas áreas de pavimento:

- a. as áreas de terraços, sacadas, beirais e platibandas, excetuadas aquelas pertencentes às edificações dos grupos de ocupação A, B e H;
- b. as áreas totais cobertas das edificações F-3, F-6, e F-11 inclusive canchas e assemelhados;
- c. as áreas de escadas, rampas e assemelhados, no caso de edificações dos Grupos F-3, F-6, F-7 e F-11, quando, em razão de sua disposição em planta, esses lugares puderem, eventualmente, ser utilizados como arquibancadas.

**5.3.4** Exclusivamente para o cálculo da população, podem ser excluídas nas áreas de pavimento:

- a. as áreas de sanitários para todas as ocupações;
- b. corredores e elevadores nas ocupações D e E;
- c. áreas de elevadores nas ocupações C e F;
- d. espaços ocupados por brinquedos, nas divisões F-6 – Salões de festas (*buffet*).
- e. Espaços ocupados por equipamentos destinados à atividades físicas nas divisões E-3 – Espaço para cultura física.

## 5.4 Dimensionamento das saídas de emergência

### 5.4.1 Largura das saídas

**5.4.1.1** A largura das saídas deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deva transitar, observados os seguintes critérios:

- a. os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que sirvam à população;
- b. as escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída.

**5.4.1.2** A largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas, é dada pela seguinte fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

**N** = Número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior.

**P** = População, conforme coeficiente da Tabela 1 (Anexo "A"), e critérios das seções 5.3 e 5.4.1.1.

**C** = Capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 1 (Anexo A).

#### Notas:

- 1) Unidade de passagem: largura mínima para a passagem de um fluxo de pessoas, fixada em 0,55 m;
- 2) Capacidade de uma unidade de passagem: é o número de pessoas que passa por esta unidade em 1 minuto;
- 3) A largura mínima da saída é calculada pela multiplicação do N pelo

fator 0,55, resultando na quantidade, em metros, da largura mínima total das saídas.

**5.4.1.2.1** No cálculo da largura das saídas, deve ser atendida a metragem total calculada na somatória das larguras, quando houver mais de uma saída, aceitando-se somente o que for múltiplo de 0,55 (1 UP).

### 5.4.2 Larguras mínimas a serem adotadas

As larguras mínimas das saídas de emergência para acessos, escadas, rampas ou descargas, devem ser de 1,2 m, para as ocupações em geral, ressalvando o disposto abaixo:

- a. **1,65 m, correspondente a 3 unidades de passagem de 0,55 m**, para as escadas, os acessos (corredores e passagens) e descarga, nas ocupações do Grupo H, Divisões H-2 e H-3;
- b. **1,65 m**, correspondente a 3 unidades de passagem de 0,55 m, para as rampas, acessos (corredores e passagens) e descarga, nas ocupações do Grupo H, Divisão H-2;
- c. **2,20 m**, correspondente a 4 unidades de passagem de 0,55 m, para as rampas, acessos às rampas (corredores e passagens) e descarga das rampas, nas ocupações do Grupo H, Divisão H-3.

### 5.4.3 Exigências adicionais sobre largura de saídas

**5.4.3.1** A largura das saídas deve ser medida em sua parte mais estreita, não sendo admitidas saliências de alisares, pilares e outros, com dimensões maiores que as indicadas na Figura 1, e estas somente em saídas com largura superior a 1,20 m.

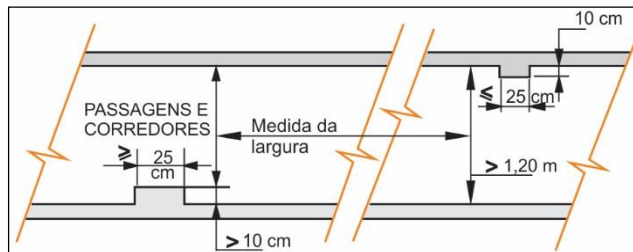


Figura 1: Medida da largura em corredores e passagens

**5.4.3.2** As portas que abrem para dentro de rotas de saída, em ângulo de 180°, em seu movimento de abrir, no sentido do trânsito de saída, não podem diminuir a largura efetiva destas em valor menor que a metade (Figura 2), sempre mantendo uma largura mínima livre de 1,20 m para as ocupações em geral e de 1,65 m para as divisões H-2 e H-3

**5.4.3.3** As portas que abrem no sentido do trânsito de saída, para dentro de rotas de saída, em ângulo de 90°, devem ficar em recessos de paredes, de forma a não reduzir a largura efetiva em valor maior que 0,10 m (figura 2).

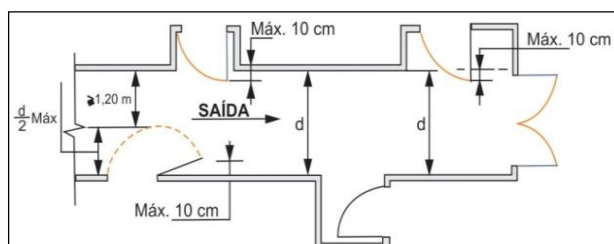


Figura 2: Abertura das portas no sentido de saída

**5.4.3.4** Nas edificações do Grupo F, com capacidade acima de 300 pessoas, serão obrigatórias, no mínimo, duas saídas de emergência, com afastamento mínimo de 10 m entre elas, atendendo sempre às distâncias máximas a serem percorridas.

**5.4.3.5** Nas edificações do Grupo F, quando exigidas duas saídas, se não houver possibilidade de afastamento de 10 m entre as saídas, admite-se saída única no pavimento, ou mais de uma saída com menos de 10 m entre elas, se atenderem a no mínimo, 1,5 vezes a largura mínima necessária ao escoamento da população.

## **5.5 Acessos**

### **5.5.1 Generalidades**

**5.5.1.1** Os acessos devem satisfazer às seguintes condições:

- a. Permitir o escoamento fácil de todos os ocupantes da edificação;
- b. Permanecer desobstruídos em todos os pavimentos;
- c. Ter larguras de acordo conforme o estabelecido no item 5.4;
- d. 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;
- e. Ser sinalizados e iluminados (iluminação de emergência) com indicação clara do sentido da saída, de acordo com o estabelecido na IT 18 – Iluminação de emergência e na IT 20 – Sinalização de emergência.

**5.5.1.2** Os acessos devem permanecer livres de quaisquer obstáculos, tais como móveis, divisórias, locais para exposição de mercadorias e outros, de forma permanente, mesmo quando o prédio esteja supostamente fora de uso.

**5.5.1.3** É permitida a utilização de catraca na rota de fuga desde que:

- a. 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;
- b. possua sistema de destravamento manual em local de vigilância permanente;
- c. vibilize a saída de, no máximo, 50% da lotação prevista para a edificação.

**5.5.1.3.1** Para fins de cálculo de lotação cada catraca é capaz de proporcionar a saída de 50 pessoas;

**5.5.1.3.2** quando for utilizada catraca na rota de fuga deve ser prevista saída alternativa com largura mínima de 1,20 m.

### **5.5.2 Distâncias máximas a serem percorridas**

**5.5.2.1** As distâncias máximas a serem percorridas para atingir um local de relativa segurança (espaço livre exterior, área de refúgio, área compartimentada que tenha pelo menos uma saída direta para o espaço livre exterior, escada protegida ou à prova de fumaça e outros conforme conceito da IT 03), tendo em vista o risco à vida humana decorrente do fogo e da fumaça, devem considerar:

- a. O acréscimo de risco quando a fuga é possível em apenas um sentido;
- b. A redução de risco em caso de proteção por chuveiros automáticos, detectores ou controle de fumaça;

c. A redução de risco pela facilidade de saídas em edificações térreas.

**5.5.2.2** As distâncias máximas a serem percorridas para atingir as portas de acesso às saídas das edificações e o acesso às escadas ou às portas das escadas (nos pavimentos) constam da Tabela 2 (Anexo B) e devem ser consideradas a partir da porta de acesso da unidade autônoma mais distante, desde que o seu caminhamento interno não ultrapasse **10 m**.

**5.5.2.2.1** No caso das distâncias máximas a percorrer para as rotas de fuga que não forem definidas no projeto arquitetônico, como, por exemplo, escritórios de plano espacial aberto e galpões sem o arranjo físico interno (leiaute), devem ser consideradas as distâncias diretas comparadas aos limites da Tabela 2 (Anexo B), nota b, reduzidas em 30%.

**5.5.2.3** Nas ocupações do Grupo J, em que as áreas de depósitos sejam automatizadas e sem presença humana, a exigência de distância máxima a ser percorrida pode ser desconsiderada.

**5.5.2.4** Nas áreas técnicas (locais destinados a equipamentos, sem permanência humana e de acesso restrito) a distância máxima a ser percorrida é de **140 m**.

### **5.5.3 Saídas nos pavimentos**

**5.5.3.1** A quantidade de saídas de emergência e escadas depende do cálculo da população, da largura das escadas, dos parâmetros de distância máxima a percorrer (Tabela 2 – Anexo B) e da quantidade mínima de unidades de passagem para a lotação prevista (Tabela 1).

**5.5.3.2** Os tipos de escadas exigidas para as diversas ocupações, em função da altura, encontram-se na Tabela 3 (Anexo C).

**5.5.3.3** Havendo necessidade de crescer escadas, essas devem ser do mesmo tipo que a exigida por esta Instrução Técnica (Tabela 3);

**5.5.3.4** No caso de duas ou mais escadas de emergência, a distância de trajeto entre as suas portas de acesso deve ser, no mínimo, de **10 m**, exceto quando o corredor de acesso possuir comprimento inferior a este valor.

**5.5.3.5** Nas edificações com altura acima de **36 m**, independente do item 5.5.3.1, é obrigatória a quantidade mínima de duas escadas, exceto para grupo A-2. Nas edificações da Divisão A-2, com altura acima de **80 m**, independente do item 5.5.3.1, é obrigatória a quantidade mínima de duas escadas.

**5.5.3.6** As condições das saídas de emergência em edificações com altura superior a **150 m** devem ser analisadas por Comissão Técnica, devido às suas particularidades e risco.

**5.5.3.7** As escadas e rampas destinadas à circulação de pessoas provenientes dos subsolos das edificações devem ser compartimentadas com PCF P-90 em relação aos demais pisos contíguos, independente da área máxima de compartimentação.

### **5.5.4 Portas de saídas de emergência**

**5.5.4.1** As portas das rotas de saídas e aquelas das salas com capacidade acima de 100 pessoas, em comunicação com os acessos e descargas, devem abrir no sentido do trânsito de saída (ver Figura 2).

**5.5.4.2** As portas que dividem corredores que compõem rotas de fuga, devem abrir no sentido do fluxo de saída.

**5.5.4.3** A largura, vão livre ou “luz” das portas, comuns ou corta-fogo, utilizadas nas rotas de saídas de emergências, devem ser dimensionadas como estabelecido no item 5.4. As portas devem ter as seguintes dimensões mínimas de luz:

- a. **80 cm**, valendo por **1** unidade de passagem;
- b. **1 m**, valendo por **2** unidades de passagem;
- c. **1,5 m**, em duas folhas, valendo por **3** unidades de passagem;
- d. **2 m**, em duas folhas, valendo por **4** unidades de passagem.

**Notas:**

- 1) Porta com dimensão maior que 1,2 m deve ter duas folhas;
- 2) Porta com dimensão maior ou igual a 2,2 m exige coluna central.

**5.5.4.4** As portas das antecâmaras das escadas à prova de fumaça e das paredes corta-fogo devem ser do tipo corta-fogo (PCF), obedecendo à NBR 11742, no que lhe for aplicável.

**5.5.4.5** As portas das antecâmaras, escadas e similares devem ser providas de dispositivos mecânicos e automáticos, de modo a permanecerem fechadas, mas destrancadas no sentido do fluxo de saída, sendo admissível que se mantenham abertas desde que disponham de dispositivo de fechamento, quando necessário, conforme estabelecido na NBR 11742.

**5.5.4.6** Para as ocupações dos Grupos D (especificamente para *call center*) e F, com capacidade total acima de 100 pessoas, será obrigatória a instalação de barra antipânico nas portas de saídas de emergência, conforme NBR 11785, das salas, das rotas de saída, das portas de comunicação com os acessos às escadas e descarga. No caso de edificação existente, esta deverá atender às prescrições contidas na IT 43 – Adaptação às normas de segurança contra incêndio – edificações existentes.

**5.5.4.6.1** Somente para as ocupações da Divisão F-2, térreas (com ou sem mezaninos), com área máxima construída de 1500 m<sup>2</sup>, pode ser dispensada a exigência anterior, desde que haja compromisso do responsável pelo uso, através de termo de responsabilidade das saídas de emergência, assinado pelo proprietário ou responsável pelo uso, de que as portas permanecerão abertas durante a realização dos eventos, atentando para o item 5.5.4.1 desta IT.

**5.5.4.6.2** Nas rotas de fuga não se admite a instalação de porta de enrolar, exceto quando esta for utilizada com a finalidade de segurança patrimonial, posicionada na fachada da edificação, devendo permanecer aberta durante todo transcorrer do evento ou durante o funcionamento do estabelecimento, mediante compromisso do responsável pelo uso, por meio de termo de responsabilidade das saídas de emergência, conforme IT 01 – Procedimentos Administrativos. Neste caso, havendo, internamente, portas de saídas na rota de fuga, estas devem abrir no sentido da fuga e serem dotadas de barra antipânico, quando se tratar de edificação do Grupo F e com lotação superior a 100 pessoas.

**5.5.4.6.3** Exceto para as ocupações do Grupo F-11, com capacidade total acima de 100 pessoas são admitidas nas rotas de fuga e nas saídas de emergência portas de correr com sistemas de abertura automática desde que permaneçam abertas nas seguintes situações:

- a. acionamento da central de alarme de incêndio;

- b. falta de energia elétrica, pane ou defeito de seu sistema.

**5.5.4.7** É vedada a utilização de peças plásticas em fechaduras, espelhos, maçanetas, dobradiças e outros, nas portas dos seguintes locais:

- a. rotas de saídas;
- b. entrada em unidades autônomas;
- c. salas com capacidade acima de 100 pessoas.

**5.5.4.8** A colocação de fechaduras com chave nas portas de acesso e descargas é permitida, desde que seja possível a abertura do lado interno, sem a necessidade de chave, admitindo-se que a abertura pelo lado externo seja feita apenas por meio de chave, dispensando-se maçanetas etc.

**5.5.4.9** É de responsabilidade do proprietário ou responsável pelo uso deixar à disposição em local acessível, como por exemplo a portaria, chave da(s) porta(s) citada no item anterior, com o objetivo de garantir o acesso das equipes de salvamento e socorro.

**5.5.4.10** Quando não houver dispositivo de travamento, tranca ou fechadura na porta de saída de emergência, não haverá necessidade de dispositivo antipânico.

**5.5.4.11** Se houver portas nos corredores, estas devem abrir no sentido da rota de fuga.

## **5.6 Rampas**

### **5.6.1 Obrigatoriedade**

**5.6.1.1** O uso de rampas é obrigatório nos seguintes casos:

- a. Para interligar áreas de refúgio em níveis diferentes, em edificações com ocupações das Divisões H-2 e H-3;
- b. Na descarga e acesso de elevadores de emergência;
- c. Quando a altura a ser vencida não permitir o dimensionamento equilibrado dos degraus de uma escada;
- d. Para unir o nível externo ao nível do saguão térreo das edificações.

### **5.6.2 Condições de atendimento**

**5.6.2.1** O dimensionamento das rampas deve obedecer ao estabelecido no item 5.4.

**5.6.2.2** As rampas não podem terminar em degraus ou soleiras, devendo ser precedidas e sucedidas sempre por patamares planos.

**5.6.2.3** Os patamares das rampas devem ser sempre em nível, tendo comprimento mínimo de **1,20 m**, medidos na direção do trânsito, sendo obrigatórios sempre que houver mudança de direção ou quando a altura a ser vencida ultrapassar **3,7 m**.

**5.6.2.4** As rampas podem suceder a um lanço de escada, no sentido descendente de saída, mas não podem precedê-lo.

**5.6.2.4.1** No caso de edificações dos grupos H-2 e H-3, as rampas não podem suceder ao lanço de escada e vice-versa.

**5.6.2.5** Não é permitida a colocação de portas em rampas; estas devem estar situadas sempre em patamares planos, com largura não inferior à da folha da porta de cada lado do vão.

**5.6.2.5.1** Quando houver porta nos patamares, sua área de

varredura não pode interferir na dimensão mínima de escoamento do patamar.

**5.6.2.6** O piso das rampas deve ser antiderrapante com, no mínimo, 0,5 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme norma brasileira ou internacionalmente reconhecida, e permanecer antiderrapante com o uso.

**5.6.2.7** As rampas devem ser dotadas de guarda-corpo e corrimão de forma análoga ao especificado no item 5.7.

**5.6.2.8** As exigências de sinalização (IT 20), iluminação de emergência (IT 18), ausência de obstáculos e outros, dos acessos, aplicam-se, com as devidas alterações, às rampas.

**5.6.2.9** Devem atender às condições estabelecidas nas alíneas “a, b, c, d, e, f, g e h” do item 5.6.1.1 desta IT.

**5.6.2.10** Devem ser classificadas, a exemplo das escadas, como NE, EP, PF, PFP e AE, seguindo para isso as condições específicas a cada uma delas estabelecidas nos itens 5.7.8, 5.7.9, 5.7.10, 5.7.11, 5.7.12 e 5.7.13.

### 5.6.3 Declividade

**5.6.3.1** A declividade das rampas deve ser de acordo com o prescrito na NBR 9050.

## 5.7 Escadas

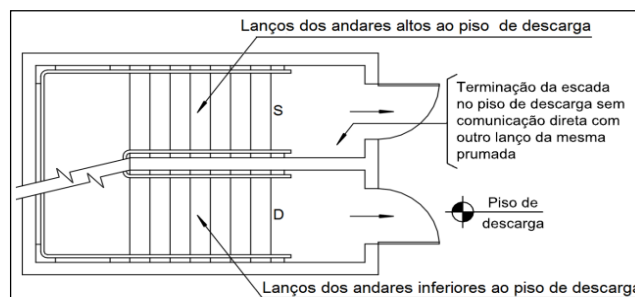
### 5.7.1 Generalidades

**5.7.1.1** Em qualquer edificação, os pavimentos sem saída em nível para o espaço livre exterior devem ser dotados de escadas, enclausuradas ou não, as quais devem:

- ser constituídas de material estrutural e de compartimentação incombustível;
- oferecer resistência ao fogo nos elementos estruturais além da incombustibilidade, conforme IT 08 – Resistência ao fogo dos elementos de construção, quando não enclausuradas;
- atender às condições específicas estabelecidas na IT 10 - Controle de materiais de acabamento e de revestimento, quanto aos materiais de acabamento e revestimento utilizados na escada;
- ser dotadas de guardas em seus lados abertos conforme item 5.8;
- ser dotadas de corrimãos em ambos os lados;
- atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso de descarga, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada (ver Figura 3), devendo ter compartimentação, conforme a IT 09 - Compartimentação horizontal e compartimentação vertical, na divisão entre os lanços ascendente e descendente em relação ao piso de descarga, exceto para escadas tipo NE (comum), onde deve ser acrescida a iluminação de emergência e sinalização de balizamento, indicando a rota de fuga e descarga;
- ser consideradas distintas, ainda que construídas na mesma prumada, quando houver descontinuidade no nível de descarga;
- ter os pisos em condições antiderrapantes, com no mínimo 0,5 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme norma brasileira ou internacionalmente reconhecida, e que permaneçam antiderrapantes com o uso;

- quando houver exigência de duas ou mais escadas enclausuradas de emergência e estas ocuparem a mesma caixa de escada (volume), não será aceita comunicação entre si, devendo haver compartimentação entre ambas, de acordo com a IT 09;
- quando houver exigência de uma escada e for utilizado o recurso arquitetônico de construir duas escadas em um único corpo, estas serão consideradas como uma única escada, quanto aos critérios de acesso, ventilação e iluminação;
- atender ao item 5.5.1.2.

**5.7.1.2** Não são aceitas escadas com degraus em leque ou em espiral como escadas de segurança, exceto para mezaninos e áreas privativas, conforme item 5.7.5.



**Figura 3:** Segmentação das escadas no piso da descarga

### 5.7.2 Largura

As larguras das escadas devem atender aos seguintes requisitos:

- ser proporcionais ao número de pessoas que por elas devam transitar em caso de emergência, conforme item 5.3;
- ser medidas no ponto mais estreito da escada ou patamar, excluindo os corrimãos (mas não as guardas ou balaustradas), que se podem projetar até **10 cm** de cada lado, sem obrigatoriedade de aumento na largura das escadas;
- ter, quando se desenvolver em lanços paralelos, espaço mínimo de **10 cm** entre lanços, para permitir localização de guarda ou fixação do corrimão.

### 5.7.3 Dimensionamento de degraus e patamares

**5.7.3.1** Os degraus devem:

- ter altura  $h$  (ver Figura 4) compreendida entre 16 cm e 18 cm, com tolerância de 0,5 cm;
- ter largura  $b$  (ver Figura 4) dimensionada pela fórmula de *Blondel*:  
$$63 \text{ cm} \leq (2h + b) \leq 64 \text{ cm}$$
- ser balanceados quando o lanço da escada for curvo (escada em leque) ou em espiral, quando se tratar de escadas para mezaninos e áreas privativas (ver item 5.7.5), caso em que a medida do degrau (largura do degrau) será feita segundo a linha de percurso e a parte mais estreita desses degraus ingrauxidos não tenha menos de 15 cm para lanço curvo (ver Figura 6) e 7 cm para espiral;

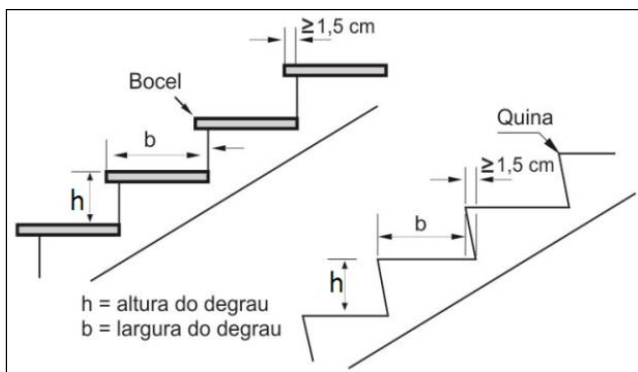


Figura 4: Altura e largura dos degraus

- d. ter, num mesmo lanço, larguras e alturas iguais e, em lanços sucessivos de uma mesma escada, diferenças entre as alturas de degraus de, no máximo, 5 mm;
- e. ter balanço da quina do degrau sobre o imediatamente inferior com o valor máximo de 1,5 cm (Figura 4);
- f. quando possuir bocel (nariz), deve ter no máximo 1,5 cm da quina do degrau sobre o imediatamente inferior (Figura 4).

**5.7.3.2** O lanço máximo, entre 2 patamares consecutivos, não deve ultrapassar 3,7 m de altura. Quando houver menos de 3 degraus entre patamares, estes devem ser sinalizados na borda dos degraus e prever iluminação de emergência de aclaramento, acima deles.

**5.7.3.3** O comprimento dos patamares deve ser:

- a. dado pela fórmula:

$$p = (2h + b)n + b$$

Onde:

**n** é um número inteiro (1, 2 ou 3), quando se tratar de escada reta, medido na direção do trânsito;

- b. no mínimo, igual à largura da escada quando há mudança de direção da escada sem degraus ingrauxidos, não se aplicando, nesse caso, a fórmula anterior.

**5.7.3.4** Em ambos os lados de vão da porta, deve haver patamares com comprimento mínimo igual à largura da folha da porta.

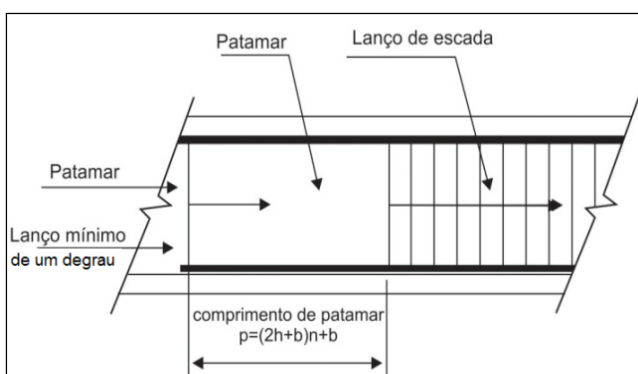


Figura 5: Lanço mínimo e comprimento de patamar

#### 5.7.4 Caixas das escadas

**5.7.4.1** As paredes das caixas de escadas, das guardas, dos acessos e das descargas devem ter acabamento liso.

**5.7.4.2** As caixas de escadas não podem ser utilizadas como

depósitos ou para guarda de lixeiras, mesmo por curto espaço de tempo, nem para a localização de quaisquer móveis ou equipamentos, exceto os previstos especificamente nesta IT.

**5.7.4.3** Nas caixas de escadas, não podem existir aberturas para tubulações de lixo, passagem para rede elétrica, centros de distribuição elétrica, armários para medidores de gás e assemelhados.

**5.7.4.4** As paredes das caixas de escadas enclausuradas devem garantir e possuir Tempo de Resistência ao Fogo por, no mínimo, 120 minutos.

**5.7.4.5** Os pontos de fixação das escadas metálicas na caixa de escada devem possuir Tempo de Resistência ao Fogo de 120 minutos.

#### 5.7.5 Escadas para mezaninos e áreas privativas

**5.7.5.1** Nos mezaninos e áreas privativas de qualquer edificação, podem ser aceitas escadas em leque, em espiral ou de lances retos, desde que:

- a. a população seja inferior a 20 pessoas e a altura da escada não seja superior a 3,7 m;
- b. tenha largura mínima de 0,80 m;
- c. tenha os pisos em condições antiderrapantes, com no mínimo 0,5 de coeficiente de atrito dinâmico, conforme norma brasileira ou internacionalmente reconhecida, que permaneçam antiderrapantes com o uso;
- d. seja dotada de corrimãos, atendendo ao prescrito no item 5.8, bastando, porém, apenas um corrimão nas escadas com até 1,10 m de largura e dispensando-se corrimãos intermediários;
- e. seja dotada de guardas em seus lados abertos, conforme item 5.8;
- f. atenda ao prescrito no item 5.7 (dimensionamento dos degraus, conforme fórmula de Blondel, balanceamento e outros) nas escadas em leque ou espiral, dispensa-se a aplicação da fórmula dos patamares (5.7.3.3).

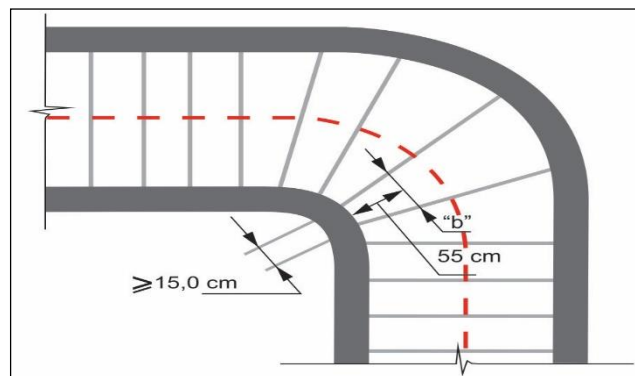


Figura 6: Escada com patamar em leque, degraus balanceados, permitida para acesso a mezaninos e áreas restritas.

**5.7.5.2** Admitem-se nessas escadas, as seguintes alturas máximas *h* dos degraus, respeitando, porém, sempre a fórmula de Blondel:

- a. ocupações A até G:  $h = 20$  cm
- b. ocupações H:  $h = 19$  cm
- c. ocupações I até M:  $h = 23$  cm

#### 5.7.6 Passarelas metálicas

**5.7.6.1** As passarelas metálicas para acesso às prateleiras,

constituídas por pisos metálicos vazados devem atender aos seguintes requisitos:

- Possuir acesso restrito limitado somente aos operadores da área;
- os corredores principais devem atender à largura mínima de 1,20 m e largura máxima de 3 m. Consideram-se corredores principais aqueles com acesso direto às escadas e portas de saída de emergência externas;
- os corredores secundários devem atender à largura mínima de 0,80 m;
- as escadas de acesso aos corredores principais devem atender à largura mínima de 1,20 m;
- todos os pisos devem ser atendidos por uma ou mais escadas externas.

### 5.7.7 Escadas em edificações em construção

Em edificações em construção, as escadas devem ser construídas concomitantemente com a execução da estrutura, permitindo a fácil evacuação da obra e o acesso dos bombeiros.

### 5.7.8 Escadas não enclausuradas ou escada comum (NE)

A escada comum (NE) deve atender aos requisitos dos itens 5.7.1 a 5.7.3.

### 5.7.9 Escadas enclausuradas protegidas (EP)

5.7.9.1 As escadas enclausuradas protegidas (ver Figura 7) devem atender aos requisitos dos itens 5.7.1 a 5.7.4, exceto o 5.7.3.1 “c”, e:

- ter suas caixas enclausuradas por paredes resistentes a 120 minutos de fogo, no mínimo;
- ter as portas de acesso a esta caixa de escada do tipo corta-fogo (PCF), com resistência de 90 minutos de fogo;
- prever área de resgate para pessoas com deficiência;
- ser dotadas, em todos os pavimentos (exceto no da descarga, onde isto é facultativo), de janelas abrindo para o espaço livre exterior, atendendo ao previsto no item 5.7.9.2;
- ser dotadas de janela que permita a ventilação em seu término superior, com área mínima de 0,80 m<sup>2</sup>, devendo estar localizada na parede junto ao teto ou no máximo a 40 cm deste, no término da escada;
- ser dotada de ventilação permanente inferior, com área de 1,20 m<sup>2</sup>, no mínimo, tendo largura mínima de 0,80 m, devendo ficar junto ao solo da caixa da escada podendo ser no piso do pavimento térreo ou no patamar intermediário entre o pavimento térreo e o pavimento imediatamente superior, que permita a entrada de ar puro, em condições análogas à tomada de ar dos dutos de ventilação (ver item 5.7.10.3), sendo que a largura mínima da seção do duto deve obedecer o estabelecido neste item;
- a tomada de ar deve possuir a distância mínima de 1,40m para aberturas, ou qualquer possibilidade de captação de fumaça, nas laterais e parte superior, não sendo aceito qualquer tipo de abertura abaixo da captação da ventilação permanente inferior;

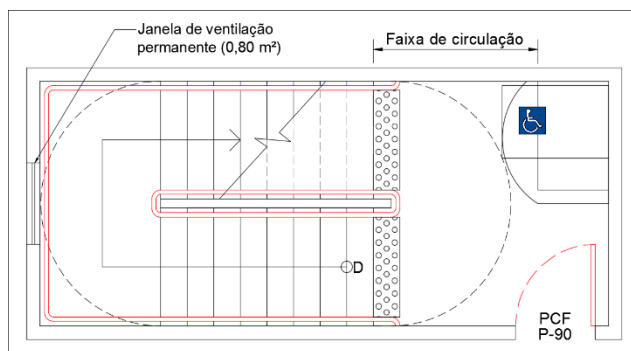


Figura 7: Escada enclausurada protegida

#### 5.7.9.2 As janelas das escadas protegidas devem:

5.7.9.2.1 estar situadas junto ao teto ou forro (conforme parâmetros da nota genérica “I” da tabela B.1 da IT 10, ou, **no máximo, a 40cm** destes, estando o peitoril, no mínimo, a **1,10 m** acima do piso do patamar ou degrau adjacente e tendo largura mínima de **0,80 m**, podendo ser aceitas na posição centralizada, acima dos lances de degraus, devendo pelo menos uma das faces da janela estar a no máximo **40 cm** do teto;

5.7.9.2.2 ter área de ventilação efetiva mínima de **0,80 m<sup>2</sup>** em cada pavimento (ver Figura 15);

5.7.9.2.3 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 esteja em planos verticais coincidentes ou paralelos em qualquer nível, sendo que deve ser adotada a distância horizontal entre as aberturas levando em consideração a projeção de uma delas (Figura 8, 9 e 10);

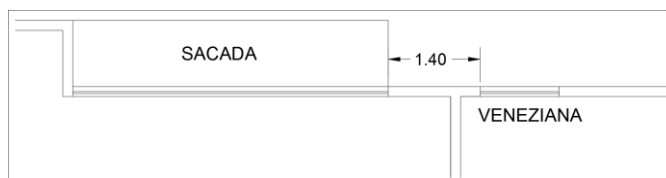


Figura 8: Distância entre a veneziana da escada EP e qualquer outro tipo de abertura no mesmo plano

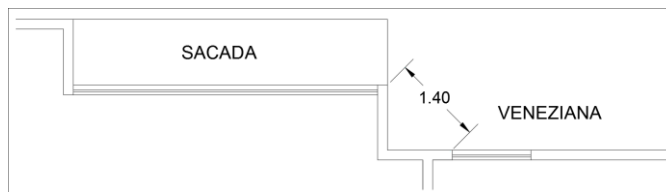


Figura 9: Distância entre a veneziana da escada EP e qualquer outro tipo de abertura no mesmo plano

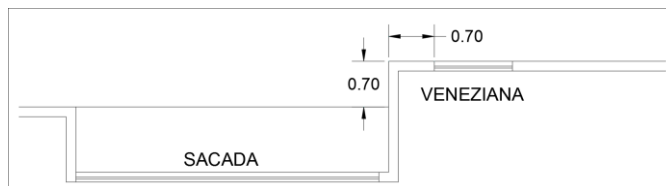
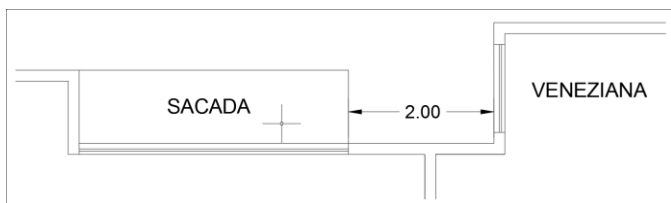


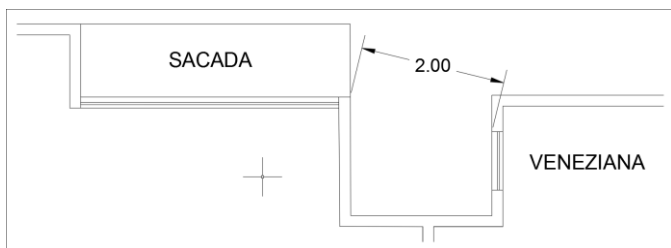
Figura 10: Distância entre a veneziana da escada EP e qualquer outro tipo de abertura no mesmo plano

- 2 m** de qualquer outra abertura que esteja em planos verticais não paralelos e em qualquer nível, sendo que deve ser adotada a distância horizontal entre as aberturas levando em consideração a projeção de uma delas

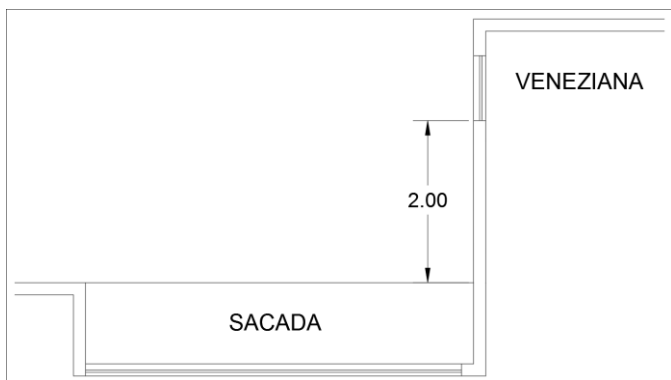
(Figuras 11, 12, 13 e 14), podendo essa distância ser reduzida para **1,4 m** em aberturas instaladas em banheiros ou vestiários;



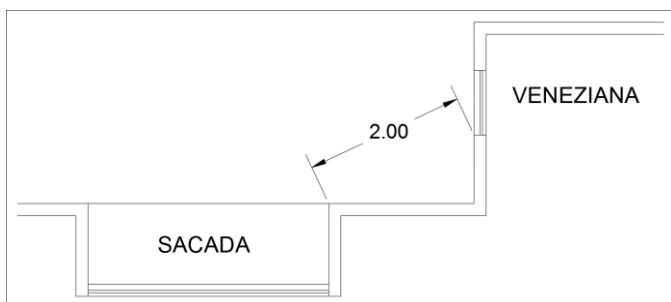
**Figura 11:** Distância entre a veneziana da escada EP e qualquer outro tipo de abertura em planos distintos



**Figura 12:** Distância entre a veneziana da escada EP e qualquer outro tipo de abertura em planos distintos



**Figura 13:** Distância entre a veneziana da escada EP e qualquer outro tipo de abertura em planos distintos



**Figura 14:** Distância entre a veneziana da escada EP e qualquer outro tipo de abertura em planos distintos

**5.7.9.2.4** ser construídas em perfis metálicos reforçados, sendo vedado o uso de perfis ocos, chapa dobrada, madeira, plástico e outros;

**5.7.9.2.5** os caixilhos podem ser do tipo basculante, junto ao teto, sendo vedados os tipos em eixo vertical e “maxiar”. Os caixilhos devem ser fixados na posição aberta.

**5.7.9.3** Na impossibilidade de colocação de janela na caixa da escada enclausurada protegida, conforme a alínea “d”, do item 5.7.9.1, os corredores de acesso devem:

- a. ser ventilados por janelas, com distâncias de outras aberturas a no máximo **5 m** da porta da escada, abrindo

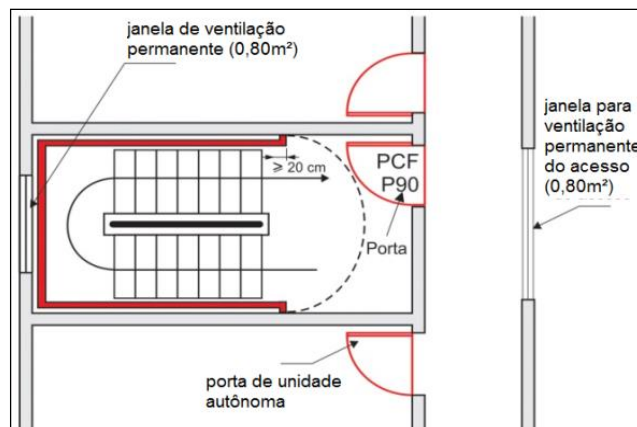
para o espaço livre exterior, com área mínima de **0,80 m<sup>2</sup>**, largura mínima de **0,80 m**, situadas junto ao teto ou, no mínimo, a **40 cm** deste, devendo ainda prever no topo da caixa de escada uma janela de ventilação ou alçapão para saída da fumaça; ou

- b. ter sua ligação com a caixa da escada por meio de antecâmaras ventiladas, executadas nos moldes do especificado no item 5.7.10.2 ou 5.7.11.

#### 5.7.10 Escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF)

**5.7.10.1** As escadas enclausuradas à prova de fumaça (ver Figuras 16, 17 e 18) devem atender ao estabelecido nos itens 5.7.1 a 5.7.4, exceto o 5.7.3.1 “c”, e:

- a. ter suas caixas enclausuradas por paredes resistentes a 120 minutos de fogo;
- b. ter ingresso por antecâmaras ventiladas, terraços ou balcões, atendendo as primeiras ao prescrito no item 5.7.10.2 e os últimos no item 5.7.11;
- c. ser providas de portas corta-fogo (PCF) com resistência de 60 minutos ao fogo.
- d. prever área de resgate para pessoas com deficiência (ver Figura 9).



**Figura 15:** Ventilação da escada enclausurada protegida e seu acesso

**5.7.10.2** As antecâmaras, para ingressos nas escadas enclausuradas (Figura 16), devem:

- a. ter comprimento mínimo de **1,8 m**;
- b. ter pé-direito mínimo de **2,3 m**;
- c. ser dotadas de porta corta-fogo (PCF) na entrada e na comunicação da caixa da escada, com resistência de 60 minutos de fogo cada;
- d. ser ventiladas por dutos de entrada e saída de ar, de acordo com os itens 5.7.10.3.2 a 5.7.10.3.4, os quais devem ficar entre as PCF para garantia da ventilação;
- e. ter a abertura de entrada de ar do duto respectivo situada junto ao piso ou, no máximo, a **40 cm** deste, com área mínima de **0,84 m<sup>2</sup>** e, quando retangular, obedecendo à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões;
- f. ter a abertura de saída de ar do duto respectivo situada junto ao teto ou, no máximo, a **40 cm** deste, com área mínima de **0,84 m<sup>2</sup>** e, quando retangular, obedecendo à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões;
- g. ter, entre as aberturas de entrada e de saída de ar, a distância vertical mínima de **30 cm**, entre a base inferior da abertura superior e a base superior da abertura inferior;
- h. ter a abertura de saída de gases e fumaça (DS), no

máximo, a uma distância horizontal de **3 m**, medida em planta, da porta de entrada da antecâmara, e a abertura de entrada de ar (DE) situada, no máximo, a uma distância horizontal de **3 m**, medida em planta, da porta de entrada da escada;

- i. ter paredes resistentes ao fogo por 120 minutos, no mínimo;
- j. as aberturas dos dutos de entrada de ar e saída de gases e fumaças das antecâmaras devem ser guarnecidas ou protegidas, e devem manter a ventilação efetiva de 0,84 m<sup>2</sup>;
- k. Não é necessária antecâmara no pavimento de descarga da escada.

### 5.7.10.3 Dutos de ventilação natural

**5.7.10.3.1** Os dutos de ventilação natural devem formar um sistema integrado: o duto de entrada de ar (DE) e o duto de saída de gases e fumaça (DS)

**5.7.10.3.2** Os dutos de saída de gases e fumaça devem:

- a. ter aberturas somente nas paredes que dão para as antecâmaras;
- b. ter secção mínima calculada pela seguinte expressão:

$$s = 0,105 \times n$$

Onde:

s = secção mínima em m<sup>2</sup>

n = número de antecâmaras ventiladas pelo duto;

- c. ter, em qualquer caso, área não inferior a 0,84 m<sup>2</sup>, tendo largura mínima de **0,80 m**, e, quando de secção retangular, obedecer à proporção máxima de 1:4 entre suas dimensões;
- d. elevar-se, no mínimo, **3 m** acima do eixo da abertura da antecâmara do último pavimento servido pelo eixo, devendo seu topo situar-se **1m** acima de qualquer elemento construtivo existente sobre a cobertura;
- e. ter, quando não forem totalmente abertos no topo, aberturas de saída de ar com área efetiva superior ou igual a 1,5 vezes a área da secção do duto, guarnecidas ou não por venezianas ou equivalente, devendo essas aberturas ser dispostas em, pelo menos, duas faces opostas com área nunca inferior a 1 m<sup>2</sup> cada uma, e se situarem em nível superior a qualquer elemento construtivo do prédio (reservatórios, casas de máquinas, cumeeiras, muretas e outros);
- f. não serem utilizados para a instalação de quaisquer equipamentos ou canalizações;
- g. ser fechados na base.

**5.7.10.3.3** As paredes dos dutos de saídas de gases e fumaça devem:

- a. ser resistentes, no mínimo, a 120 minutos de fogo;
- b. ter isolamento térmico e inércia térmica equivalente, no mínimo, à resistência mínima de 120 minutos de fogo, conforme IT 08;
- c. ter revestimento interno liso.

**5.7.10.3.4** Os dutos de entrada de ar devem:

- a. ter paredes resistentes ao fogo por 120 minutos, no mínimo;
- b. ter revestimento interno liso;

c. atender às condições das alíneas “a” a “c” e “f” do item 5.7.10.3.2;

d. ser totalmente fechados em sua extremidade superior;

e. ter abertura em sua extremidade inferior ou junto ao teto do 1º pavimento, possuindo acesso direto ao exterior que assegure a captação de ar fresco respirável, devendo esta abertura ser guarnecida por telas de arame, com espessura dos fios superior ou igual a **3 mm** e malha com dimensões mínimas de **2,5 cm** por **2,5 cm**; que não diminua a área efetiva de ventilação, isto é, sua secção deve ser aumentada para compensar a redução. Essa abertura pode ser projetada junto ao teto do primeiro pavimento que possua acesso direto ao exterior (Ex.: piso térreo).

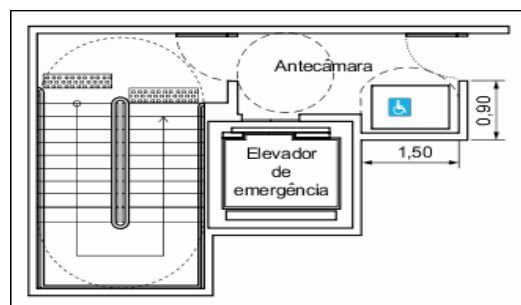
f. ter abertura em sua extremidade inferior ou junto ao teto do 1º pavimento, possuindo acesso direto ao exterior que assegure a captação de ar fresco respirável, devendo esta abertura ser guarnecida por telas de arame ou outro material incombustível que assegure área efetiva de ventilação.

**5.7.10.3.5** A secção da parte horizontal inferior do duto de entrada de ar deve:

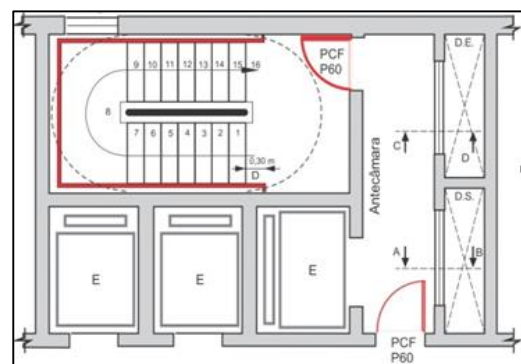
- a. ser, no mínimo, igual à do duto, em edificações com altura igual ou inferior a **30 m**;
- b. ser igual a 1,5 vez a área da secção do trecho vertical do duto de entrada de ar, no caso de edificações com mais de **30 m** de altura.

**5.7.10.3.6** A tomada de ar do duto de entrada de ar deve ficar, de preferência, ao nível do solo ou abaixo deste, longe de qualquer eventual fonte de fumaça em caso de incêndio.

**5.7.10.3.7** As dimensões dos dutos (item 5.7.10.3.2) são as mínimas absolutas, recomendando-se o cálculo exato dessas dimensões pela mecânica dos fluidos, em especial no caso da existência de subsolos e em prédios de excepcional altura ou em locais sujeitos a ventos excepcionais.



**Figura 16:** Escada enclausurada à prova de fumaça, com área para pessoas com deficiência.



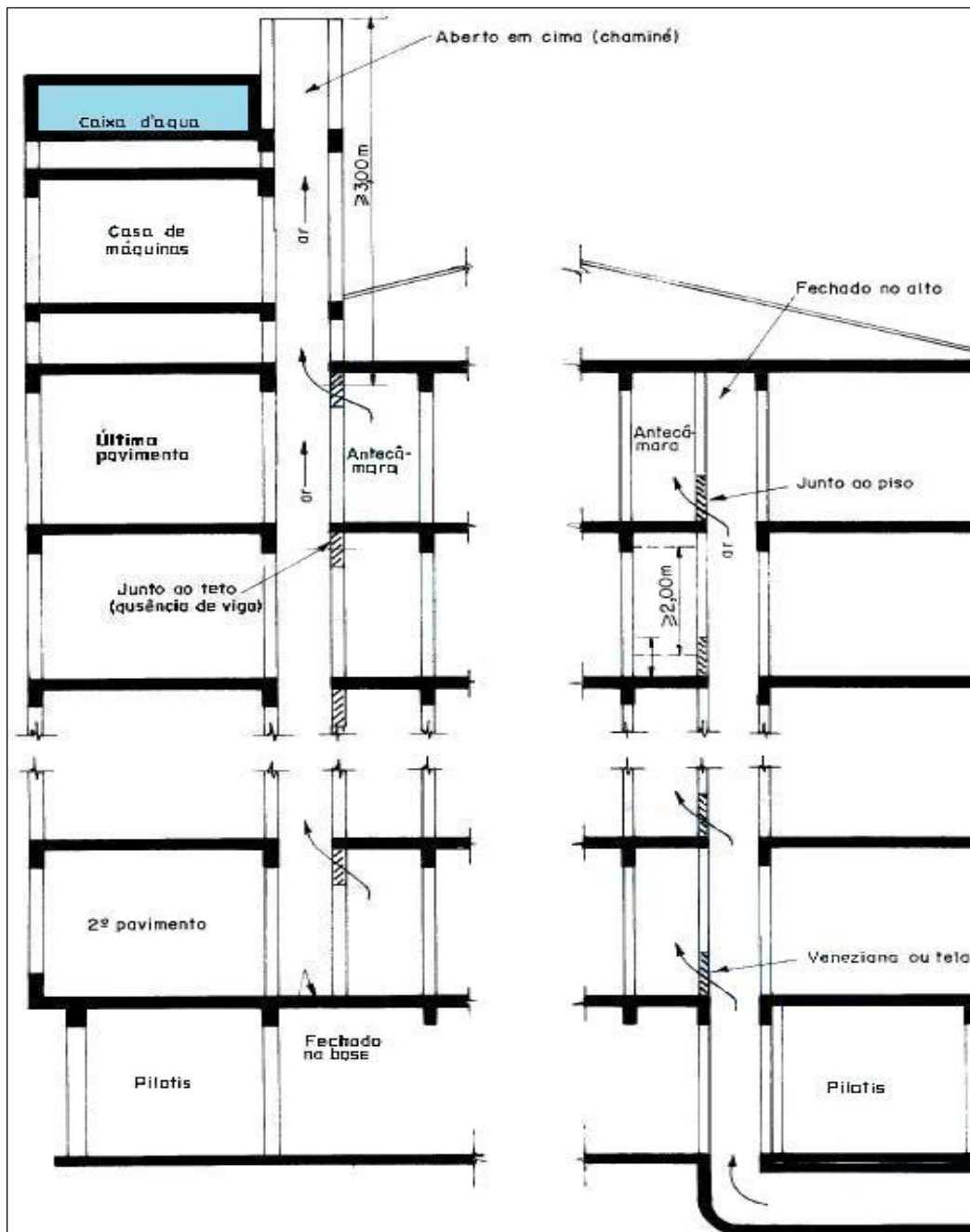
**Figura 17:** Escada enclausurada à prova de fumaça (demonstração dos dutos)

**5.7.10.4** A iluminação natural das caixas de escadas enclausuradas, quando houver, deve obedecer aos seguintes requisitos:

- a. ser obtida por abertura provida de caixilho de perfil metálico reforçado, provido de fecho acionável por chave ou ferramenta especial, devendo ser aberto somente para fins de manutenção ou emergência;
- b. este caixilho deve ser guarnecido com vidro transparente ou não, laminado ou aramado (malha de 12,5 mm), com

espessura, mínima de **6,5 mm**;

- c. em paredes dando para o exterior, sua área máxima não pode ultrapassar  $0,5 \text{ m}^2$ ; em parede dando para antecâmara ou varanda, pode ser de até  $1 \text{ m}^2$ ;
- d. havendo mais de uma abertura de iluminação, a distância entre elas não pode ser inferior a **0,5 m** e a soma de suas áreas não deve ultrapassar 10% da área da parede em que estiverem situadas.



**Figura 18:** Exemplo de dutos de ventilação (corte AB e corte CD)

**5.7.11 Escada enclausurada com acesso por balcões, varandas e terraços**

**5.7.11.1** Os balcões, varandas, terraços e assemelhados, para ingresso em escadas enclausuradas, devem atender aos seguintes requisitos:

- a. ser dotados de portas corta-fogo na entrada e na saída com resistência mínima de 60 minutos;

- b. ter guarda de material incombustível e não vazada com altura mínima de 1,30 m;
- c. ter piso praticamente em nível ou em desnível máximo de 30 mm dos compartimentos internos do prédio e da caixa de escada enclausurada;
- d. em se tratando de terraço a céu aberto, não situado no último pavimento, o acesso deve ser protegido por marquise com largura mínima de **1,20 m**.

**5.7.11.2** A distância horizontal entre o parâmetro externo das guardas dos balcões, varandas e terraços que sirvam para ingresso às escadas enclausuradas à prova de fumaça e qualquer outra abertura desprotegida do próprio prédio ou das divisas do lote deve ser, no mínimo, igual a um terço da altura da edificação, ressalvado o estabelecido no item 5.7.11.3, mas nunca a menos de 3 m.

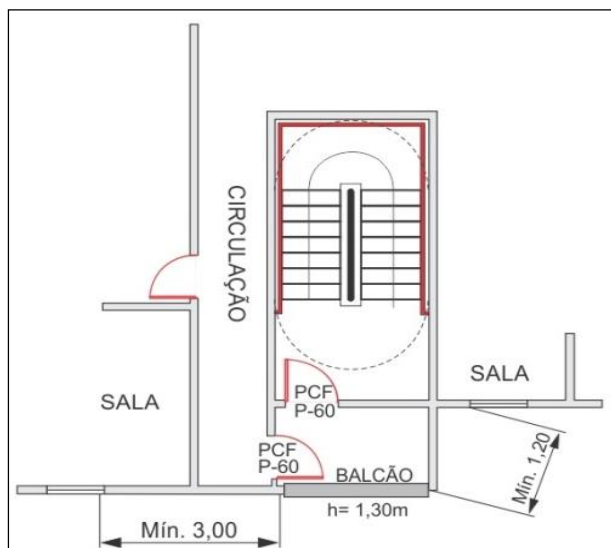
**5.7.11.3** A distância estabelecida no item 5.7.11.2 pode ser reduzida à metade, isto é, a um sexto da altura, mas nunca a menos de 3 m, quando:

- a. o prédio for dotado de chuveiros automáticos;
- b. o somatório das áreas das aberturas da parede fronteira à edificação considerada não ultrapassar um décimo da área total dessa parede;
- c. na edificação considerada não houver ocupações pertencentes aos Grupos C (comercial) ou I (industrial).

**5.7.11.4** Será aceita uma distância de 1,20 m, para qualquer altura da edificação, entre a abertura desprotegida do próprio prédio até o paramento externo do balcão, varanda ou terraço para o ingresso na escada enclausurada à prova de fumaça (PF), desde que entre elas seja interposta uma parede com TRRF mínimo de 120 minutos (Figura 19).

**5.7.11.5** Será aceita a ventilação no balcão da escada à prova de fumaça, através de janela com ventilação permanente, desde que:

- a. área efetiva mínima de ventilação seja de 1,5 m<sup>2</sup>;
- b. as distâncias entre as aletas das aberturas das janelas tenham espaçamentos de, no mínimo 0,15 m;
- c. as aletas possuam um ângulo de abertura de no mínimo 45 graus em relação ao plano vertical da janela;
- d. as antecâmaras devem atender ao item 5.6.11.2, 'a', 'b' e 'c';
- e. ter altura de peitoril de 1,3 m;
- f. 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;
- g. os pisos de balcão, varandas e terraços devem ser antiderrapantes, conforme item 5.6.1.1, 'h'.



**Figura 19:** Escada enclausurada do tipo PF ventilada por balcão

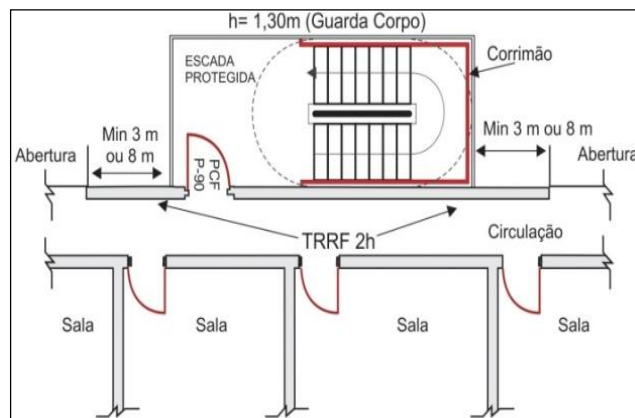
## 5.7.12 Escadas à prova de fumaça pressurizadas (PFP)

As escadas à prova de fumaça pressurizadas, ou escadas pressurizadas, podem sempre substituir as escadas enclausuradas protegidas (EP) e as escadas enclausuradas à prova de fumaça (PF), devendo atender a todas as exigências da IT 13 – Pressurização de escada de segurança.

## 5.7.13 Escada aberta externa (AE)

**5.7.13.1** As escadas abertas externas (Figuras 20 e 21) podem substituir os demais tipos de escadas e devem atender aos requisitos dos itens 5.7.1 a 5.7.3, 5.8.1.3 e 5.8.2, e:

- a. ter seu acesso provido de porta corta-fogo com resistência mínima de 90 min.;
- b. manter raio mínimo de escoamento exigido em função da largura da escada;
- c. atender tão somente aos pavimentos acima do piso de descarga, terminando obrigatoriamente neste, atendendo ao prescrito no item 5.11;
- d. prever área de resgate para pessoas com deficiência;
- e. Possuir fachada com TRRF de 120 min na face da edificação da escada aberta externa, ou interpor outra parede com TRRF de 120 min;
- f. toda abertura desprotegida do próprio prédio até a escada deverá ser mantida distância mínima de 3 m quando a altura da edificação for inferior ou igual a 12 m, e de 8 m quando a altura da edificação for superior a 12 m;
- g. a distância do paramento externo da escada aberta até o limite de outra edificação no mesmo terreno ou limite da propriedade deverá atender aos critérios adotados na IT 07 – Separação entre edificações;
- h. a estrutura portante da escada aberta externa deverá ser construída em material incombustível, atendendo aos critérios estabelecidos na IT 08, com TRRF de 120 min;
- i. na existência de shafts, dutos ou outras aberturas verticais que tangenciam a projeção da escada aberta externa, tais aberturas deverão ser delimitadas por paredes estanques nos termos da IT 08;
- j. será admitido esse tipo de escada para edificações com altura até 45 m.



**Figura 20:** Escada aberta externa

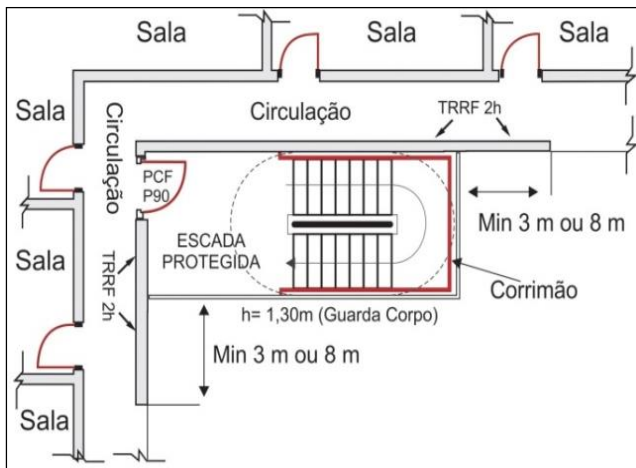


Figura 21: Escada aberta externa

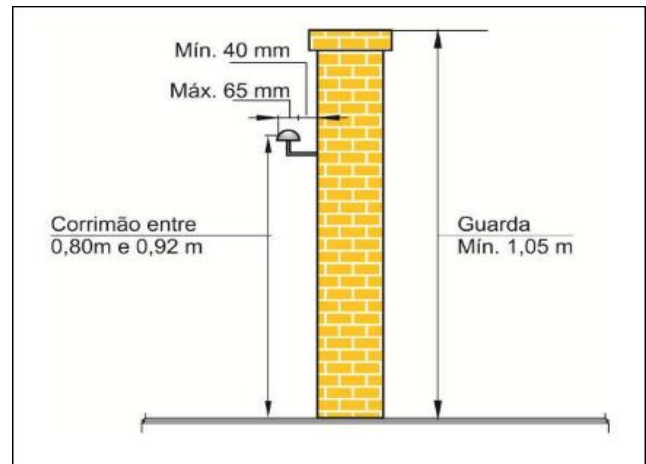


Figura 22: Dimensões de guardas e corrimãos

## 5.8 Guardas e corrimãos

### 5.8.1 Guarda-corpos e balaústres

**5.8.1.1** Toda saída de emergência, corredores, balcões, terraços, mezaninos, galerias, patamares, escadas, rampas e outros deve ser protegida de ambos os lados por paredes ou guardas (guarda-corpos) contínuas, sempre que houver qualquer desnível maior de **19 cm**, para evitar quedas.

**5.8.1.2** A altura das guardas, medida internamente, deve ser, no mínimo, de **1,05 m** ao longo dos patamares, escadas, corredores, mezaninos e outros (Figura 22), medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus, podendo ser reduzida para até **0,92 m** nas escadas internas, quando medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

**5.8.1.3** As alturas das guardas em escada de segurança, aberta externa (AE), de seus patamares, de balcões e assemelhados, devem ser de no mínimo **1,3 m** como o especificado no item 5.8.1.2.

**5.8.1.4** As guardas constituídas por balaustradas, grades, telas e assemelhados, isto é, as guardas vazadas, devem:

- ter balaústres verticais, longarinas intermediárias, grades, telas, vidros de segurança (laminados ou aramados) e outros, de modo que uma esfera de **15 cm** de diâmetro não possa passar por nenhuma abertura;
- ser isentas de aberturas, saliências, reentrâncias ou quaisquer elementos que possam enganchar em roupas;
- ser constituídas por materiais não estilhaçáveis, exigindo-se o uso de vidros aramados ou de segurança laminados, se for o caso. Exceção será feita às ocupações dos Grupos I (industrial) e J (depósitos) para as escadas e saídas não emergenciais.

### 5.8.2 Corrimãos

**5.8.2.1** Os corrimãos devem ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, devendo estar situados entre 80 cm e 92 cm acima do nível do piso, sendo em escadas, essa medida tomada verticalmente da forma especificada no item 5.8.1.2 (Figura 22).

**5.8.2.2** Uma escada pode ter corrimãos em diversas alturas, além do corrimão principal na altura normal exigida; em escolas, jardins de infância e assemelhados, se for o caso, deve haver corrimãos nas alturas indicadas para os respectivos usuários, além do corrimão principal.

**5.8.2.3** Os corrimãos devem ser projetados de forma a poderem ser agarrados fácil e confortavelmente, permitindo um contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade. No caso de secção circular, seu diâmetro varia entre **30 mm** e **50 mm** (Figura 23).

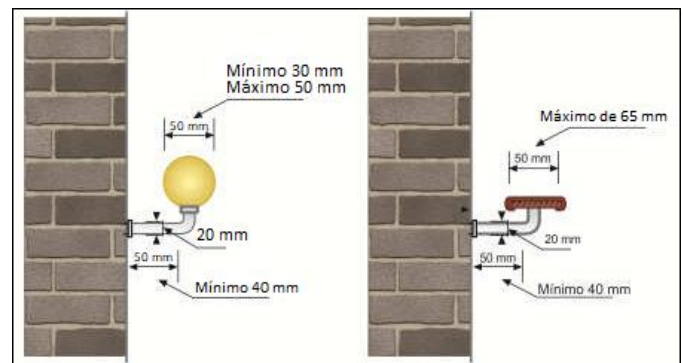


Figura 23: Pormenores de corrimãos

**5.8.2.4** Os corrimãos devem estar afastados **40 mm**, no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados e terão largura máxima de **65 mm**.

**5.8.2.5** Não são aceitáveis, em saídas de emergência, corrimãos constituídos por elementos com arestas vivas, tábuas largas e outros (Figura 23).

**5.8.2.6** Para auxílio das pessoas portadoras de necessidades especiais, os corrimãos das escadas devem ser contínuos, sem interrupção nos patamares, prolongando-se, sempre que for possível pelo menos 0,3 m do início e término da escada com suas extremidades voltadas para a parede ou com solução alternativa.

**5.8.2.7** Nas rampas e, opcionalmente nas escadas, os corrimãos devem ser instalados a duas alturas: **0,92 m** e **0,70 m** do piso acabado.

### 5.8.3 Exigências estruturais

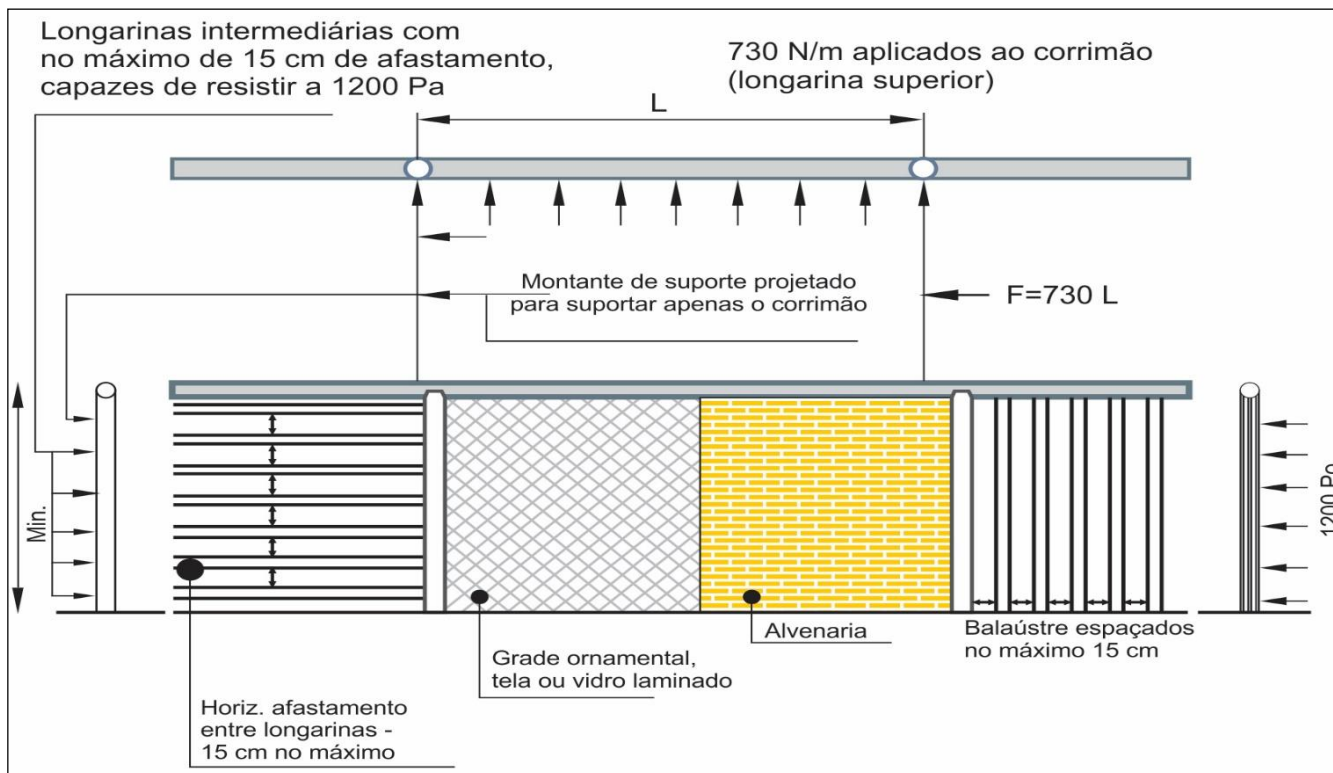
**5.8.3.1** As guardas de alvenaria ou concreto, as grades de balaustradas, as paredes, as esquadrias, as divisórias leves e outros elementos de construção que envolvam as saídas de emergência devem ser projetados de forma a:

- resistir a cargas transmitidas por corrimãos nelas fixados ou calculadas para resistir a uma força horizontal de 730 N/m, aplicada a **1,05 m** de altura, adotando-se a condição que conduzir a maiores tensões (ver Figura 24);
- ter seus painéis, longarinas, balaústres e assemelhados

calculados para resistir a uma carga horizontal de 1,20 kPa aplicada à área bruta da guarda ou equivalente da qual façam parte; as reações devidas a esse carregamento não precisam ser adicionadas às cargas especificadas na alínea precedente (Figura 24);

**5.8.3.2** Os corrimãos devem ser calculados para resistir a uma carga de 900 N, aplicada em qualquer ponto deles, verticalmente de cima para baixo e horizontalmente em ambos os sentidos.

**5.8.3.3** Nas escadas internas, tipo NE, pode-se dispensar o corrimão, desde que o guarda-corpo atenda também os preceitos do corrimão, conforme itens 5.8.2.3, 5.8.2.4 e 5.8.2.5 desta IT



**Figura 24:** Pormenores construtivos da instalação de guardas e as cargas a que elas devem resistir

### 5.8.4 Corrimãos intermediários

**5.8.4.1** Escadas com mais de **2,2 m** de largura devem ter corrimão intermediário, no máximo, a cada **1,8 m**. Os lanços determinados pelos corrimãos intermediários devem ter, no mínimo, **1,1 m** de largura, ressalvado o caso de escadas em ocupações das Divisões H-2 e H-3, utilizadas por pessoas muito idosas e portadores de necessidades especiais, que exijam máximo apoio com ambas as mãos em corrimãos, onde pode ser previsto, em escadas largas, uma unidade de passagem especial com **69 cm** entre corrimãos.

**5.8.4.2** As extremidades dos corrimãos intermediários devem ser dotadas de balaústres ou outros dispositivos para evitar acidentes.

**5.8.4.3** Escadas externas de caráter monumental podem, excepcionalmente, ter apenas **2** corrimãos laterais, independentemente de sua largura, quando forem utilizadas por grandes multidões.

## 5.9 Elevadores de emergência

### 5.9.1 Obrigatoriedade

**5.9.1.1** É obrigatória a instalação de elevadores de emergência:

- em todas as edificações residenciais A-2 e A-3 com altura superior a 80 m e nas demais ocupações com altura superior a **60 m**, excetuadas as de classe de ocupação G-1, e em torres exclusivamente monumentais de ocupação F-2;
- nas ocupações institucionais H-2 e H-3, sempre que sua altura ultrapassar **12 m**, sendo um elevador de emergência para cada área de refúgio.

### 5.9.2 Exigências

**5.9.2.1** Enquanto não houver norma específica referente a elevadores de emergência, estes devem atender a todas as normas gerais de segurança previstas nas NBR 5410. (Figura 17):

- ter sua caixa enclausurada por paredes resistentes a 120 minutos de fogo, independente dos elevadores de uso comum;
- ter suas portas metálicas abrindo para antecâmara ventilada, nos termos de 5.7.10.2, para varanda conforme

5.7.11, para *hall* enclausurado e pressurizado, para patamar de escada pressurizada ou local análogo do ponto de vista de segurança contra fogo e fumaça;

- c. ter circuito de alimentação de energia elétrica com chave própria independente da chave geral do edifício, possuindo este circuito chave reversível no piso da descarga, que possibilite que ele seja ligado a um gerador externo na falta de energia elétrica na rede pública;
- d. deve estar ligado a um grupo motogerador (GMG) de emergência.

**5.9.2.2** O painel de comando deve atender, ainda, às seguintes condições:

- a. estar localizado no pavimento da descarga;
- b. possuir chave de comando de reversão para permitir a volta do elevador a este piso, em caso de emergência;
- c. possuir dispositivo de retorno e bloqueio dos carros no pavimento da descarga, anulando as chamadas existentes, de modo que as respectivas portas permaneçam abertas, sem prejuízo do fechamento do vão do poço nos demais pavimentos;
- d. possuir duplo comando, automático e manual reversível, mediante chamada apropriada.

**5.9.2.3** Nas ocupações institucionais H-2 e H-3, o elevador de emergência deve ter cabine com dimensões apropriadas para o transporte de maca.

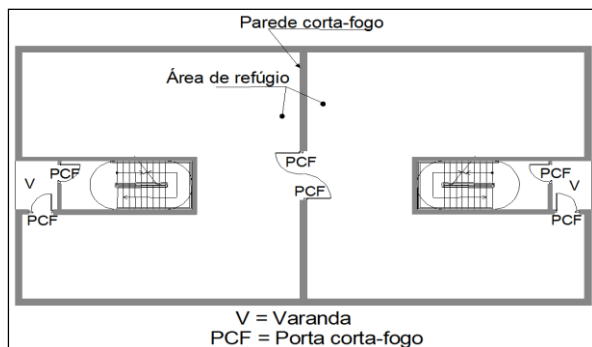
**5.9.2.4** As caixas de corrida (poço) e casas de máquinas dos elevadores de emergência devem ser enclausuradas e totalmente isoladas das caixas de corrida e casas de máquinas dos demais elevadores. A caixa de corrida (poço) deve ter abertura de ventilação permanente em sua parte superior, atendendo às condições estabelecidas na alínea "e", do item 5.7.9.1.

**5.9.2.5** O elevador de emergência deve atender a todos os pavimentos do edifício, incluindo os localizados abaixo do pavimento de descarga com altura ascendente superior a 12 m (IT 13).

## 5.10 Área de refúgio

### 5.10.1 Conceituação e exigências

**5.10.1.1** Área de refúgio é a parte de um pavimento separada por paredes corta-fogo e portas corta-fogo, tendo acesso direto, cada uma delas a pelo menos uma escada/rampa de emergência ou saída para área externa (Figura 25).



**Figura 25:** Desenho esquemático da área de refúgio

**5.10.1.2** A estrutura dos prédios dotados de áreas de refúgio deve ter resistência conforme IT 08. As paredes que definem

as áreas de refúgio devem apresentar resistência ao fogo conforme a IT 08 e as condições estabelecidas na IT 09.

### 5.10.2 Obrigatoriedade

**5.10.2.1** É obrigatória a existência de áreas de refúgio em todos os pavimentos nas edificações institucionais de ocupação E-6 e H-2 com altura superior a 12 m e na ocupação H-3 com altura superior a 6 m.

**5.10.2.2** Para ocupação H-3 com altura superior a 6 m não será necessária área de refúgio para o térreo e 1º pavimento se nestes não houver interseção.

**5.10.2.3** A área mínima de refúgio de cada pavimento deve ser de, no mínimo, 30% da área de cada pavimento.

**5.10.2.4** A existência de compartimentação de área no pavimento será aceita como área de refúgio, desde que tenha acesso direto às saídas de emergência (escadas, rampas ou portas).

### 5.10.3 Hospitais e assemelhados

**5.10.3.1** Em ocupações H-2 e H-3, as áreas de refúgio não devem ter áreas superiores a 2.000 m<sup>2</sup>.

**5.10.3.2** Nessas ocupações H-2 e H-3, bem como nas ocupações E-6, a comunicação entre as áreas de refúgio e/ou entre essas áreas e saídas deve ser em nível ou, caso haja desníveis, em rampas, como especificado no item 5.6.

## 5.11 Descarga

### 5.11.1 Tipos

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

- a. corredor enclausurado;
- b. corredor desobstruído;
- c. corredor a céu aberto;
- d. área em pilotis;

**5.11.1.2** O corredor enclausurado deverá seguir as características abaixo e poderá ser utilizado para atendimento das distâncias máximas a serem percorridas:

- a. ter paredes resistentes ao fogo por tempo equivalente ao das paredes das escadas que a ele conduzirem, conforme IT 08;
- b. ter pisos e paredes revestidos com materiais que atendam às condições da IT 10;
- c. ter portas corta-fogo com resistência de 90 minutos de fogo; quando a escada for à prova de fumaça ou quando a escada for enclausurada protegida, isolando-o de todo compartimento que com ele se comunique, tais como apartamentos, salas de medidores, restaurante e outros.

**5.11.1.3** 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 espaço livre, sem obstáculos, para acesso ao exterior da edificação, com dimensões exigidas no item 5.11.2, sendo a distância máxima a ser percorrida a constante no Anexo B para os demais andares.

5.11.1.4 A área em pilotis que servir como descarga deve:

- a. não ser utilizada como estacionamento de veículos de qualquer natureza, sendo, quando necessário, dotada de divisores físicos que impeçam tal utilização;
- b. não será exigido o item anterior, nas edificações onde as escadas exigidas forem do tipo NE – (escadas não enclausuradas) e altura até **12 m**, desde que entre o acesso à escada e a área externa (fachada ou alinhamento predial) possua um espaço reservado e desimpedido, no mínimo, com largura de **2,2 m**;
- c. ser mantida livre e desimpedida, não podendo ser utilizada como depósito de qualquer natureza.

### 5.11.2 Dimensionamento

5.11.2.1 No dimensionamento da descarga, devem ser consideradas todas as saídas horizontais e verticais que para ela convergirem.

5.11.2.2 A largura das descargas não pode ser inferior:

- a. 1,20 m, nos prédios em geral, e 1,65 m e 2,20 m, nas ocupações classificadas com H-2 e H-3 por sua ocupação, respectivamente;
- b. largura calculada conforme 5.4, considerando-se esta largura para cada segmento de descarga entre saídas de escadas (Figura 26), não sendo necessário que a descarga tenha, em toda a sua extensão, a soma das larguras das escadas que a ela concorrem.

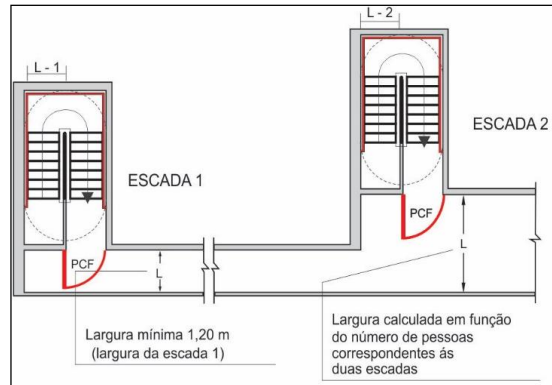


Figura 26: Dimensionamento de corredores de descarga

## Anexo A

Tabela 1 - Dados para o dimensionamento das saídas de emergência

Ocupação <sup>(O)</sup>		População <sup>(A)</sup>	Capacidade da Unidade de Passagem (UP)		
Grupo	Divisão		Acessos/Descargas	Escadas/Rampas	Portas
A	A-1, A-2	Duas pessoas por dormitório <sup>(C)</sup>	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área de alojamento <sup>(D)</sup>			
B		Uma pessoa por 15 m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (G)</sup>			
C		Uma pessoa por 5 m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (J) (M)</sup>			
D		Uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área <sup>(L) (N)</sup>	100	75	100
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área de sala de aula <sup>(F) (N)</sup>	30	22	30
	E-5, E-6	Uma pessoa por 1,50 m <sup>2</sup> de área de sala de aula <sup>(F) (N)</sup>			
F	F-1, F-10	Uma pessoa por 3 m <sup>2</sup> de área <sup>(N)</sup>	100	75	100
	F-2, F-5, F-8	Uma pessoa por m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (G) (N) (P) (Q)</sup>			
	F-3, F-6, F-7, F-9	Duas pessoas por m <sup>2</sup> de área <sup>(G) (N) (P) (Q)</sup>			
	F-4	Uma pessoa por 3 m <sup>2</sup> de área <sup>(E) (J) (F) (N)</sup>			
	F-11	Três pessoas por m <sup>2</sup> de área <sup>(E)</sup>			
G	G-1, G-2, G-3	Uma pessoa por 40 vagas de veículo	100	60	100
	G-4, G-5	Uma pessoa por 20 m <sup>2</sup> de área <sup>(E)</sup>			
H	H-1, H-6	Uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área <sup>(E)</sup>	60	45	100
	H-2	Duas pessoas por dormitório <sup>(C)</sup> e uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área de alojamento <sup>(E)</sup>	30	22	30
	H-3	Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área de ambulatório <sup>(H)</sup>			
	H-4, H-5	Uma pessoa por 7 m <sup>2</sup> de área <sup>(F)</sup>	60	45	100
I		Uma pessoa por 10 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
J		Uma pessoa por 30 m <sup>2</sup> de área <sup>(J)</sup>			
K		Uma pessoa por 10 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
L	L-1	Uma pessoa por 3 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
	L-2, L-3	Uma pessoa por 10 m <sup>2</sup> de área			
M	M-1	+ <sup>(I)</sup>	100	75	100
	M-3, M-5	Uma pessoa por 10 m <sup>2</sup> de área	100	60	100
	M-4	Uma pessoa por 4 m <sup>2</sup> de área	60	45	100

### Notas específicas:

(A) os parâmetros dados nesta tabela são os mínimos aceitáveis para o cálculo da população (ver 5.3);

(B) as capacidades das unidades de passagem (1 UP = 0,55 m) em escadas e rampas estendem-se para lanços retos e saída descendente;

(C) em apartamentos de até 2 dormitórios, a sala deve ser considerada como dormitório; em apartamentos maiores (3 e mais dormitórios), as salas, gabinetes e outras dependências que possam ser usadas como dormitórios (inclusive para empregadas) são considerados como tais. Em apartamentos mínimos, sem divisões em planta, considera-se uma pessoa para cada 6m<sup>2</sup> de área de pavimento;

(D) alojamento = dormitório coletivo, com mais de 10 m<sup>2</sup>;

(E) por "Área" entende-se a "Área do pavimento" que abriga a população em foco, conforme terminologia da IT 03. Quando discriminado o tipo de área (por ex.: área do alojamento), é a área útil interna da dependência em questão;

**(F)** auditórios e assemelhados, em escolas, bem como salões de festas e centros de convenções em hotéis são considerados nos grupos de ocupação F-5, F-6 e outros, conforme o caso;

**(G)** as cozinhas e suas áreas de apoio, nas ocupações B, F-6, e F-8, têm sua ocupação admitida como no grupo D, isto é, uma pessoa por 7 m<sup>2</sup> de área;

**(H)** em hospitais e clínicas com internamento (H-3), que tenham pacientes ambulatoriais, acresce-se à área calculada por leito, a área de pavimento correspondente ao ambulatório, na base de uma pessoa por 7m<sup>2</sup>;

**(I)** o símbolo "+" indica necessidade de consultar normas e regulamentos específicos (não cobertos por esta IT);

**(J)** a parte de atendimento ao público de comércio atacadista deve ser considerada como do grupo C;

**(K)** esta tabela se aplica a todas as edificações, exceto para os locais destinados as divisões F-3, F-7, com população total superior a 2.500 pessoas, onde deve ser consultada a IT 12;

**(L)** para ocupações do tipo Call-center, o cálculo da população é de uma pessoa por 1,5 m<sup>2</sup> de área;

**(M)** para a área de Lojas adota-se no cálculo "uma pessoa por 7 m<sup>2</sup> de área";

**(N)** para o cálculo da população, será admitido o leiaute dos assentos permanentes apresentado em planta;

**(O)** para a classificação das ocupações (grupos e divisões), consultar a Tabela 1 do Decreto Estadual;

**(P)** para a ocupação "restaurante dançante" e "salão de festas" onde há mesas e cadeiras para refeição e pista de dança, o parâmetro para cálculo de população é de 1 pessoa por 0,67 m<sup>2</sup> de área;

**(Q)** para os locais que possuam assento do tipo banco (assento comprido, para várias pessoas, com ou sem encosto) o parâmetro para cálculo de população é de 1 pessoa por 0,50 m linear, mediante apresentação de leiaute.

## AnexoB

Tabela 2 – Distâncias máximas a serem percorridas

Grupo/ Divisão de Ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de fumaça (referência)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça (referência)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça (referência)	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça (referência)	Com detecção automática de fumaça
A e B	De saída da edificação (piso de descarga)	45 m	55 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	95 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, K, L e M	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m
I-1 e J-1	De saída da edificação (piso de descarga)	80 m	95 m	120 m	140 m	-	-	-	-
	Demais andares	70 m	80 m	110 m	130 m	-	-	-	-
G-1, G-2 e J-2	De saída da edificação (piso de descarga)	50 m	60 m	60 m	70 m	80 m	95 m	120 m	140 m
	Demais andares	45 m	55 m	55 m	65 m	70 m	80 m	110 m	130 m
I-2, I-3, J-3 e J-4	De saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	60 m	70 m	100 m	120 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	50 m	65 m	80 m	95 m

### Notas:

- a. esta tabela se aplica a todas as edificações, exceto para os locais destinados à divisão F-3 e F-7; caso a população total for superior a 2.500 pessoas deve ser consultada a IT 12;
- b. para que ocorram as distâncias previstas nesta Tabela e Notas, é necessária a apresentação do leiaute definido em planta baixa (salão aberto, sala de eventos, escritórios, escritórios panorâmicos, galpões e outros). Caso não seja apresentado o leiaute definido em planta baixa, as distâncias definidas devem ser reduzidas em 30%;
- c. para edificações com sistema de controle de fumaça, admite-se acrescentar 50% nos valores acima;
- d. para a classificação das ocupações (grupos e divisões), consultar a Tabela 1 do Regulamento de Segurança contra incêndio;
- e. Para admitir os valores da coluna "mais de uma saída" deve haver uma distância mínima de 10 m entre elas;
- f. Nas áreas técnicas (locais destinados a equipamentos, sem permanência humana e de acesso restrito), a distância máxima a ser percorrida é de 140 metros.
- g. Nas penitenciárias, divisão H-5, local de acesso restrito, a distância máxima a ser percorrida para atingir um local de relativa segurança (espaço livre exterior, área de refúgio, área compartimentada com uma saída direta para o espaço livre exterior, escada protegida ou à prova de fumaça) ou para saída da edificação deve seguir o previsto na IT 39 – Estabelecimentos destinados à restrição de liberdade.
- h. Poderá ser considerado o deslocamento entre veículos no dimensionamento da distância máxima a ser percorrida nos pavimentos que contemplar as divisões G-1 e G-2, tendo em vista que o automóvel não é um obstáculo fixo que impede a passagem das pessoas, e que, habitualmente, a permanência humana no local é por um curto espaço de tempo.
- i. Para o aumento da distância máxima a ser percorrida, os sistemas de detecção de incêndio (IT 19), controle de fumaça (IT 15) e/ou chuveiros automáticos (IT 23 e/ou 24) podem ser previstos apenas na área compartimentada que apresentar esta necessidade. Quando a edificação não for compartimentada os sistemas citados deverão ser previstos em toda a edificação.

## Anexo C

Tabela 3 –Tipos de escadas de emergência por ocupação

Dimensão					
Altura (em metros)		H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 30	Acima de 30
Ocupação		Tipo de escada	Tipo de escada	Tipo de escada	Tipo de escada
Grupo	Divisão				
A	A-1	NE	NE	-	-
	A-2	NE	NE	EP	PF (1)
	A-3	NE	NE	EP	PF
B	B-1	NE	EP	EP	PF
	B-2	NE	EP	EP	PF
C	C-1	NE	NE	EP	PF
	C-2	NE	NE	PF	PF
	C-3	NE	EP	PF	PF
D	-	NE	NE	EP	PF
E	E-1	NE	NE	EP	PF
	E-2	NE	NE	EP	PF
	E-3	NE	NE	EP	PF
	E-4	NE	NE	EP	PF
	E-5	NE	NE	EP	PF
	E-6	NE	NE	EP	PF
F	F-1	NE	NE	EP	PF
	F-2	NE	EP	PF	PF
	F-3	NE	NE	EP	PF
	F-4	NE	NE	EP	PF
	F-5	NE	NE	EP	PF
	F-6	NE	EP	PF	PF
	F-7	NE	NE	EP	PF
	F-8	NE	EP	PF	PF
	F-9	NE	EP	EP	PF
	F-10	NE	EP	EP	PF
	F-11	NE	EP	PF	PF
G	G-1	NE	NE	EP	EP
	G-2	NE	NE	EP	EP
	G-3	NE	NE	EP	PF
	G-4	NE	NE	EP	PF
	G-5	NE	NE	EP	PF
H	H-1	NE	NE	EP	EP
	H-2	NE	EP	PF	PF
	H-3	NE	EP	PF	PF
	H-4	NE	NE	EP	PF
	H-5	NE	NE	EP	PF
	H-6	NE	NE	EP	PF
I	I-1	NE	NE	EP	PF
	I-2	NE	NE	PF	PF
	I-3	NE	EP	PF	PF
J	-	NE	NE	EP	PF
K	-	NE	EP	PF	PF
L	L-1	NE	EP	PF	PF
	L-2	NE	EP	PF	PF
	L-3	NE	EP	PF	PF
M	M-1	NE	NE	EP+	PF+
	M-2	NE	EP	PF	PF
	M-3	NE	EP	PF	PF
	M-4	NE	NE	NE	NE
	M-5	NE	EP	PF	PF

**Notas:**

a. para o uso desta Tabela, devem ser consultadas as tabelas anteriores desta IT. Para a classificação das Ocupações (Grupos e Divisões), consultar a Tabela 1 do Regulamento de Segurança contra incêndio em vigor.

b. abreviatura dos tipos de escada:

**NE** = Escada não enclausurada (escada comum);

**EP** = Escada enclausurada protegida (escada protegida);

**PF** = Escada à prova de fumaça.

c. outros símbolos e abreviaturas usados nesta tabela:

**Tipo esc.** = Tipo de escada;

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

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

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

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

**-** = Não se aplica.

**d.** para as ocupações de divisão F-3, recintos esportivos ou de espetáculos artístico cultural (exceto ginásios e piscinas com ou sem arquibancadas, academias e pista de patinação), deve ser consultada a IT 12;

**e.** para a divisões F-3 e F-7, com população total superior a 2.500 pessoas, deve ser consultada a IT 12;

**f.** havendo necessidade de duas ou mais escadas de segurança, uma delas pode ser do tipo Aberta Externa (AE), atendendo ao item 5.7.12 desta IT;

**g.** para divisões H-2 e H-3, com altura superior a **12 m**, além das saídas de emergências por escadas (Tabela 3) deve possuir elevador de emergência (Figura 17)

**h.** para divisões H-2, com altura superior a **12 m** e H-3, com altura superior a **6 m**, além das saídas de emergências por escadas (Tabela 3) deve possuir áreas de refúgio (Figura 25). As áreas de refúgio quando situadas somente em alguns pavimentos de níveis diferentes, seus acessos devem ser ligados por rampa (item 5.5.1.a desta IT). Para as edificações que possuam área de refúgio em todos os pavimentos (exceto pavimento térreo), não há necessidade de rampa interligando os diferentes níveis em acessos às áreas de refúgio;

**i.** o número de Escadas depende do dimensionamento das saídas pelo cálculo da população (Tabela 1) e distâncias máximas a serem percorridas (Tabela 2);

**j.** nas edificações com altura acima de **36 m**, independente da nota anterior, é obrigatória a quantidade mínima de duas escadas, exceto para grupo A-2. Nas edificações do grupo A-2, com altura acima de **80 m**, independente da nota anterior, é obrigatória a quantidade mínima de duas escadas;

**k.** as condições das saídas de emergência em edificações com altura superior a 150 m devem ser analisadas por meio de Comissão Técnica, devido as suas particularidades e risco;

**l.** nas escadas abaixo do pavimento de descarga, em subsolos, onde está prevista a escada NE, conforme Tabela 3, esta deve ser enclausurada, dotada de PCF P-90, sem a necessidade de ventilação. Para os subsolos com altura descendentes com profundidade maior que 12 m, e que tenham sua ocupação diferente de estacionamento (garagens - G1e G2), devem ser projetados sistemas de pressurização para as escadas.