

# 3. A segurança contra incêndio e o projeto arquitetônico

# 3.1. Medidas de Proteção contra Incêndio

## ➤ Proteção Passiva:

Conjunto de medidas de proteção contra incêndio incorporadas à construção do edifício e que devem ser previstas e projetadas pelo arquiteto. Seu desempenho ao fogo independe de ação externa.

- Compartimentação
- Saídas de emergência
- Reação ao fogo de materiais de acabamento e revestimento
- Resistência ao fogo de elementos construtivos
- Controle de fumaça
- Separação entre edificações

## ➤ Proteção Ativa:

São complementares aos sistemas de proteção passiva, e somente entram em ação quando da ocorrência de incêndio, dependendo de acionamento automático ou manual.

- Detecção e alarme do incêndio
- Chuveiros automáticos
- Hidrantes
- Extintores
- Iluminação e sinalização das rotas de fuga

# 3.1.1. Proteção Passiva

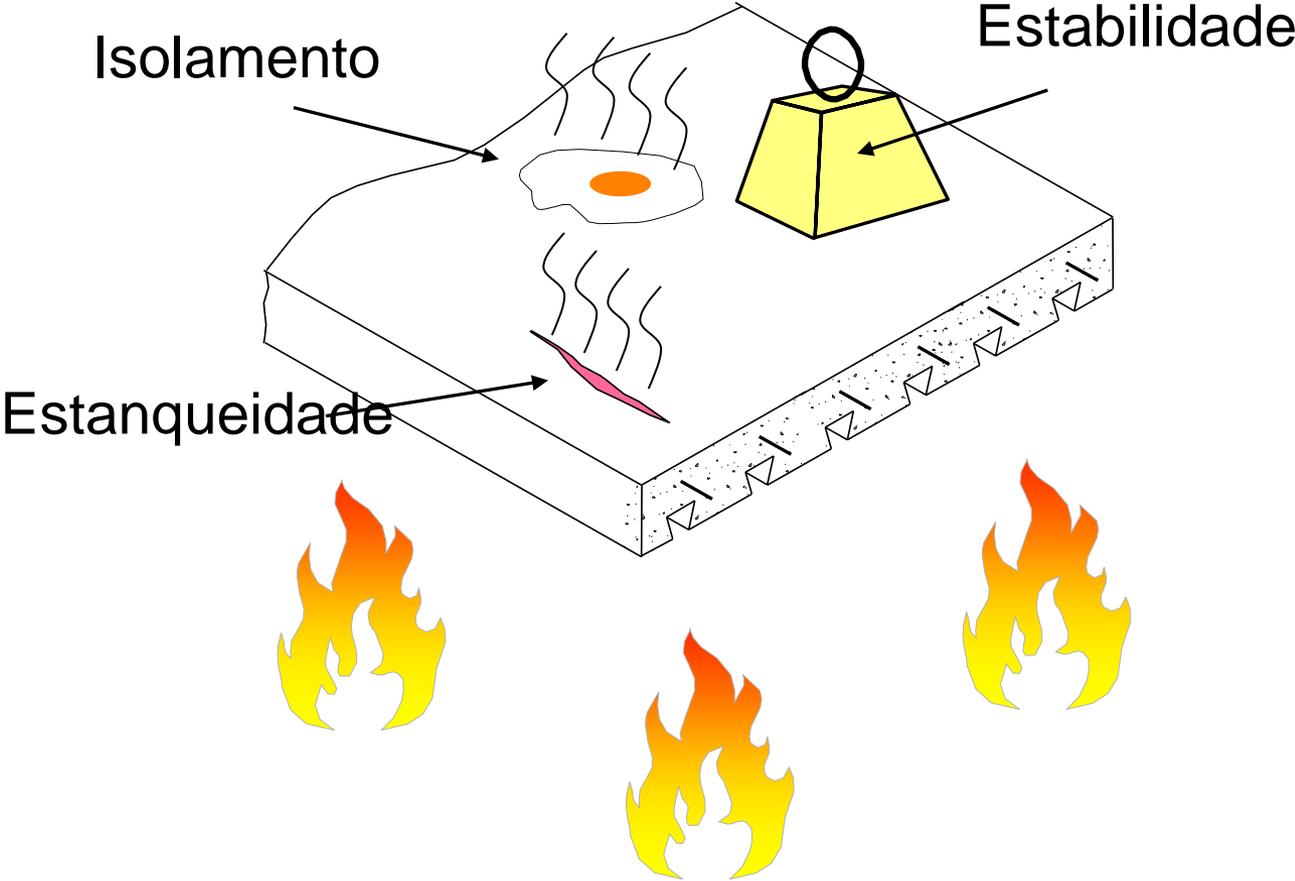
## a) Compartimentação

Compartimentar é dividir o edifício em células que devem ser capazes de suportar o calor da queima dos materiais em seu interior por certo período de tempo, contendo o crescimento do fogo nesse ambiente.

### Propósito:

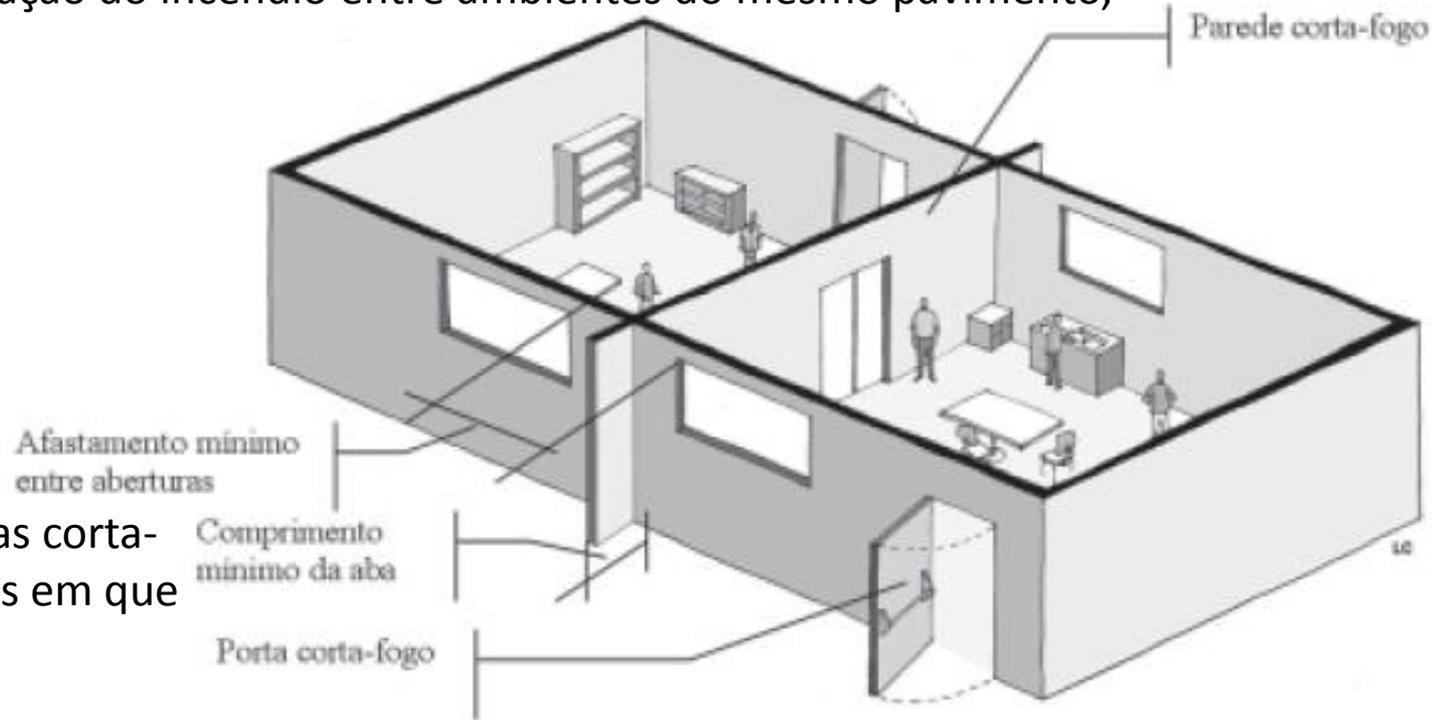
- Conter o fogo em seu ambiente de origem;
- Manter as rotas de fuga seguras contra os efeitos do incêndio;
- Facilitar as operações de resgate e combate ao incêndio.

# Elementos de compartimentação



# Compartimentação horizontal:

Impedir a propagação do incêndio entre ambientes do mesmo pavimento,

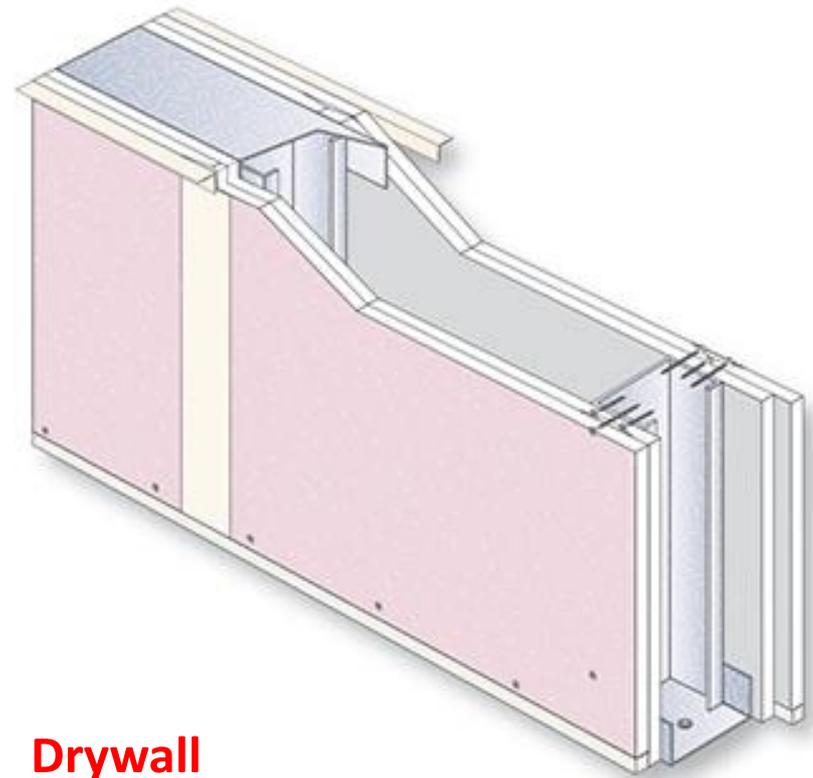


- Paredes e portas corta-fogo nos pontos em que os cômodos se comunicam;
- Registros corta-fogo nos dutos que trespassam as paredes corta-fogo;
- Selagem corta-fogo em badejas de passagem de cabos e tubulações nas paredes corta-fogo;
- Afastamento horizontal entre janelas e portas de setores compartimentados, podendo fazer uso de abas de retenção nos casos em que a distância entre as aberturas não for considerada segura (consultar IT 009:2010 do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo)



## Bloco de concreto

Cimento, pedra e areia, água e aditivos.



## Drywall

Parede composta por perfis guias e montantes em aço galvanizado, com duas camadas de chapas Gypsum RF (Resistente ao Fogo).



## Porta corta-fogo

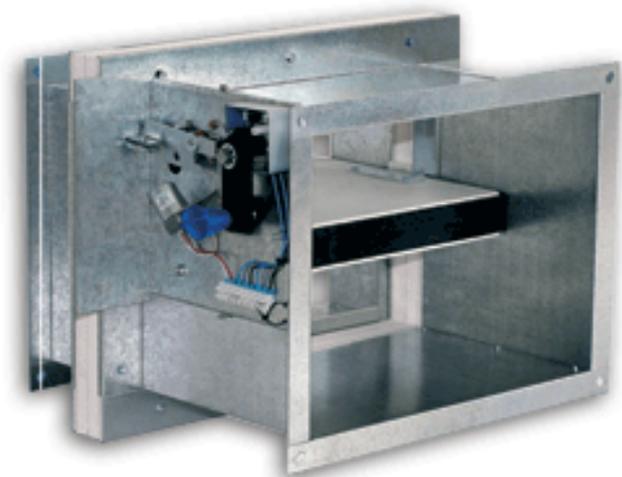
Utilizada com finalidade de garantir proteção contra incêndios, também impedindo a passagem de fogo ou fumaça entre compartimentos, facilitando a fuga de pessoas e operação de resgate.

**Registros corta-fogo:** servem para isolar de forma automática zonas de fogo em sistemas de ventilação e ar-condicionado.

**FKRS-EU com fusível térmico**

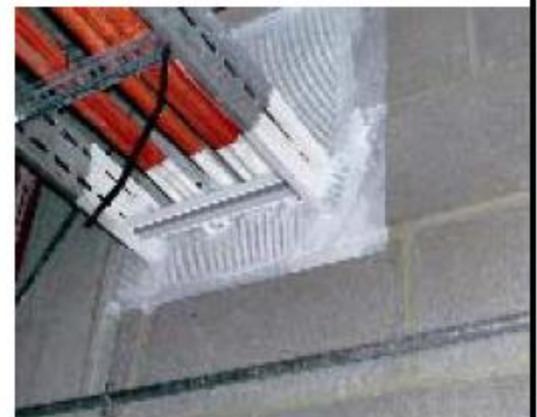
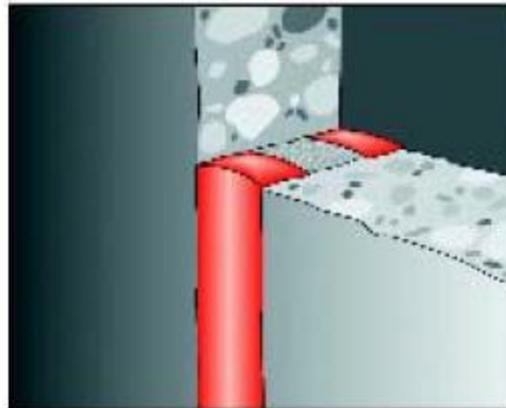
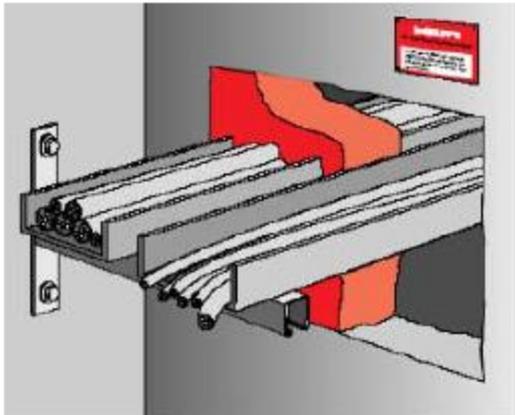
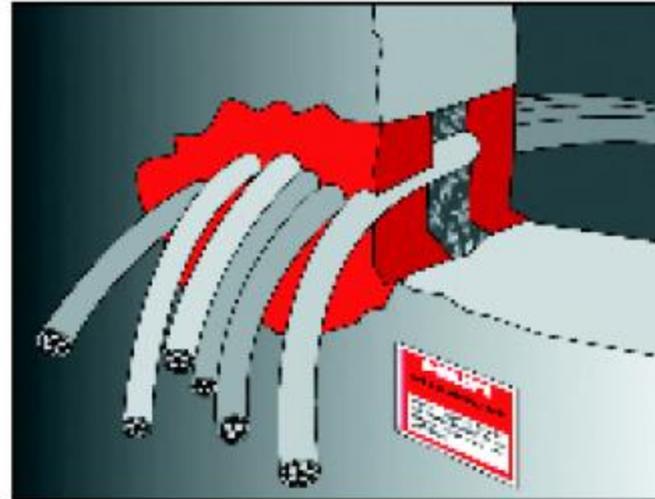


**FKRS-EU com actuador eléctrico com mola de retorno**



**Registos Corta-fogo CF6**

## Selagem corta fogo:



Tipos de selos  
corta fogo



Fibra Cerâmica



Massa corta fogo



caulks



Cimento corta fogo



Placas intumescentes



Pillows/Bags



Tiras para PVC



Colares corta fogo



Tintas para cabos

<http://www.firestop.com.br/cortafogo.htm>

# Afastamento horizontal entre aberturas:

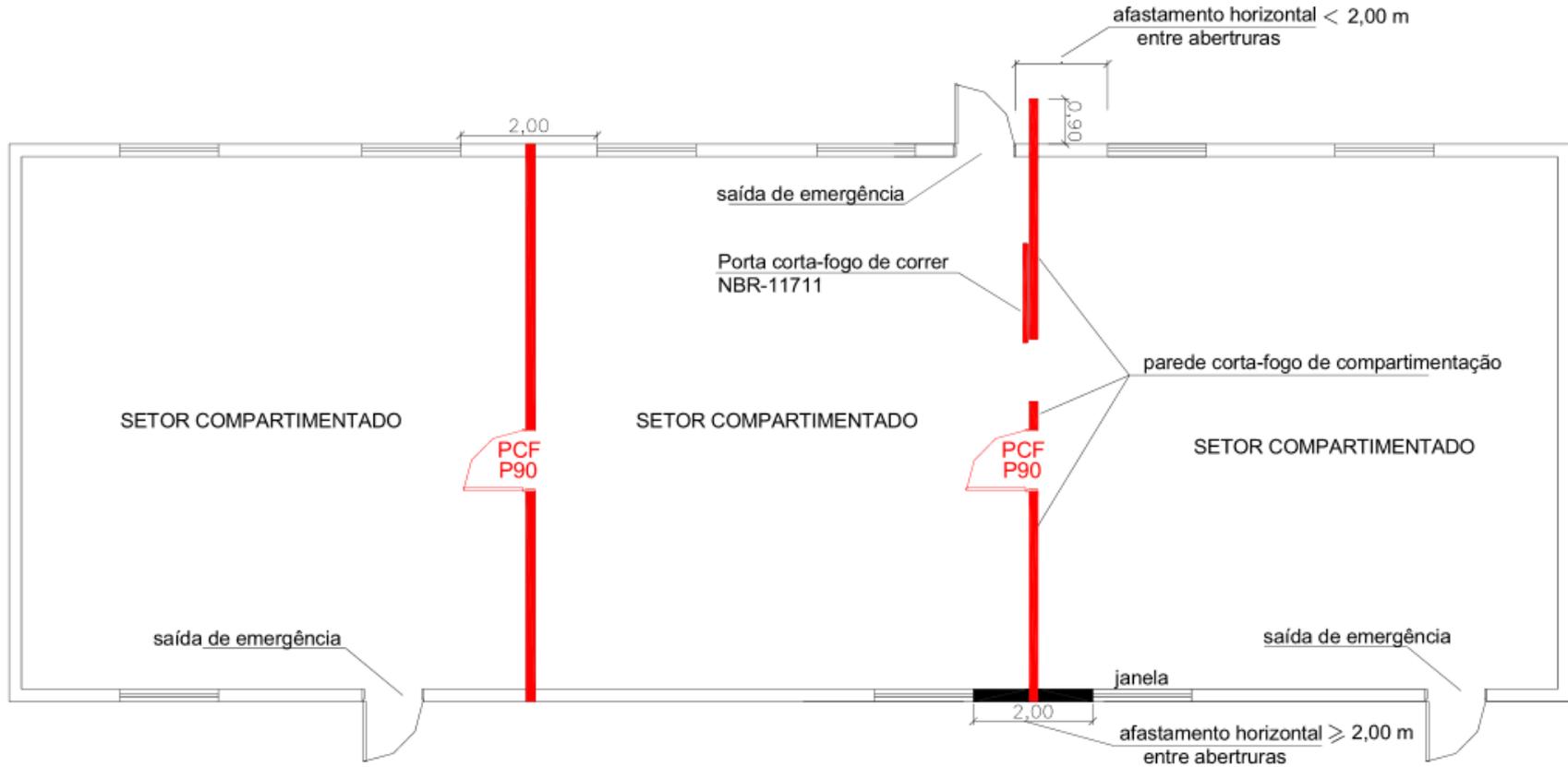


Figura 1 - Modelo de compartimentação horizontal

A área de compartimentação é limitada pelo tipo de ocupação e altura da edificação.

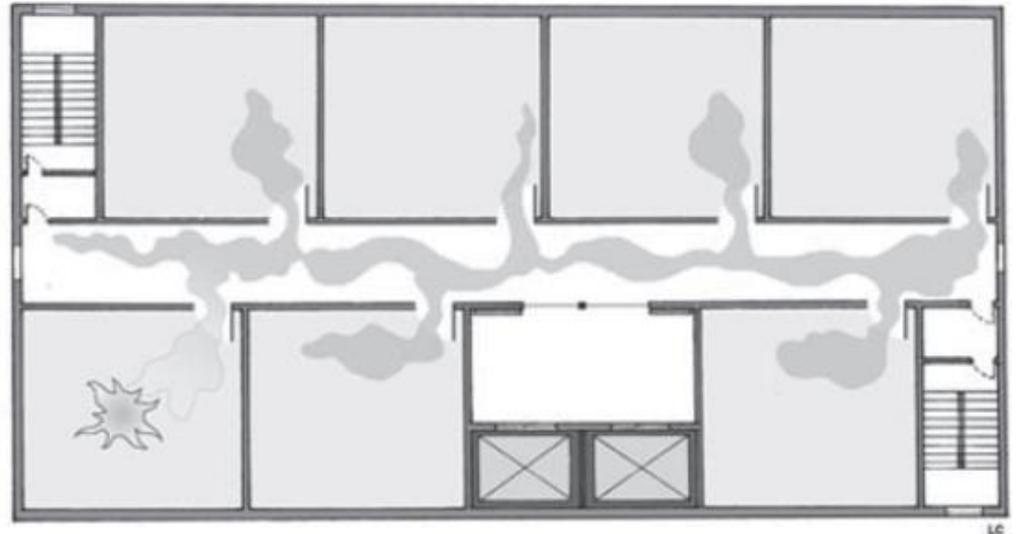
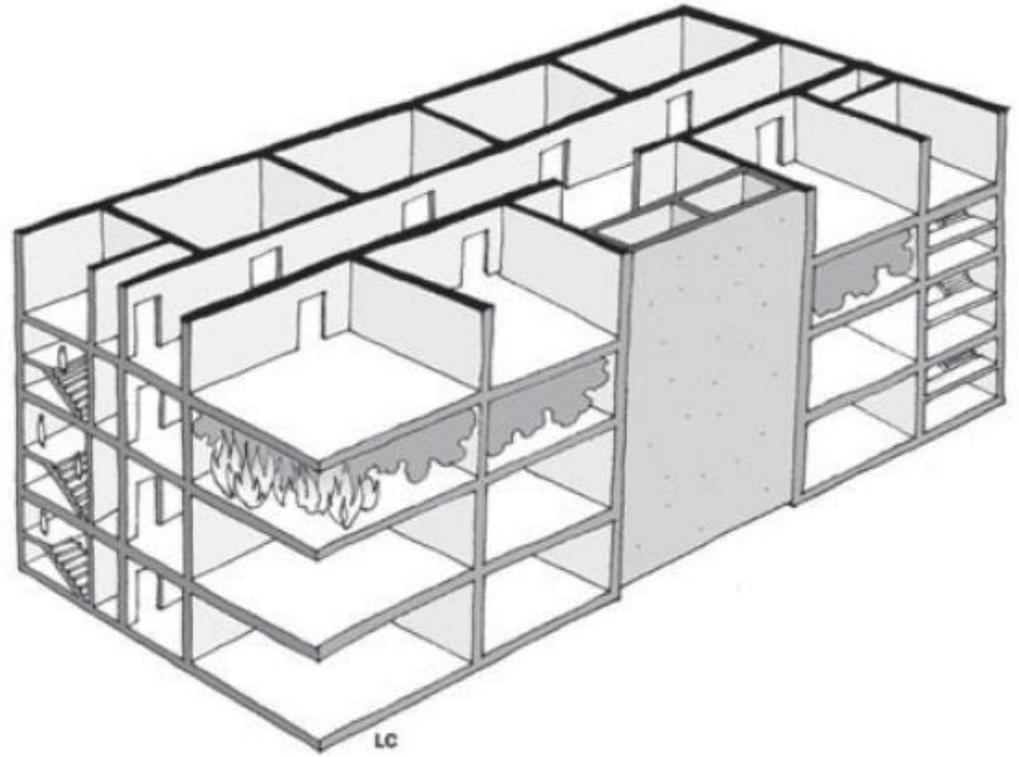
Tabela de Área Máxima de Compartimentação (m<sup>2</sup>)

GRUPO TIPO	TIPO DE EDIFICAÇÕES					
	I	II	III	IV	V	VI
DENOMINAÇÃO	Edificação térrea	Edificação baixa	Edificação de baixa-média altura	Edificação de média altura	Edificação mediamente alta	Edificação alta
ALTURA	Um pavimento	H ≤ 6,00m	6,00m < H ≤ 12,00m	12,00m < H ≤ 23,00m	23,00m < H ≤ 30,00m	Acima de 30,00m
A-1, A-2, A-3	-	-	-	-	-	-
B-1, B-2	-	5.000	4.000	3.000	2.000	1.500
C-1; C-2	5.000	3.000	2.000	2.000	1.500	1.500
C-3	5.000	2.500	1.500	1.000	2.000	2.000
D-1, D-2, D-3, D-4	5.000	2.500	1.500	1.000	800	1.500
E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6	-	-	-	-	-	-
F-1, F-2, F-3, F-4, e F-9	-	-	-	-	-	-
F-5, F-6 e F-8	-	-	-	2.000	1.000	800
F-7	-	-	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>
F-10	5.000	2.500	1.500	1.000	1.000	800
G-1, G-2, G-3	-	-	-	-	-	-
G-4	10.000	5.000	3.000	2.000	1.000	1.000
G-5	Ver IT específica ou Comissão Técnica					
H-1, H-2, H-4, H-5 e H-6 <sup>(1)</sup>	-	-	-	-	-	-
H-3	-	-	-	2.000	1.500	1.000
I-1	-	10.000	5.000	3.000	1.500	2.000
I-2	20.000	10.000	5.000	3.000	1.500	2.000
I-3	7.500	5.000	3.000	1.500	1.000	1.500
J-1	-	-	-	-	-	-
J-2	10.000	5.000	3.000	1.500	2.000	1.500
J-3	7.500	3.000	2.000	2.500	1.500	1.000
J-4	4.000	2.500	1.500	2.000	1.500	1.000
L-1	100	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>
L-2 e L-3	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>	CT <sup>(2)</sup>
M-1	Atender as exigências da IT - 35					
M-2 <sup>(3)</sup>	1.000	500	500	300	300	200
M-3	5.000	3.000	2.000	1.000	500	500
M5	1.000	750	500	NA	NA	NA

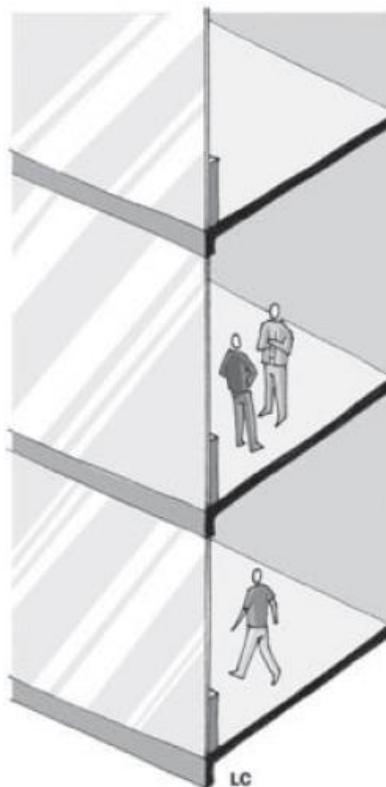
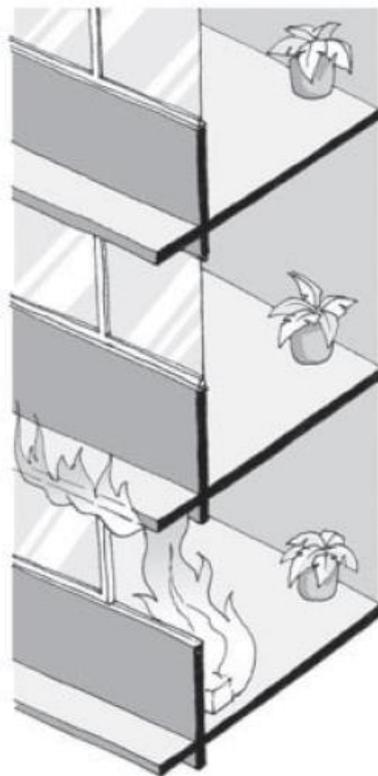
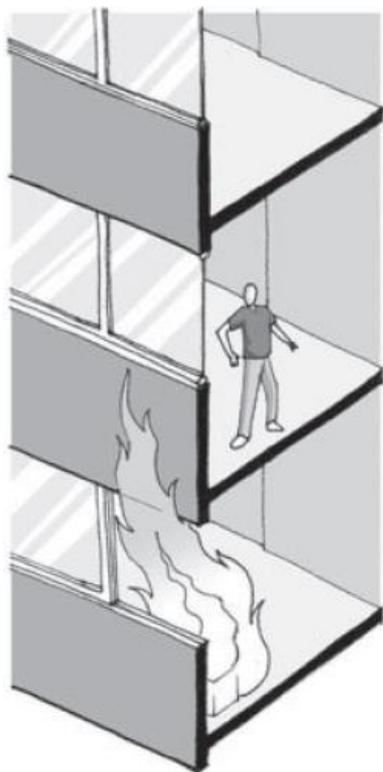
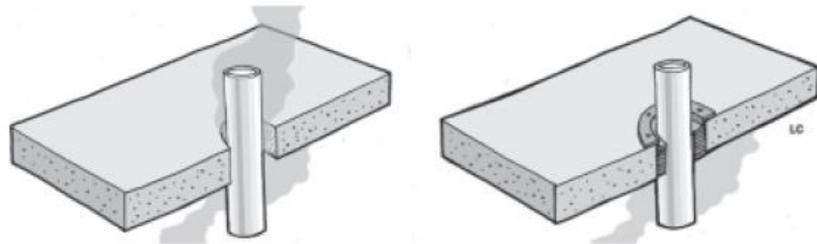
# Compartimentação vertical:

Impedir a propagação do incêndio no sentido vertical, ou seja, entre pavimentos consecutivos.

- Lajes corta-fogo;
- Enclausuramento de escadas por meio de paredes e portas corta-fogo



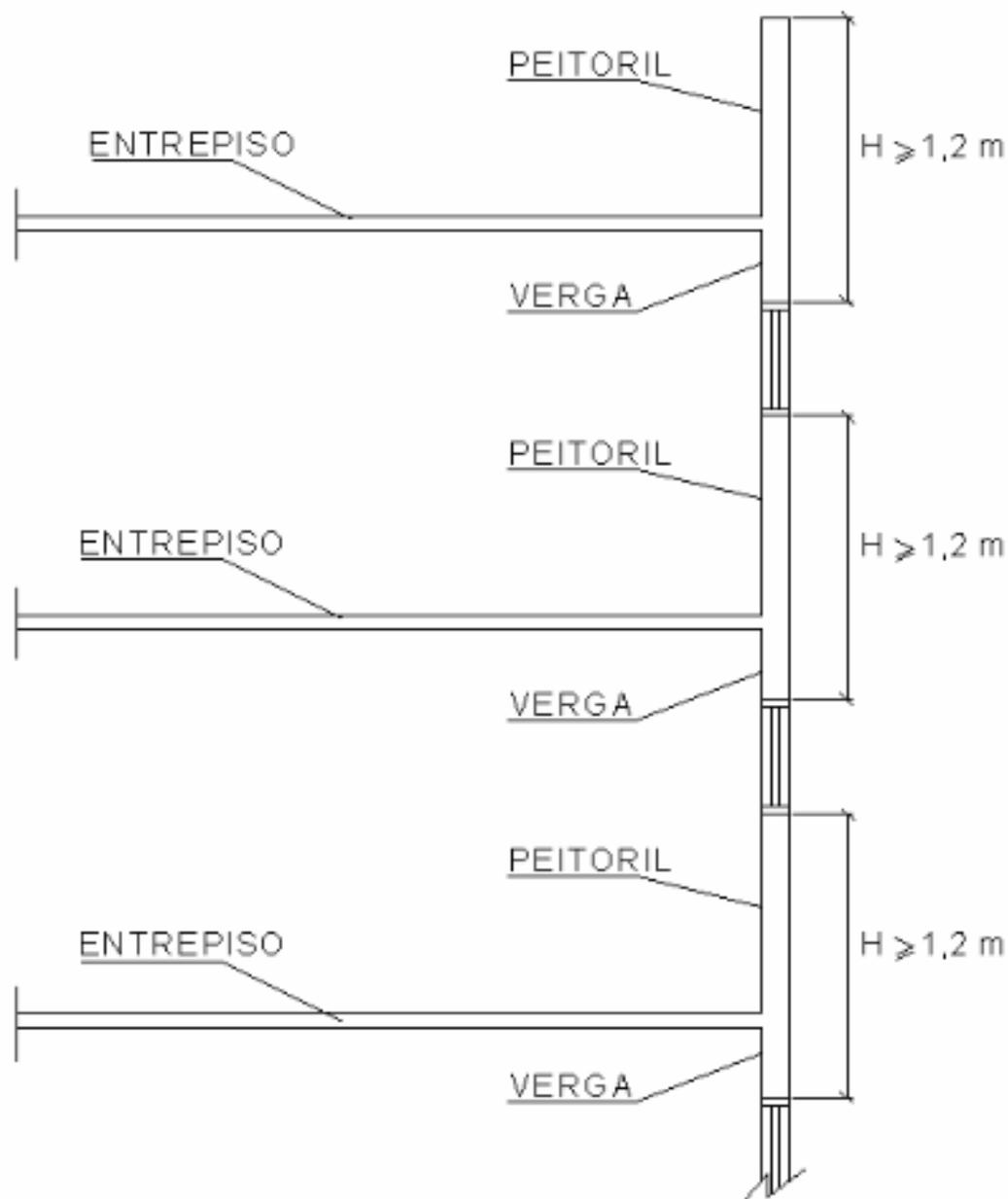
- Registros corta-fogo em dutos que intercomunicam os pavimentos;
- Selagem corta-fogo de passagens de cabos elétricos e tubulações (“shafts”) através das lajes;

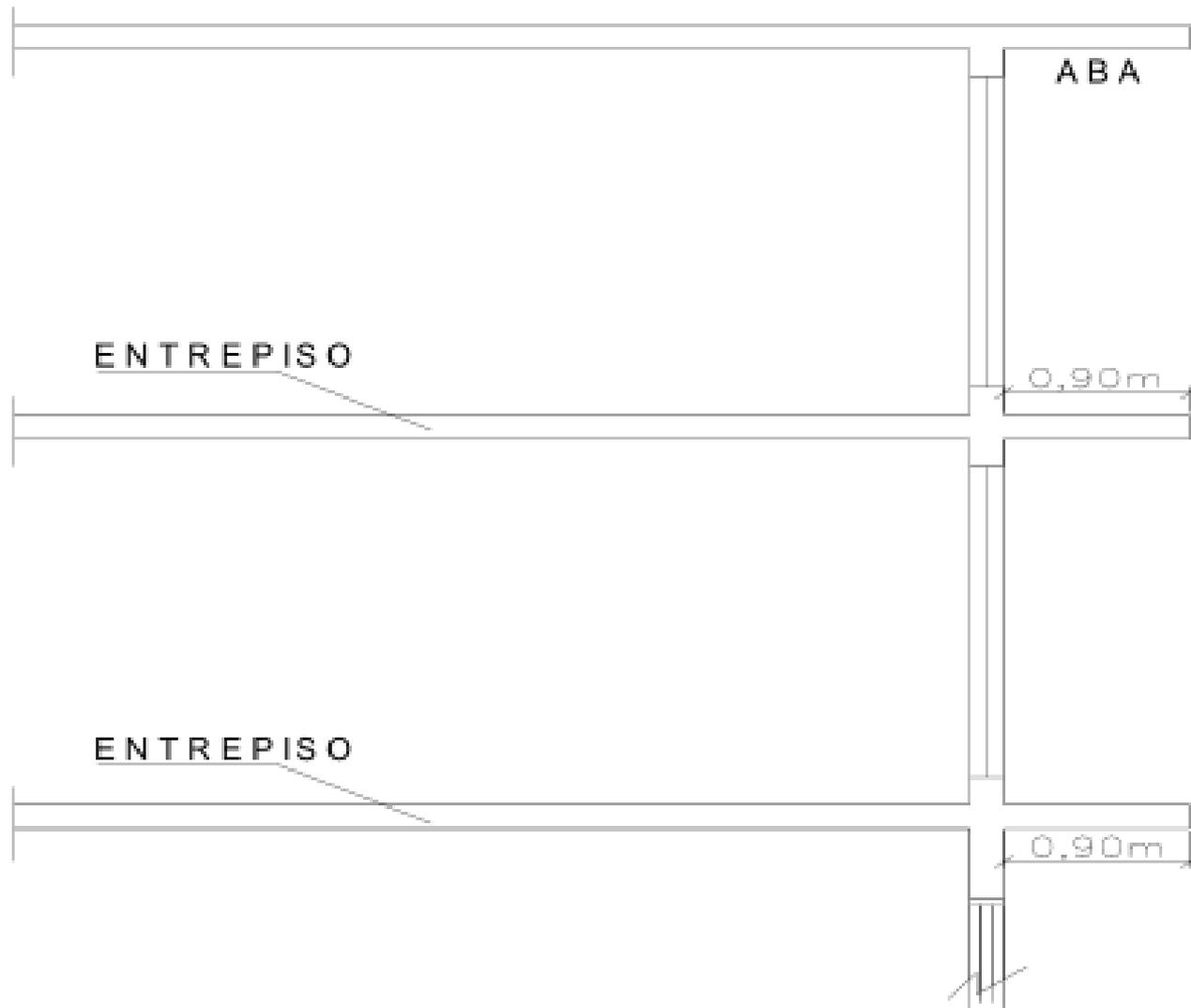


- Utilização de abas verticais (parapeitos) ou abas horizontais projetando-se além da fachada, resistentes ao fogo e separando as janelas de pavimentos consecutivos, de modo a evitar que as chamas do pavimento inferior atinjam o pavimento em questão por transmissão da chama pelas janelas

## Compartimentação vertical:

IT 09:2010 do Corpo de Bombeiros de SP





# Fachada envidraçada:

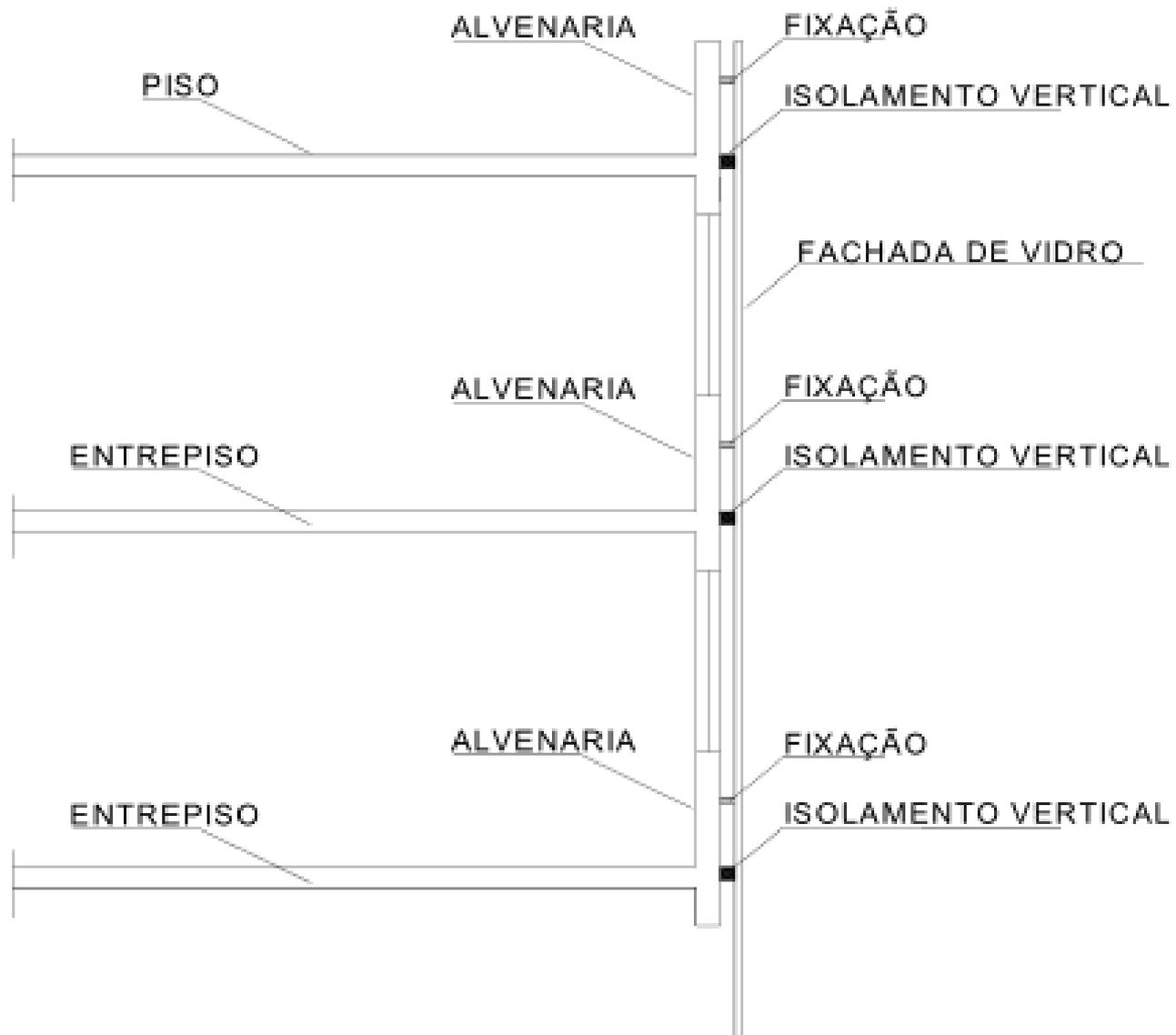
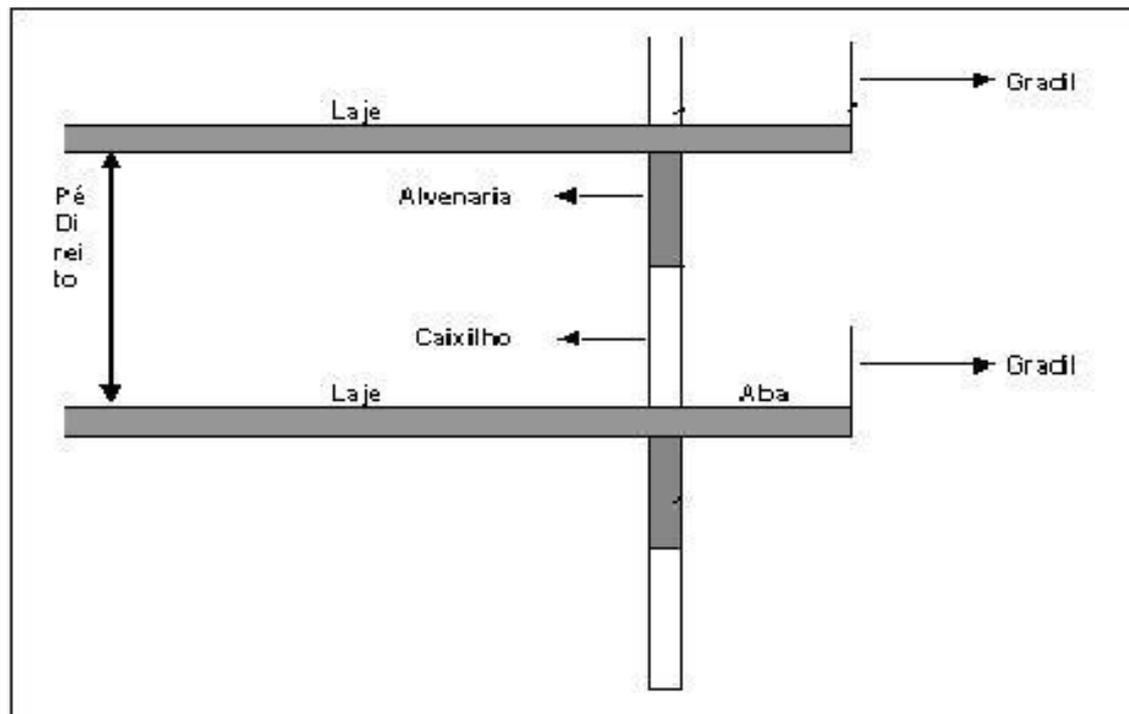


Figura 5 – Modelo de compartimentação vertical (composição entre aba e verga-peitoril)



## b) Saídas de emergência

- É necessário que os usuários tenham a possibilidade de sair do edifício por meios próprios, utilizando rotas de fuga seguras, livres dos efeitos do fogo (calor, fumaça e gases).
- Serve de entrada da brigada de incêndio ou do Corpo de Bombeiros.



# Aspectos fundamentais

- **Número mínimo de saídas:**

é calculado em função do tipo de ocupação do edifício, da sua altura, dimensões em planta e características construtivas.

- **Distância máxima a percorrer até uma saída segura:**

consiste na distância entre o ponto mais afastado e o acesso a uma saída segura/protegida e pode variar conforme o tipo de ocupação, as características construtivas do edifício e a existência de chuveiros automáticos para contenção do incêndio.

- **Condições das escadas de segurança (rota de fuga vertical) e dos corredores e passagens (rotas de fuga horizontais):**

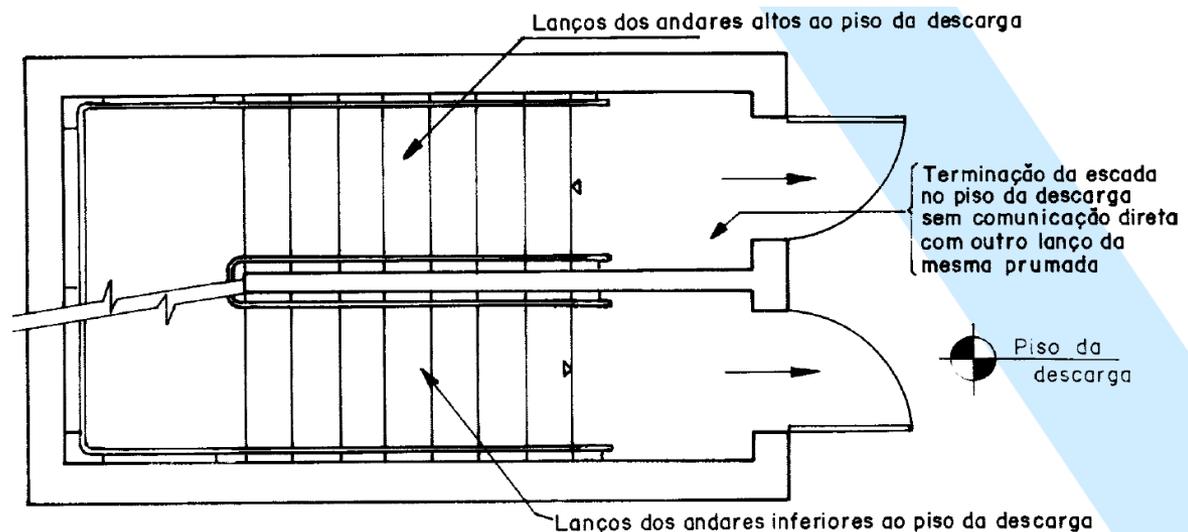
É calculado a partir da lotação da edificação, que é determinada em função das áreas dos pavimentos e do tipo de ocupação.

- **Localização das saídas e das escadas de segurança:**

Deve permitir acesso rápido e seguro às mesmas. Estando suficientemente afastadas umas das outras, no caso de edifícios com mais de uma saída.

- **Descargas das escadas de segurança e saídas finais:**

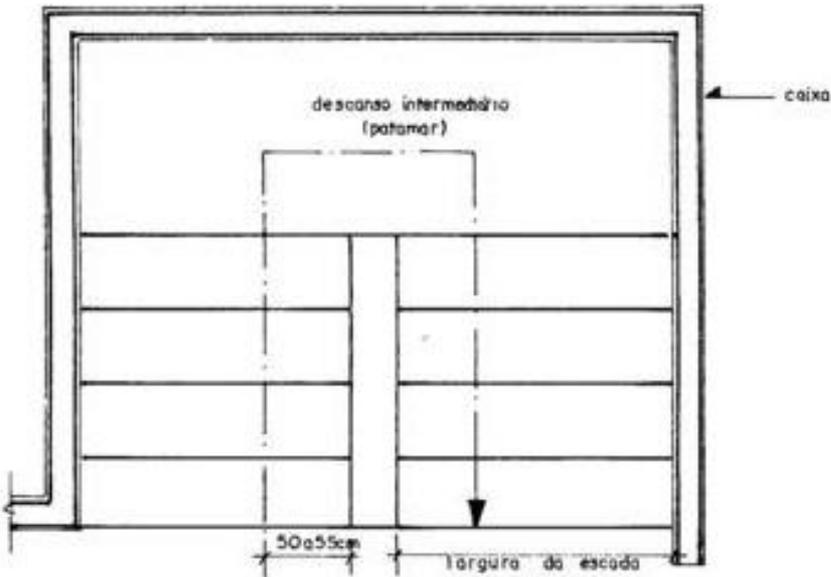
Deve levar os usuários diretamente ao exterior, em pavimento ao nível da via pública.



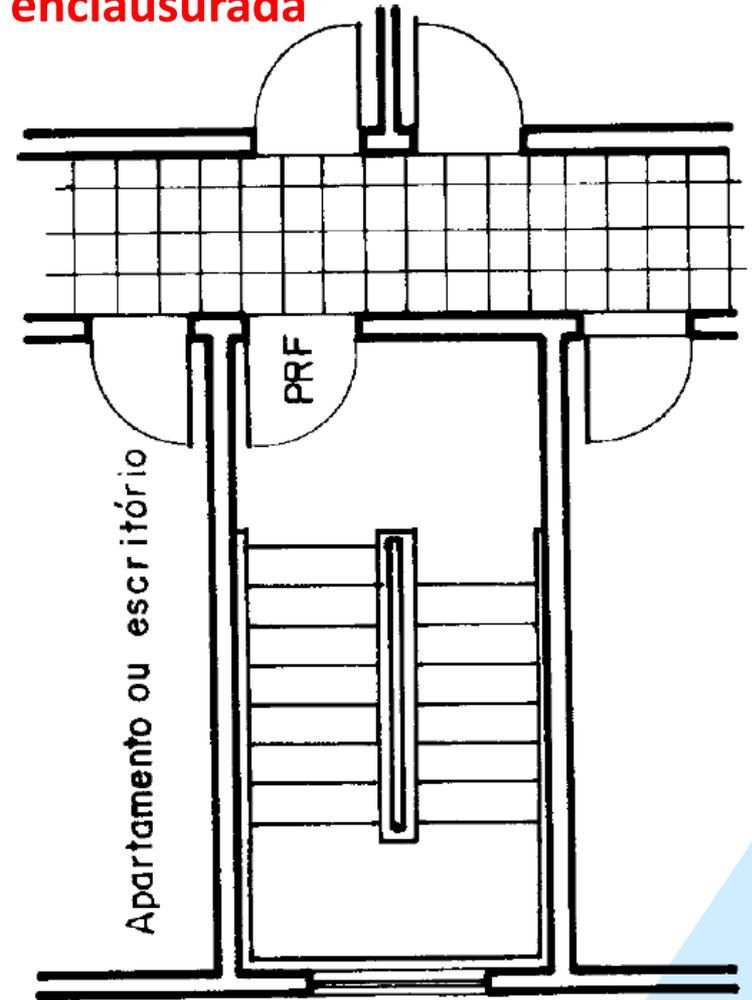
# Projeto e construção das escadas de segurança

Edifícios de múltiplos pavimentos devem contar com escadas de uso coletivo.

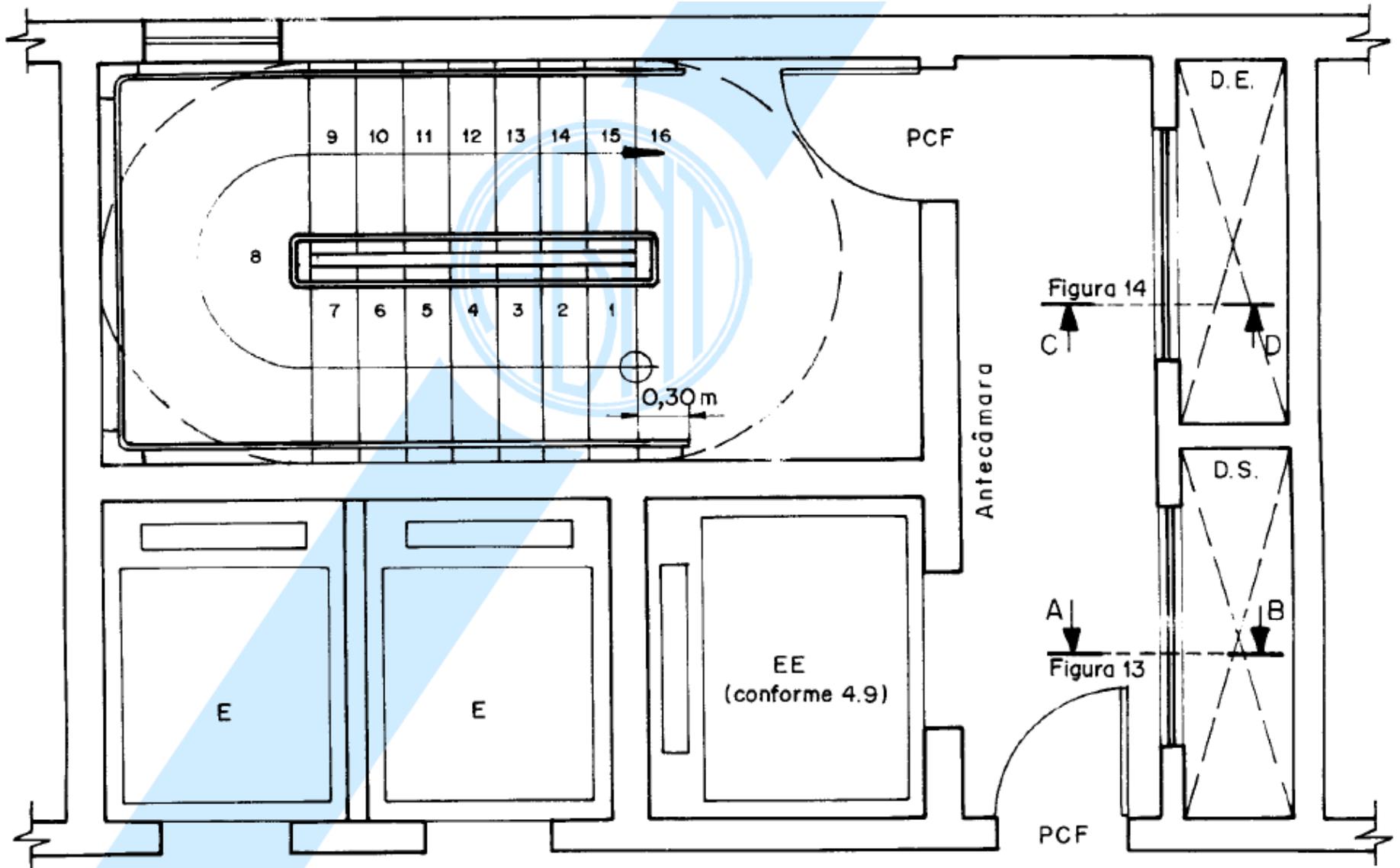
- Escada aberta

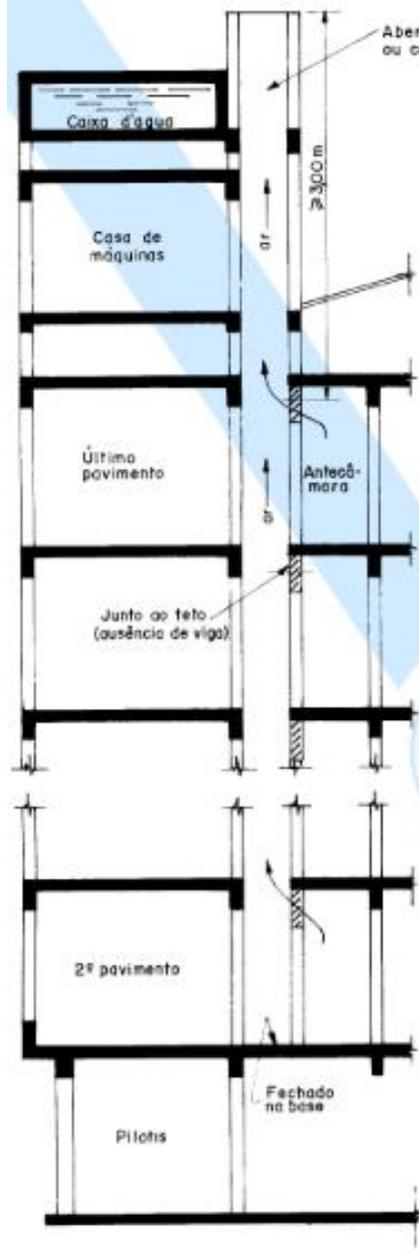


- Escada enclausurada



- Escada enclausurada com antecâmara e dutos
- Escada enclausurada com pressurização (com ou sem antecâmara)

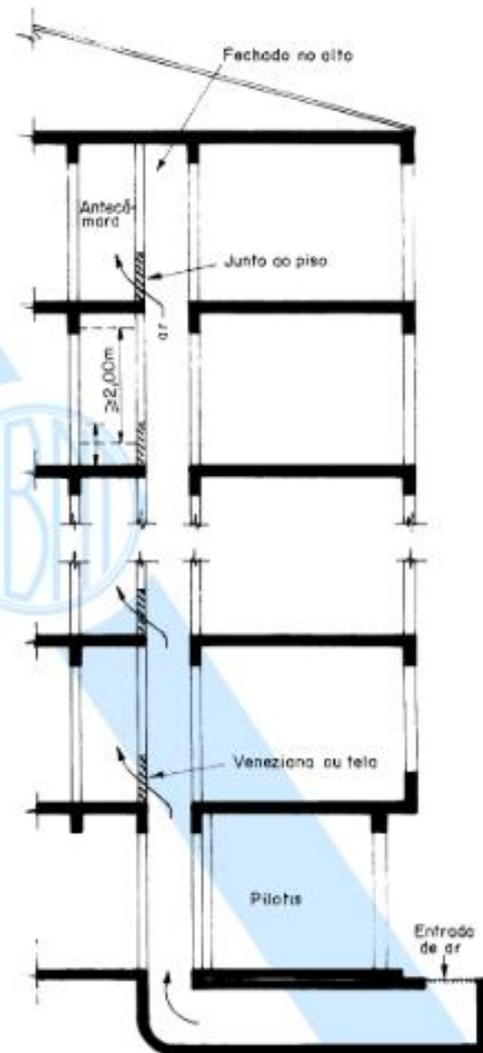




Notas: a) Desenho esquemático exemplificativo.

b) Ver Figura 12.

Figura 13 - Corte AB - Duto de saída de ar



Notas: a) Desenho esquemático exemplificativo.

b) Ver Figura 12.

Figura 14 - Corte CD - Duto de entrada de ar

## **c) Reação ao fogo dos materiais de acabamento e revestimento**

- Trata das características de combustão de elementos incorporados aos revestimentos e acabamentos, como a velocidade de propagação do fogo na superfície de um dado material, a quantidade de calor necessária para iniciar a ignição, quantidade de fumaça gerada.

## **d) Resistência ao fogo dos elementos estruturais**

- É a capacidade de suportar, por um dado período, os intensos fluxos de energia térmica que ocorrem durante um incêndio, sem deixar de exercer sua função portante, de estanqueidade e de isolamento.



Resistência ao fogo e reação ao fogo

## e) Controle de fumaça

- O fenômeno da combustão num incêndio produz quatro elementos de perigo ao ser humano:

**Calor**

**Chamas**

**Fumaça**

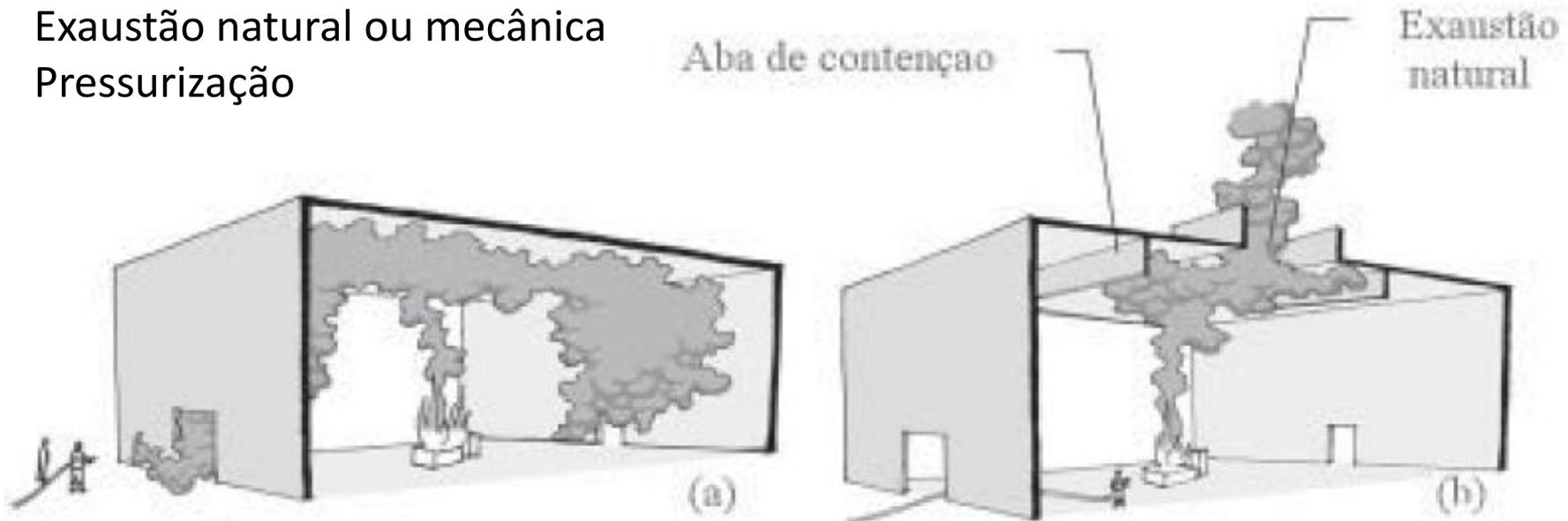
**Insuficiência O<sub>2</sub>**



Maior responsável por mortes

Métodos de controle:

- Abas de contenção
- Exaustão natural ou mecânica
- Pressurização



## f) Separação entre edificações

- O incêndio pode se propagar para os edifícios vizinhos por radiação, convecção ou condução do calor gerado e esse risco pode ser reduzido quando são levadas em consideração as condições de separação entre elas.



Afastamento seguro entre edificações



Separação por parede corta-fogo

## 3.1.2. Proteção Ativa

### a) Sistemas de detecção de alarme

São meios para detectar um incêndio e alertar os ocupantes. Quanto mais cedo o incêndio for detectado, mais fácil será seu controle e abandono do edifício.



**Detector automático de incêndio:** sensor que responde ao aumento de temperatura, presença de fumaça, gás ou chama.



**Acionador manual:** Acionado por qualquer usuário do edifício (deve transmitir um sinal para uma estação de controle onde as providências deverão ser tomadas).

**Avisadores sonoros ou visuais:** Indicam a situação de perigo, pode ser sons de sirene, luzes ou mensagens gravadas.



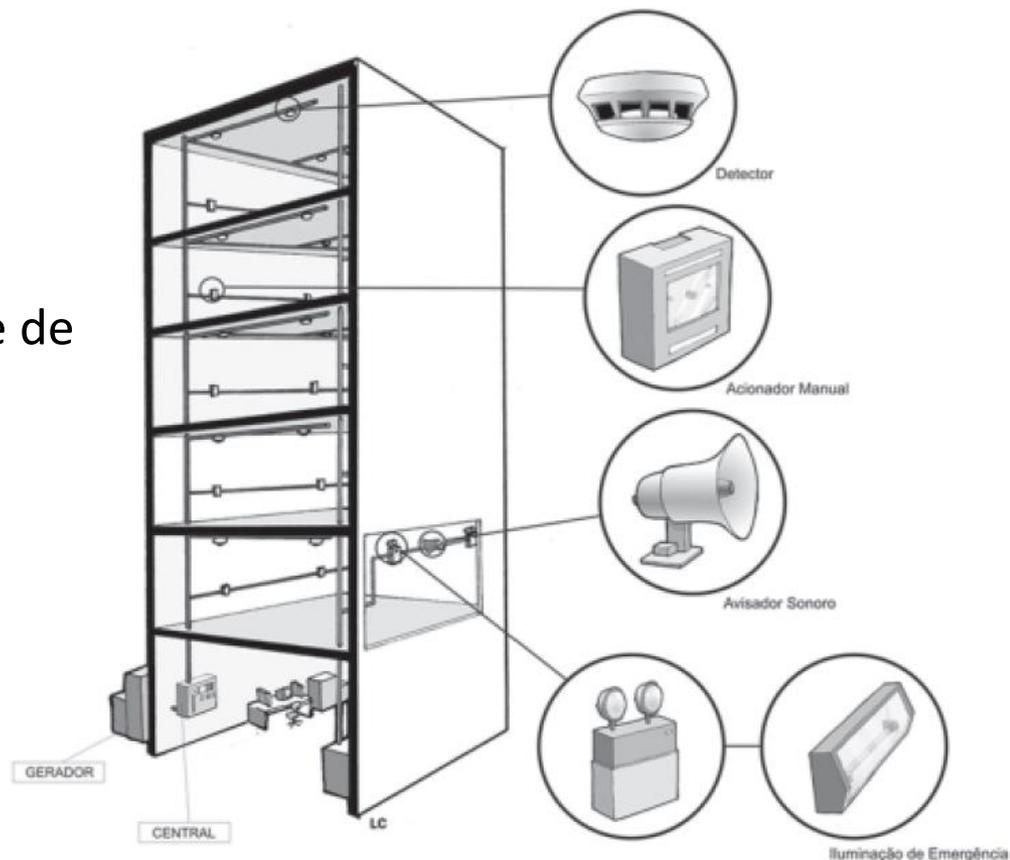
## b) Sistema de iluminação de emergência

Permite uma saída fácil e segura da população do edifício em incêndio

**de balizamento**: associada à sinalização de indicação das rotas de fuga, orienta os usuários no sentido e na direção, em caso de emergência.



**de aclaramento**: ilumina o ambiente de permanência e as rotas de fuga, possibilitando aos ocupantes uma evacuação segura.



## c) Sinalização de emergência

Possui a função de:

- reduzir a possibilidade de ocorrência de incêndio (alerta para riscos potenciais, incentivar ações preventivas e proibir ações de risco).
- Orientar em caso de incêndio (indicar localização dos equipamentos de combate e orientar seu uso; indicar rotas de fuga).



Proibição



Alerta



Orientação



Equipamentos

## d) Meios de combate a incêndio

São aqueles utilizados para controlar o incêndio quando as medidas preventivas falham, e o incêndio teve início.

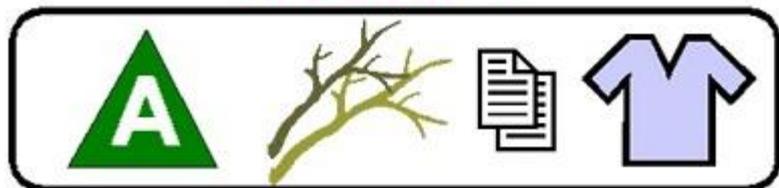
### ➤ Extintores (portáteis e sobre rodas)



A principal função de um extintor é combater o foco de um incêndio.

# Classes de incêndio:

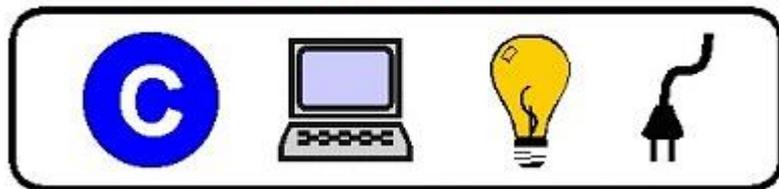
## CLASSE "A"



Materiais que queimam em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos.

**tecidos, madeira, papel, etc.**

## CLASSE "C"



Em equipamentos elétricos energizados. como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

**motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.**

## CLASSE "B"



São considerados os inflamáveis, produtos que queimam somente em sua superfície não deixando resíduos.

**óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.**

## CLASSE "D"



Elementos pirofóricos.

**magnésio, zircônio, titânio, etc.**

## Tipos de extintores portáteis:

- Tipo **Espuma**: Classe A e B
- Tipo **CO<sub>2</sub>**: Preferencialmente Classe B e C, embora possa ser usado também em Classe A na fase inicial.
- Tipo **químico seco**: Classe B e C. em Classe D pó químico seco especial
- Tipo **água pressurizada** ou água-gás: Classe A.

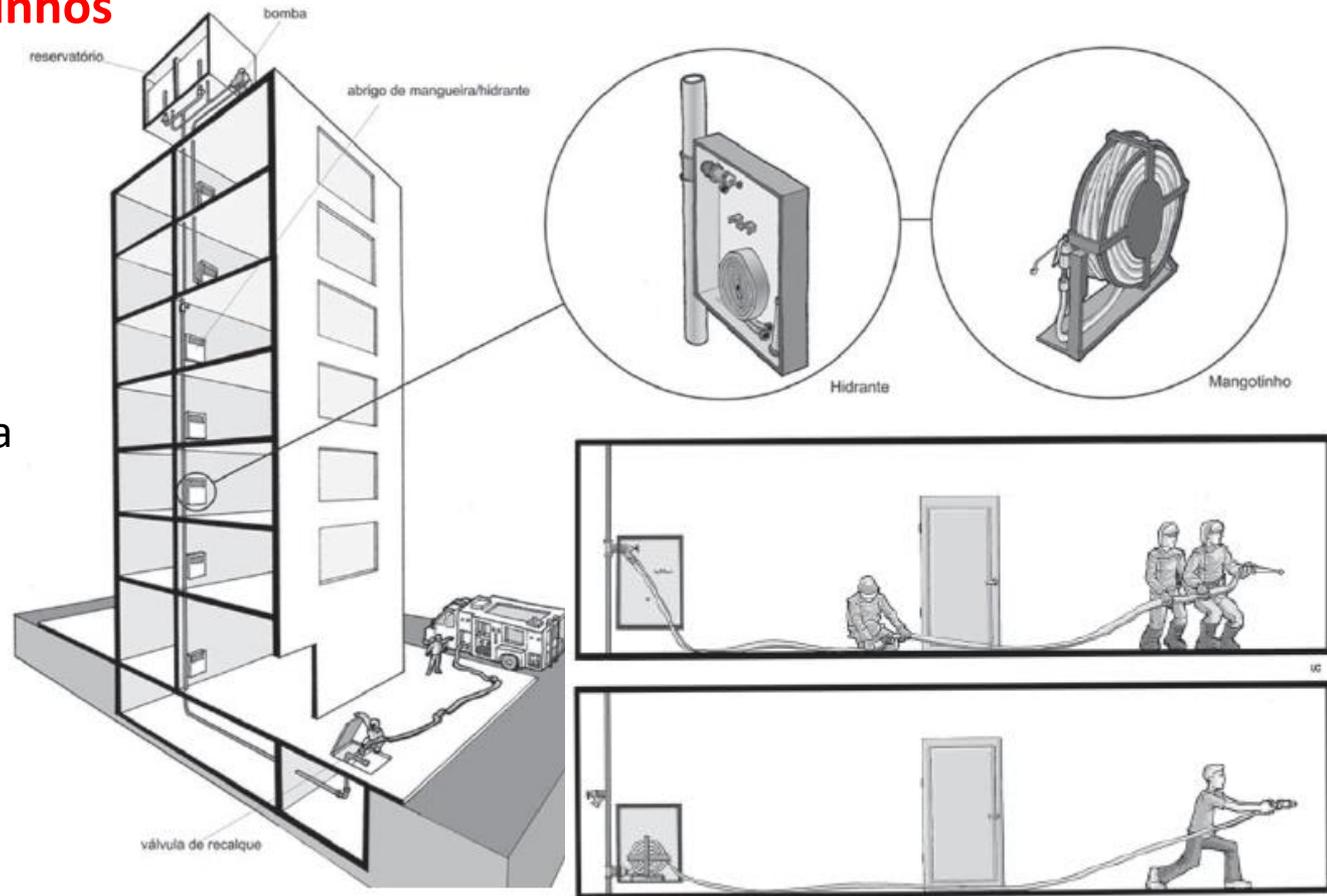


## ➤ Sistema de hidrantes

- Quando os extintores portáteis tornam-se insuficientes;
- É um sistema fixo de condução e distribuição de tomadas de água com determinada pressão e vazão em uma edificação.
- Forma de acionamento (acionamento das bombas – botoeiras, pressostatos, chaves de fluxo, etc.)

## ➤ Sistema de mangotinhos

- Efetuado por pessoas não habilitadas;
- Acionamento rápido e por única pessoa;
- A mangueira já está conectada a uma saída de água.



## ➤ Sistema de chuveiros automáticos (“sprinklers”)

- Objetivo detectar e combater o incêndio em seu início, com a finalidade de conter os prejuízos materiais causados a uma área restrita.
- Utilizados em edifícios com pavimentos de grandes áreas sem compartimentação.

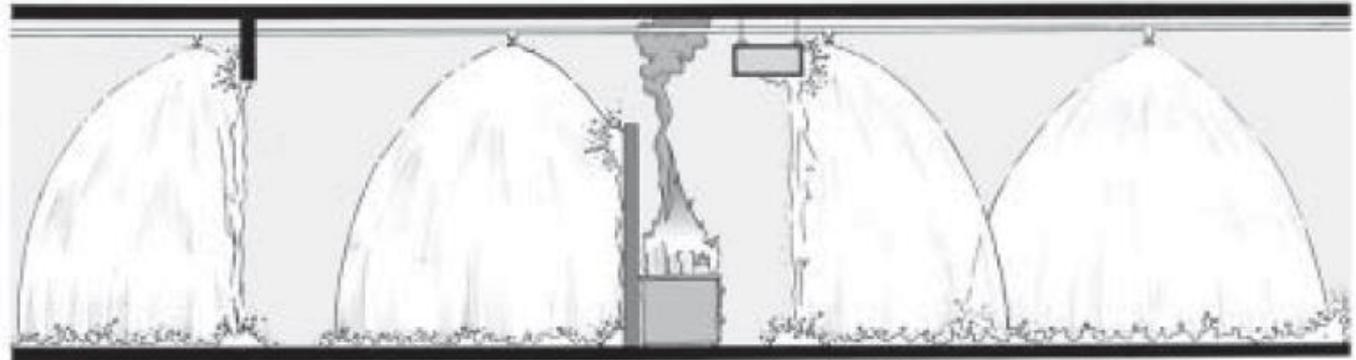


Figura 2.22 – Influência de obstáculos no desempenho dos chuveiros automáticos

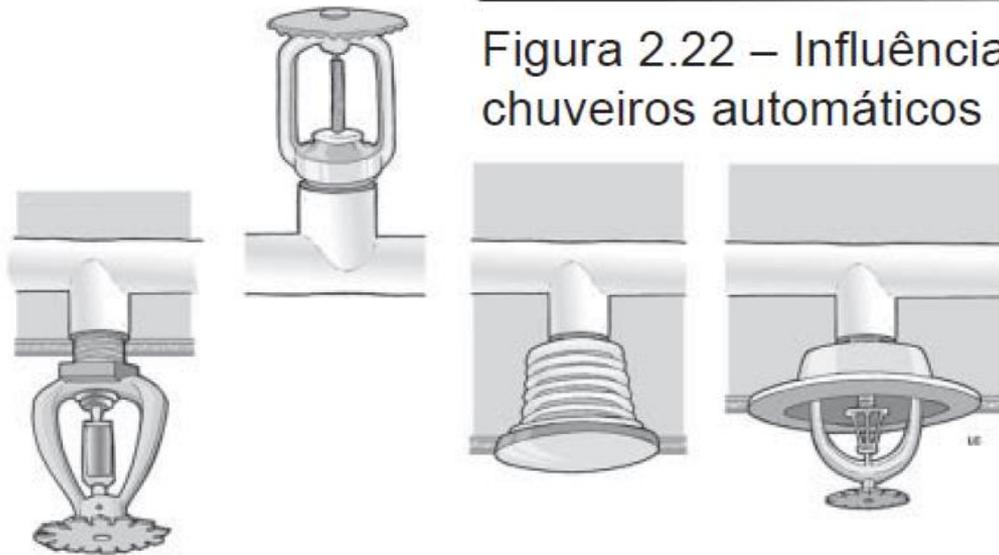


Figura 2.23 – Exemplos de bicos de chuveiros automáticos