

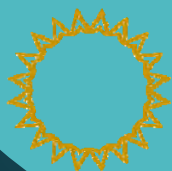
# Arquitetura e Segurança contra incêndios

*Rosaria Ono*

*Arquiteta, Professora Titular*

*Faculdade de Arquitetura e Urbanismo*

*Universidade de São Paulo*



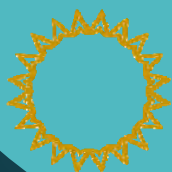
FAUUSP

# MAM-RJ (1978)

2



Tragédia. Bombeiros tentam conter as chamas que consomem o prédio do MAM e grande parte do seu acervo Antônio Nery 08/01/1978 / Agência O Globo



FAUUSP

# MAM-RJ (1978)

3

“O Museu de Arte Moderna (MAM) do Rio de Janeiro foi praticamente consumido pelo fogo no dia 08 de julho de 1978. O incêndio devorou as 200 obras da exposição “Geometria sensível” – entre as quais 80 telas do uruguaio Torres-Garcia – mil peças do acervo e chamuscou o prestígio do Brasil no meio artístico.

Em 40 minutos, o fogo destruiu duas telas de Picasso, duas de Miró e centenas de obras de artistas brasileiros. Do acervo, de mais de mil peças, restaram apenas 50. O estrago foi tamanho que apenas nos anos 90, as instituições internacionais voltariam a confiar no país para abrigar exposições de grande porte.”

fonte: O Globo



FAUUSP



# Castelo de Windsor - Inglaterra (20/11/1992)

4



FAUUSP





FAUUSP

# Custos do Restauração

5

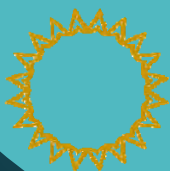
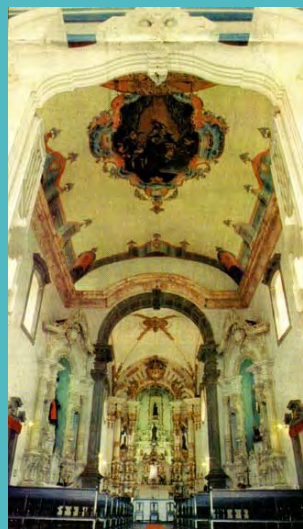
- ▶ 5 anos;
- ▶ 37 milhões de libras (US\$ 59,2 milhões);
- ▶ mais de 200 empresas e 4.000 pessoas envolvidas na recuperação.





▶ Igreja N.Sra. do Carmo (Mariana-MG -1784)

▶ Incêndio em 1999 - danos: piso, dois altares e cobertura.



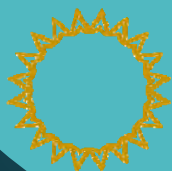


# Escola de Comunicações e Artes /USP em 02/10/2001

7



*Em meio ao patrimônio queimado estavam rolos de filme e cópias únicas de telenovelas*



FAUUSP

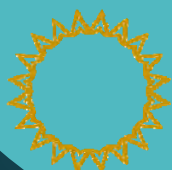


# Igreja N. S. Rosário (1732)

## Pirenópolis – GO

### Restaurada em 1999

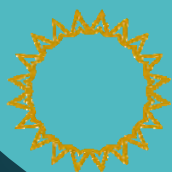
8



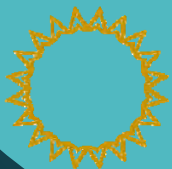
FAUUSP



- Tombada pelo IPHAN
- Incêndio: 05/09/2002

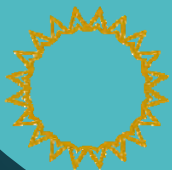


# Centro Histórico de Ouro Preto (14/04/2003)



FAUUSP





FAUUSP



# Genebra, Suíça / 2008

12

NOTÍCIAS EM 5 MINUTOS

SEXTA-FEIRA, 4 DE JULHO DE 2008 ★ C12

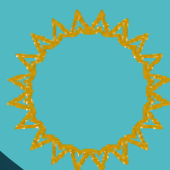
de amigos gays. Sei como eles sofrem com o preconceito. E nenhuma mãe gosta de ver seu filho sofrer.”

Sergio Alberti - 26.jun.08/Folha Imagem



Marcial Trezzini/Associação Press

» DEPOIS....  
Milhares de livros que foram danificados pela água usada para apagar incêndio no dia 29, em universidade de Genebra, na Suíça, são colocados em ordem para serem secos



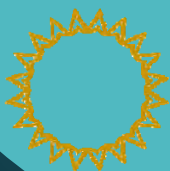
FAUUSP



# Incêndio em residência de família de Hélio Oiticica - 16/10/2009

13

**Incêndio destrói obras do artista  
plástico Hélio Oiticica**



FAUUSP



# Instituto Butantã – Maio/2010 Q4

A18 | Vida | QUARTA-FEIRA, 18 DE MAIO DE 2010

O ESTADO DE S.

## Brigada de incêndio do Butantã estava inativa

Comissão de Saúde do Trabalhador aponta falha no treinamento de funcionários para ações de emergência; instituto diz que há equipe de 5 pessoas

Alexandre Gonçalves

O Instituto Butantã não possui uma brigada de incêndio funcional há pelo menos dois anos, segundo informações da Comissão de Saúde do Trabalhador (Comsat) do Butantã. A brigada foi montada no início da década para oferecer treinamento e uma estrutura mínima para intervenção rápida em caso de acidentes e princípios de incêndio.

Na tragédia que destruiu a coleção de serpentes não havia ajudado muito, pois o evento ocorreu fora do expediente de trabalho e as chamas alastraram-se de forma agressiva. Mas funcionários do Butantã manifestaram a necessidade de reativar a iniciativa, que já contou com dois representantes de cada unidade.

Um ofício interno da Comsat para a Divisão de Engenharia, datado de julho de 2008, afirma que a brigada de incêndio “tem grande importância”, mas “não estava funcional devido à existência de algumas pendências”, como a contratação de bombeiros industriais para treinar os funcionários brigadistas.

Logo depois, a Comsat enviou um ofício para o diretor do Instituto Butantã, Otávio Mercadante. Na época, resultando “a necessidade da contratação de bombeiros,



Condenado. Prédio das Coleções, que será demolido

• Fogo

### 300 mil

litros de água foram necessários para controlar o incêndio no Butantã, segundo os bombeiros

### 1.200°C

foi a temperatura do incêndio no interior do prédio

pois o assunto está relacionado diretamente com a saúde do trabalhador”. Rogério Bertani, pesquisador e presidente recém-eleito

da Comsat, diz que a situação não mudou desde 2008 e, até agora, a brigada espera a reativação. “Ela seria importante também para atuar de forma preventiva, identificando riscos que podem produzir acidentes como esse.”

Procurado pelo Estado, o Butantã informou, por nota, que “a unidade conta com uma brigada de incêndio, chefiada pelo engenheiro Carlos Correa e formada por outras quatro pessoas. Essa brigada atua na vistoria de equipamentos e treinamento de pessoal”. Sublinha ainda que o Butantã gastou R\$ 200 mil na compra de equipamentos de segurança nos últimos meses.

**Prevenção tardia.** Detectores de calor e fumaça estavam prestes a ser comprados para o prédio que abrigava o acervo. “É possível que em um mês teríamos esse equipamento”, disse ao Estado o curador da coleção, Francisco Luis Franco. “Já estávamos chamando empresas para fazer orçamentos.”

O dinheiro viria de um projeto de organização do acervo, financiado pelo BNDES, no valor de R\$ 500 mil. Parte do recurso havia sido gasto na compra de armários compactadores, extintores e outros itens. Faltam os detectores. A adequação do sistema anti-incêndio foi uma exigência do BNDES para aprovar o financiamento, segundo pessoas ligadas ao projeto.

No sábado, dia do incêndio, Franco disse que havia também um projeto submetido à Fapesp, específico para a instalação de um sistema anti-

incêndio, porém, que não havia prático especificidade. P. Estado, Franco ganhou. O sistema parte de um projeto de formatação das foi retirado em “mais específico” chances de se COLABOROU H.E.

## Prédio será escorado para resgate de material

Herton Escobar  
Felipe Oda | JORNAL DA TARDE

O Prédio das Coleções do Instituto Butantã está condenado. O galpão de mil metros quadrados, atingido pelo incêndio no sábado, será demolido após a retirada do material científico que ainda puder ser recuperado. O fogo destruiu quase todo o acervo de cobras e aracnídeos do instituto, que tinha mais de 500 mil exemplares desses animais conservados em álcool.

Uma empresa será contratada pelo instituto para escorar o pré-

diário Científica, segundo esse trabalho poderá ser feito ainda hoje ou, no máximo, amanhã. Ele destacou que os pesquisadores só se permitiram em caráter excepcional a causa da importância científica do material.

“Estamos fazendo isso porque me do interesse científico se Paca. “É diferente. Não estamos trabalhando com uma rotina normal. Se perdemos o material, não será possível recuperar nunca.”

Vários espécimes importantes (chamados holótipos)

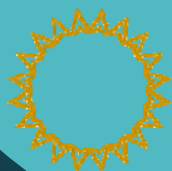
## Acervos zoológicos correm perigo

O incêndio que destruiu o acervo de cobras e aracnídeos do Instituto Butantã no sábado expõe a falta de apoio à conservação do patrimônio histórico natural do País. Nenhum dos grandes museus de zoologia brasileiros conta com um sistema adequado de combate a incêndios. “Aqui só tem extintor”, afirma Hussam Zaher, diretor do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, que abriga no Ipiranga 10 milhões de exemplares de bichos. Ontem, pesquisadores do Butantã descobriram que muitos dos espécimes mais importantes do acervo de cobras escaparam quase ilusos do fogo. VIDA / PÁGS. A17 e A18



EVELSON DE FREITAS / A.E.

A salvo. Pesquisadores resgatam cobras que foram preservadas



FAUUSP



CENTRO DE S. PAULO

## Vida / AMBIENTE / CIÊNCIA / EDUCAÇÃO / SAÚDE / SOCIEDADE

**Ciência.** Com acervo de 10 milhões de exemplares, Museu de Zoologia da USP só tem extintor – e é definido pelo próprio diretor como uma 'bomba-relógio'. Museu Nacional do Rio de Janeiro possui hidrantes sem água e não conta com brigada de incêndio

# Sem sistema de combate a incêndio, museus de zoologia correm riscos

Herves Escobar

O incêndio que destruiu o acervo de cobras e aranhas do Instituto Butantã fez soar o alarme sobre a falta de apoio à conservação do patrimônio histórico natural do País. Nenhum dos grandes museus de zoologia brasileiros conta com um sistema adequado de combate a incêndios. "Aqui só tem extintor", diz o diretor do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZ-USP), Hussam Zaher.

Em foto: acervo de peixes no Museu de Zoologia da USP

espalhadas pelo perímetro e segundo andares. "É uma bomba-relógio", diz o diretor. "Se esse prédio pegar fogo, seriam milhares de proporcões bibliotecas. Não vai ter quem segure".

O biólogo Miguel Trefaut Rodrigues, professor da USP e ex-diretor do museu, conta um incidente que demonstra como é fácil começar um incêndio num ambiente como esse.

Em 1998, uma aluna usava uma lanterna para procurar um espécime na coleção de peixes, quando derrubou a lanterna e um pote com álcool ao mesmo

acervo, afirma Zaher: colocá-lo num lugar só, com um sistema anti-incêndio à base de gás, que, ao detectar fogo, isola o ambiente e injeta dióxido de carbono no ar. É o que fazem os grandes museus de história natural, diz ele, como o American Museum, de Nova York, o British Museum, de Londres, e Le Muséum National, de Paris.

O projeto do acervo inclui orçamento em R\$ 7 milhões e aguarda aprovação final dos órgãos bibliotecários – além de uma fonte financiadora – para ser executado. "Temos a solução, só falta o dinheiro", diz Zaher.

uma preocupação federal também", completou Dias.

**Rio de Janeiro.** Em outro grande museu de história natural do País, o Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), a situação é igualmente preocupante. Localizado num palácio que data da vinda da família real para o Brasil (1808), o local não conta com brigada de incêndio e grande parte dos hidrantes no entorno do palácio está sem água.

Com a ressalva de que o mu-

seu já esteve em condições precárias, o diretor adjunto administrativo Wagner William Martins confirma que a possibilidade de incêndio no museu costuma lhe tirar o sono. "Hoje, os técnicos são capazes de detectar um foco de incêndio, mas não têm estrutura para apagá-lo".

Segundo ele, a idade do prédio e a estrutura da construção aumentam os riscos. "Temos gotas de prédio em madeira, do chão ao teto", disse. A madeira não só torna o acervo vulnerável, como

impede qualquer modernização do sistema de combate a incêndio. "Aquelas borrifadas de água, por exemplo, não podem ser instaladas, pois, se por acaso elas forem acionadas por engano, você não consegue a água".

O Museu Nacional possui acervo de 20 milhões de plantas, animais e objetos históricos, incluindo as coleções de zoologia, paleontologia, geologia, botânica e zoologia.



EDUARDO NICOLAU/ABR

'Bomba-relógio'. Porão com a coleção de peixes em álcool no Museu de Zoologia da USP

## Museu Goeldi evitou tragédia semelhante há 2 meses em Belém

Referência em pesquisas científicas no País, órgão teve princípio de incêndio após curto-circuito, em março

Carlos Mendes  
ESPECIAL PARA O ESTADO / BELÉM

Um curto-circuito, felizmente combatido de imediato, quase destruiu os acervos do Museu Emilio Goeldi, em Belém. Isso aconteceu em março, no setor de entomologia, mas só agora foi revelado pelo diretor do órgão, Nilson Gabas Junior. A precária instalação elétrica de uma parede entrou em curto, mas o fogo foi apagado com extintores pelos funcionários.

"Não podemos permitir que isso volte a ocorrer. Queremos segurança completa, com pa-

### Perdas e ganhos

**ALEXANDRE BONALDO**  
DO SETOR DE ARACNOLOGIA  
"Tínhamos emprestado para eles (Butantã) 1,5 mil lotes de aranhas. O fogo devorou tudo. Mas eles têm 2 mil aranhas aqui. Essas foram salvas."

drões de alta qualidade, mas precisamos imediatamente de recursos federais", alerta Gabas Junior.

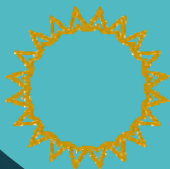
Para que os acervos – que englobam herbário, coleção etnográfica e antropológica, mais de 2 milhões de espécies de insetos, 80 mil cobras e lagartos e 30 mil aranhas – fiquem seguros, é necessário construir um sistema automático de contenção de incêndios. As salas também pre-

cisam de detectores de fumaça e de mais hidrantes.

Um projeto foi apresentado pelo Goeldi para obtenção de recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), ligada ao Ministério da Ciência e Tecnologia. O objetivo é investir na segurança de todos os acervos da instituição. Na ordem de R\$ 1,6 milhão, o projeto já encaminhado aguarda liberação dos recursos para que as obras sejam licitadas e iniciadas.

Nos próximos dias, Gabas Junior terá reunião com curadores do museu para definir outras demandas. A mais urgente é a aquisição de armários de aço para guardar inúmeras coleções, que estão em estruturas de madeira. "Imagine o perigo que um curto-circuito representa para essas coleções raras."

O diretor pede ajuda, mas também oferece a colaboração do Goeldi para que o Instituto Butantã recomece seu trabalho, perdido no incêndio. "O que eles precisarem da nossa coleção digitalizada de informações, nós estamos dispostos a doar." Gabas Junior já recebeu telefonemas de diretores do Butantã em busca de dados sobre o que pode ser doado.



FAUUSP



# Arquivo Público do Estado de São Paulo – 18/02/2012

16

C6 | **Cidades/Metrópole** | DOMINGO, 11 DE MARÇO DE 2012

## Incêndio danifica acervo do Arquivo do Estado

Guardião da memória paulista completou 120 anos em meio a uma obra que se arrasta há 2 anos e queixas de funcionários com relação ao descaso

*Edison Veiga  
Rodrigo Burgarelli*

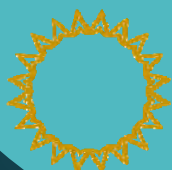
Mais importante guardião da memória paulista, o Arquivo Público do Estado de São Paulo completou 120 anos neste sábado sem muito para comemorar. Em meio a uma obra que se arrasta por mais de 2 anos, ao custo de R\$ 84,7 milhões e com atraso de pelo menos 7 meses no cronograma, funcionários relatam descaso com o acervo e pelo menos dois incêndios recentes.

servidores realizassem o empacotamento e a transferência do material.

**Pragas.** Entretanto, conforme a carta, as condições de trabalho e o próprio zelo com que esses documentos históricos vinham sendo armazenados durante a reforma impossibilitaram um bom trabalho. “Para se ter uma

ideia, com as interferências no solo por causa da obra, pragas urbanas como ratos e baratas passaram a aparecer dentro do prédio. Isso é um perigo, quando falamos de documentos de papel”, relata uma funcionária. “Bicho tem em qualquer lugar, até na minha casa”, defende-se Bacellar.

A carta afirma ainda que os servidores foram expostos a condi-



FAUUSP



# Base brasileira na Antártida

► Incêndio: 25/02/2012

17

## Fogo destrói base brasileira na Antártida e deixa 2 mortos

Perda de material científico na Estação Comandante Ferraz é 'irreparável', segundo pesquisadora



Fora de controle. Chamas começaram na área dos geradores; alarme de segurança não soou e sobreviventes foram acordados pelos colegas

A Estação Comandante Ferraz, base militar e científica do País na Antártida, foi destruída ontem em um incêndio. O sargento Roberto Lopes dos Santos e o suboficial Carlos Alberto Figueiredo morreram e o sargento Luciano Medeiros ficou ferido. Havia 60 pessoas na base, metade pesquisadores. "Deixaram para trás documentos, pesquisas. É uma perda

irreparável", disse a bióloga Yocie Valentim, responsável por algumas das pesquisas na região. O fogo começou na casa de máquinas, onde desde janeiro estava em testes um gerador movido a etanol, o primeiro usado na Antártida. O local não era separado de alojamentos e laboratórios, o que contribuiu para o incêndio se alastrar. **VIDA / PÁGS. A23 e A24**

### Marinha admite risco de óleo vazar em naufrágio

● A Marinha admite o risco de vazamento de 10 mil litros de óleo combustível de uma chata que naufragou na Antártida em dezembro. Mantido em segredo, o acidente foi revelado ontem pelo Estado. Um eventual vazamento pode afetar espécies animais e tornar o País infrator de um tratado de conservação do continente. **/ PÁG. A24**

## Instituto perde dados de 40 projetos de pesquisa

Fogo também destruiu todos os equipamentos do instituto nacional de ciência e tecnologia, formado por pesquisadores de 17 universidades

**Heloisa Arath Sturm** | RIO

O Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Antártico de Pesquisas Ambientais (INCT-APA), que desenvolvia cerca de 40 projetos na base brasileira na Antártida, perdeu todos os dados e materiais coletados na última fase das pesquisas, realizada entre os dias 10 e 24.

"Vamos esperar a volta de todos os pesquisadores para verificar se algum possui dados em outros computadores que possam ser recuperados", disse a bióloga Yocie Yoneshigue Valentim,

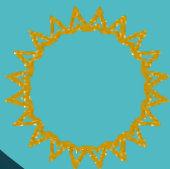
coordenadora do INCT-APA.

Desde 2009, INCT-APA – formado por 200 pesquisadores de 17 universidades do País e sediado na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – investiga principalmente os impactos ambientais na América do Sul, as mudanças climáticas e o meio ambiente marinho antártico.

Segundo Yocie, todos os equipamentos do instituto também foram destruídos pelo incêndio, entre eles um aparelho usado para medir e fotografar organismos microscópicos localizados na coluna de água da região. Ad-

quirido por US\$ 120 mil, estava sendo utilizado pela primeira vez. "Era nossa vedete, e o Brasil foi o primeiro país da América Latina a usá-lo", lamentou.

**Menos afetado.** O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) teve mais sorte: seus projetos estão entre os menos afetados, pois ficavam alocados em módulos separados da estação. O Inpe possui quatro laboratórios na ilha. Os módulos de Ozônio e Meteoro ficam perto da área atingida; o módulo Ionosfera, a 300 metros da estação e o da



FAUUSP



# Memorial da América Latina - 29/11/2013

18

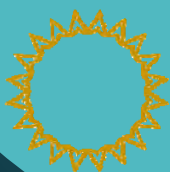
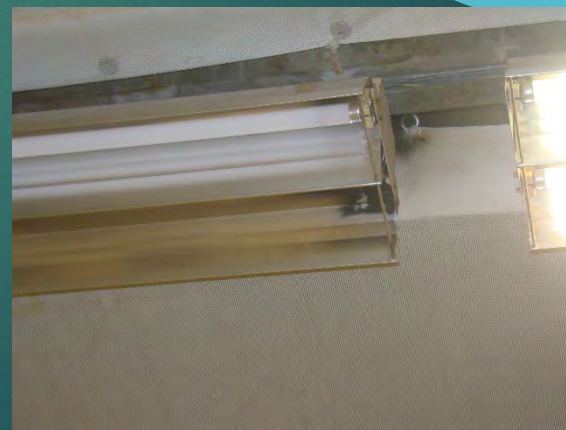




# Edifício FAUUSP

17/04/2014

19



FAUUSP





A esquerda, a primitiva Estação da Luz, construída em estilo francês e com um jardim; ao centro, o atual edifício da estação, em estilo neoclássico; à direita, a estação em ruínas, após o incêndio de 1946.

### DESTRUIDA A ESTAÇÃO DA LUZ POR UM INCENDIO DE GRANDES PROPORÇÕES

O SINAL DE FOGO FOI DADO AS 2 HORAS E 15 MINUTOS DA MADRUGADA DE ONTEM — O COMBATE AS CHAMAS SE PROCESSOU ENERGIcAMENTE ATÉ AS 8 HORAS, QUANDO O INCENDIO FOI DOMINADO — PROSEGUEM OS TRABALHOS DE EXTINÇÃO DE FOCOS REMANESCENTES — A ALA DO PREDIO FRONTEIRA AO JARDIM DA LUZ INTAMENTE DESTRUIDA — FICHARIOS, CONTABILIDADE, BAGAGENS, BILHETERIAS, RESTAURANTE E DEMAS INSTALAÇÕES CONSUMIDAS PELO FOGO



Incendiários, em número de cerca de 100, lutam para controlar as chamas que se elevam das ruínas da estação da Luz. O fogo, que se iniciou às 2 horas e 15 minutos da madrugada, destruiu a estação em poucos minutos.

Uma explosão de fogo ocorreu a cerca de 100 metros da estação da Luz, destruiu o prédio da estação, em estilo neoclássico, e o jardim da Luz, construído em 1880, com o jardim de 1 hectare e 50 metros de comprimento. O fogo se iniciou às 2 horas e 15 minutos da madrugada, em um ponto próximo ao jardim da Luz, e se propagou rapidamente para o prédio da estação, que foi destruído em poucos minutos.

Uma particularidade desse edifício é que suas salas são divididas em três partes: a primeira, a segunda e a terceira. A primeira parte, a mais antiga, foi construída em 1880, com o jardim de 1 hectare e 50 metros de comprimento. A segunda parte, construída em 1900, foi destruída pelo fogo. A terceira parte, construída em 1920, também foi destruída pelo fogo.

Os bombeiros chegaram às 2 horas e 15 minutos da madrugada, e começaram a combater as chamas. O combate foi muito difícil, pois o fogo se propagou rapidamente para o prédio da estação, que foi destruído em poucos minutos.

Os bombeiros chegaram às 2 horas e 15 minutos da madrugada, e começaram a combater as chamas. O combate foi muito difícil, pois o fogo se propagou rapidamente para o prédio da estação, que foi destruído em poucos minutos.

Os bombeiros chegaram às 2 horas e 15 minutos da madrugada, e começaram a combater as chamas. O combate foi muito difícil, pois o fogo se propagou rapidamente para o prédio da estação, que foi destruído em poucos minutos.

Os bombeiros chegaram às 2 horas e 15 minutos da madrugada, e começaram a combater as chamas. O combate foi muito difícil, pois o fogo se propagou rapidamente para o prédio da estação, que foi destruído em poucos minutos.

Os bombeiros chegaram às 2 horas e 15 minutos da madrugada, e começaram a combater as chamas. O combate foi muito difícil, pois o fogo se propagou rapidamente para o prédio da estação, que foi destruído em poucos minutos.

Os bombeiros chegaram às 2 horas e 15 minutos da madrugada, e começaram a combater as chamas. O combate foi muito difícil, pois o fogo se propagou rapidamente para o prédio da estação, que foi destruído em poucos minutos.

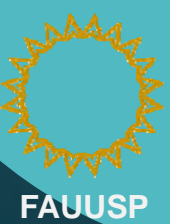
Os bombeiros chegaram às 2 horas e 15 minutos da madrugada, e começaram a combater as chamas. O combate foi muito difícil, pois o fogo se propagou rapidamente para o prédio da estação, que foi destruído em poucos minutos.

Os bombeiros chegaram às 2 horas e 15 minutos da madrugada, e começaram a combater as chamas. O combate foi muito difícil, pois o fogo se propagou rapidamente para o prédio da estação, que foi destruído em poucos minutos.

Os bombeiros chegaram às 2 horas e 15 minutos da madrugada, e começaram a combater as chamas. O combate foi muito difícil, pois o fogo se propagou rapidamente para o prédio da estação, que foi destruído em poucos minutos.

# Estação da Luz

## 06/11/1946

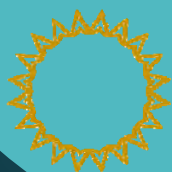


FAUUSP

# Estação da Luz

06/11/1946

21



FAUUSP



# Museu da Língua Portuguesa – 21/12/2015

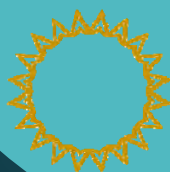
22



FAUUSP

# Museu da Língua Portuguesa – 21/12/2015

23

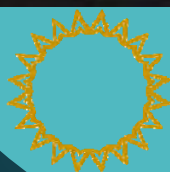
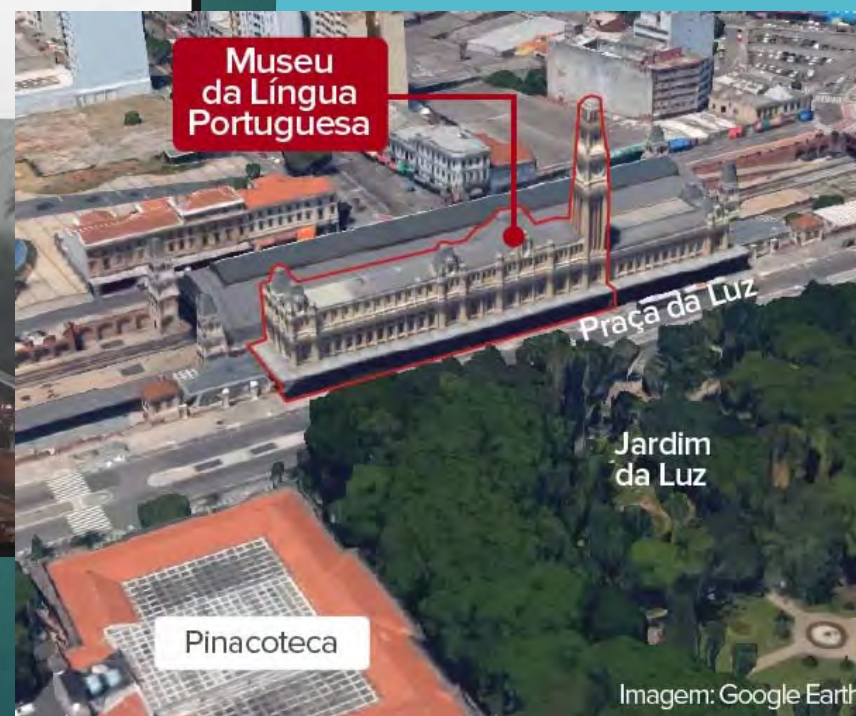
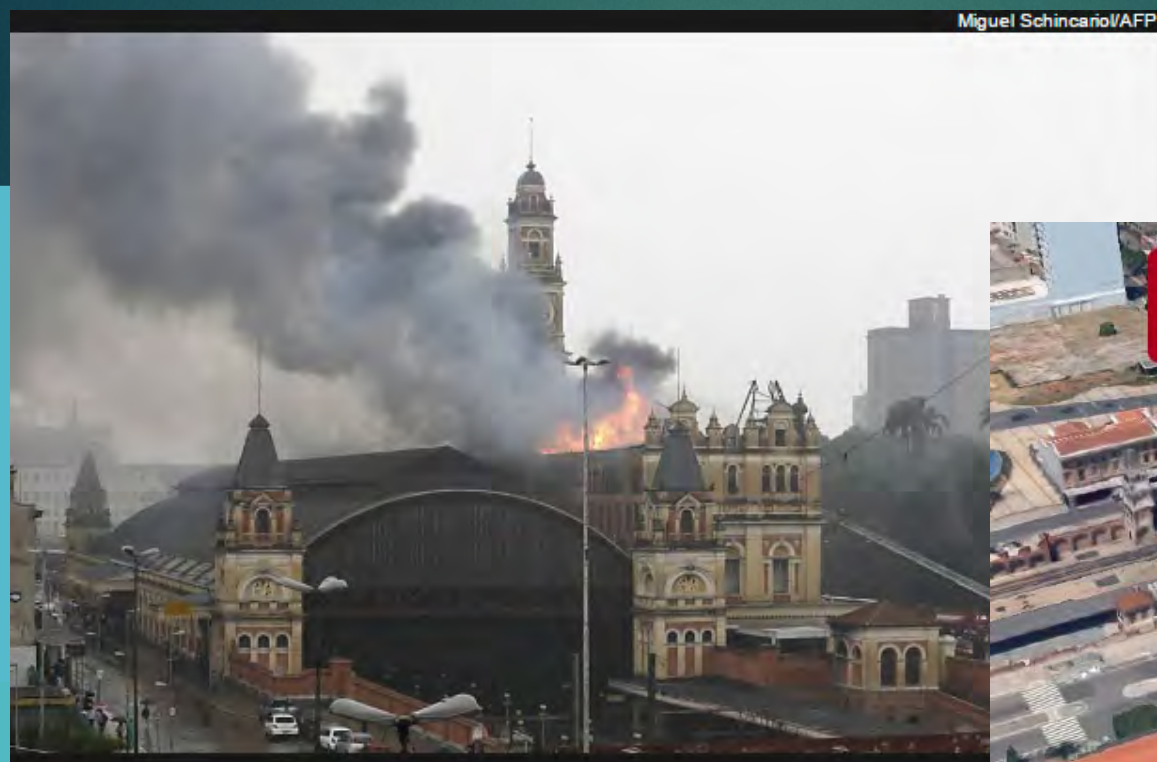


FAUUSP



# Museu da Língua Portuguesa – 21/12/2015

24

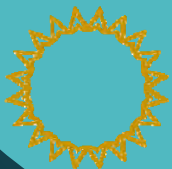


FAUUSP

# Proteção contra incêndio

25

- ▶ Pessoas;
- ▶ Objetos e Bens ;
- ▶ Informações;
- ▶ Edifício;
- ▶ Meio Ambiente.



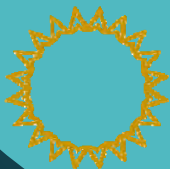
FAUUSP



# Incêndio

26

- ▶ Efeito devastador;
- ▶ Risco presente em toda a sociedade (independe de condições econômicas, sócio-culturais, políticas ou geográficas);
- ▶ Perdas e danos irrecuperáveis.



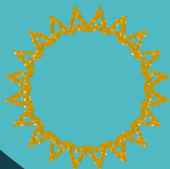
FAUUSP

Segurança  
contra  
Incêndio

```
graph TD; A[Segurança contra Incêndio] --> B[Medidas de Prevenção]; A --> C[Medidas de Proteção];
```

Medidas  
de  
Prevenção

Medidas  
de  
Proteção



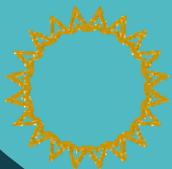


Segurança  
contra  
Incêndio

```
graph TD; A[Segurança contra Incêndio] --> B[Medidas de Prevenção]; A --> C[Medidas de Proteção];
```

Medidas  
de  
Prevenção

Medidas  
de  
Proteção

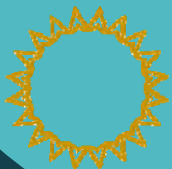


# Medidas de segurança contra incêndios

29

## ▶ **Medidas de Prevenção:**

- ▶ Medidas que se destinam, exclusivamente, a prevenir a ocorrência do início do incêndio.



FAUUSP

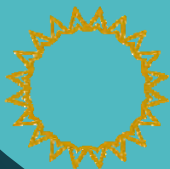


Segurança  
contra  
Incêndio

```
graph TD; A[Segurança contra Incêndio] --> B[Medidas de Prevenção]; A --> C[Medidas de Proteção];
```

Medidas  
de  
Prevenção

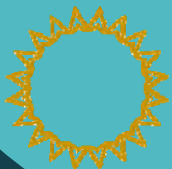
Medidas  
de  
Proteção



# Medidas de segurança contra incêndios

## ▶ **Medidas de Proteção:**

- ▶ Medidas destinadas a proteger a vida humana, os bens materiais e o meio ambiente dos efeitos nocivos do incêndio, na proporção que as medidas de prevenção venham a falhar.





Segurança  
contra Incêndio

Medidas de  
Prevenção

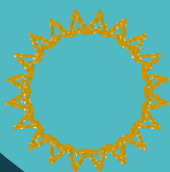
Medidas de  
Proteção

Educação do  
público

Gerenciamento  
da segurança  
de edifícios

Proteção  
Passiva/  
Construtiva

Proteção Ativa  
/ Instalações  
Prediais



# Medidas de Prevenção

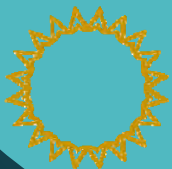
33

- ▶ **Educação do público**

- ▶ campanhas educativas;
- ▶ programas permanentes na escola;
- ▶ formação de profissionais.

- ▶ **Gerenciamento da segurança do edifício**

- ▶ programas periódicos de manutenção preventiva e corretiva;
- ▶ conscientização do pessoal envolvido.





Segurança  
contra Incêndio

Medidas de  
Prevenção

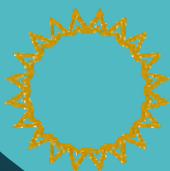
Medidas de  
Proteção

Educação do  
público

Gerenciamento  
da segurança  
de edifícios

Proteção  
Passiva/  
Construtiva

Proteção Ativa  
/ Instalações  
Prediais



# Medidas de Proteção

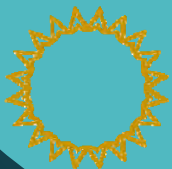
35

## ▶ **Proteção Passiva**

- ▶ Medidas incorporadas ao edifício / sistema construtivo e que não necessitam de um acionamento para desempenharem sua função num incêndio.

## ▶ **Proteção Ativa**

- ▶ Medidas e instalações que necessitam de um acionamento manual ou automático para garantir seu funcionamento num incêndio.





# Medidas de Proteção

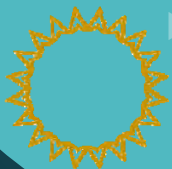
36

## ▶ Proteção Passiva

- ▶ Medidas urbanísticas
- ▶ Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento
- ▶ Compartimentação Horizontal
- ▶ Compartimentação Vertical
- ▶ Saídas de Emergência
- ▶ Sinalização de Emergência
- ▶ Proteção Estrutural

## ▶ Proteção Ativa

- ▶ Sistema de detecção de incêndio
- ▶ Sistema de alarme de incêndio
- ▶ Sistema de Iluminação de emergência
- ▶ Sistema de comunicação de emergência
- ▶ Sistemas de Extinção de incêndio (extintores, hidrantes, chuveiros automáticos e outros sistemas especiais)



FAUUSP

Segurança  
contra Incêndio

Medidas de  
Prevenção

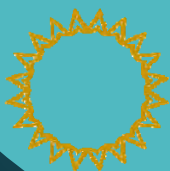
Medidas de  
Proteção

Educação do  
público

Gerenciamento  
da segurança  
de edifícios

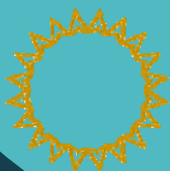
Proteção  
Passiva/  
Construtiva

Proteção Ativa  
/ Instalações  
Prediais





# Medidas Urbanísticas de Segurança contra Incêndio



# Medidas Urbanísticas

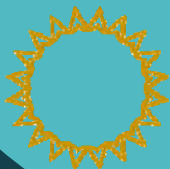
39

## ▶ Objetivos:

- ▶ Facilitar o acesso para a intervenção externa (ações de corpos de bombeiros e outras equipes de apoio);

## ▶ Meios:

- ▶ Medidas relacionadas diretamente ao tecido urbano e à infraestrutura urbana existente ou a ser construída.

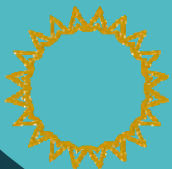




# Medidas Urbanísticas

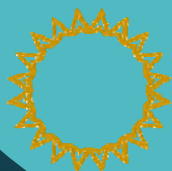
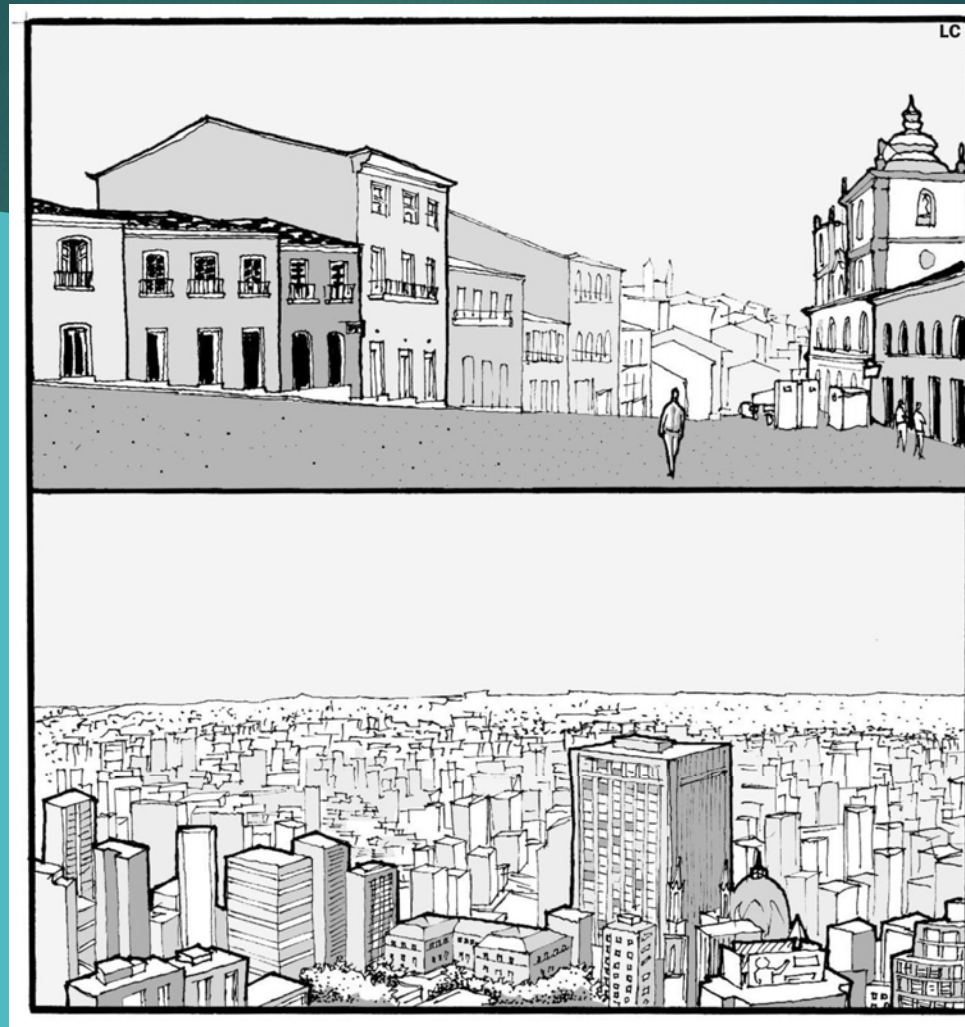
40

- Parâmetros de projeto
  - Existência de serviços urbanos de apoio;
  - Condições de acesso dos veículos de socorro pelas vias públicas;
  - Facilidade de acesso ao lote;
  - Facilidade de acesso ao edifício;
  - Distância segura entre edificações;



# Características urbanísticas das cidades

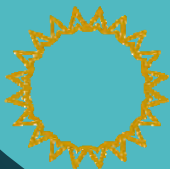
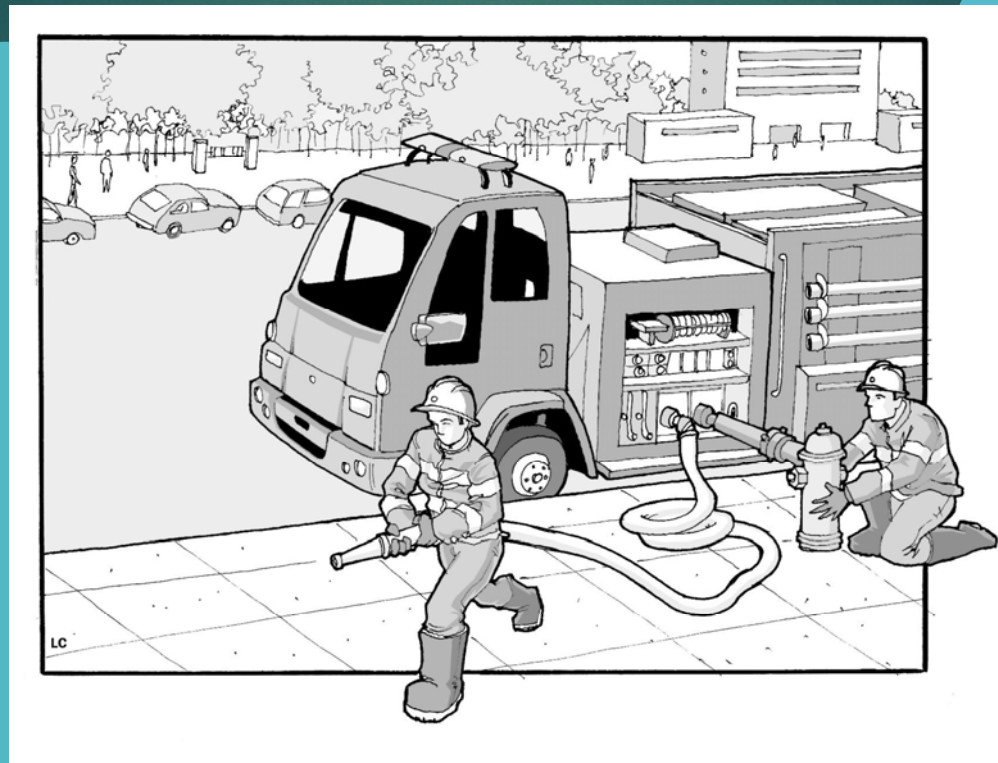
41



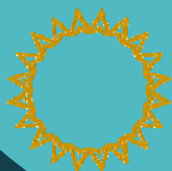
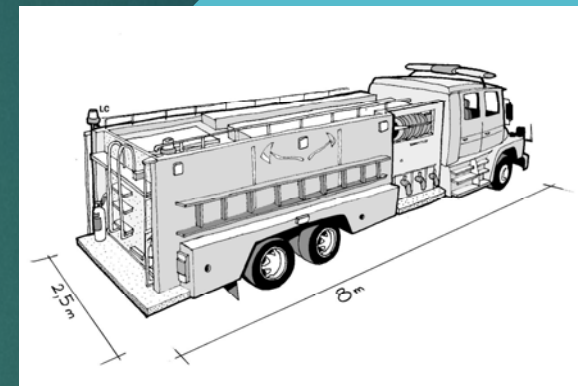
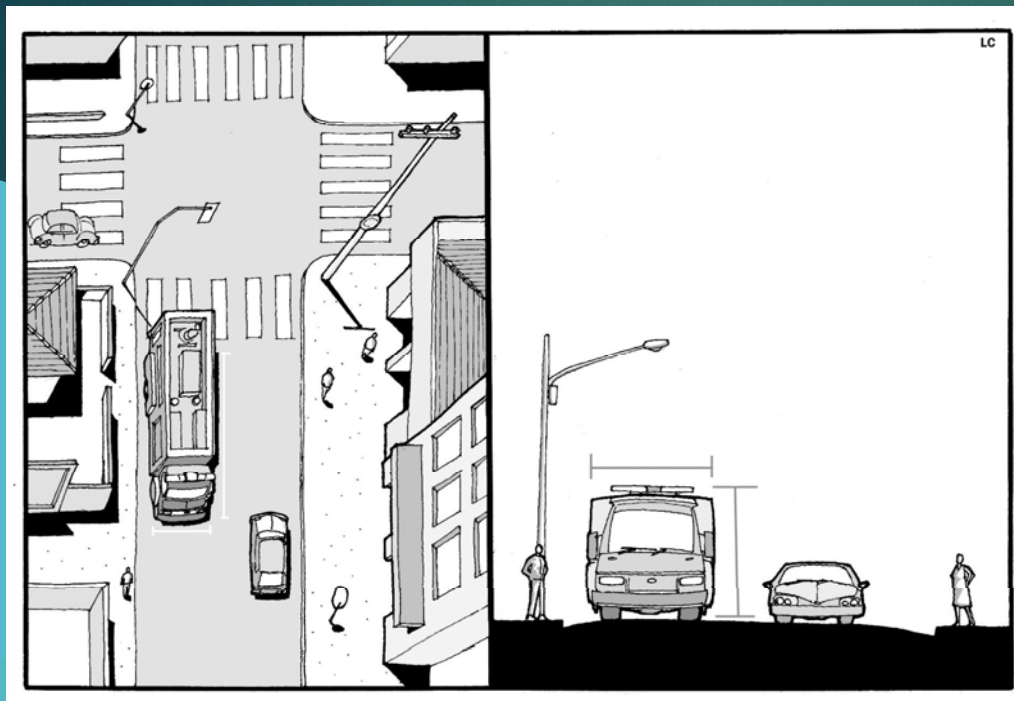
FAUUSP



# Infraestrutura de apoio: hidrantes públicos (ou urbanos)



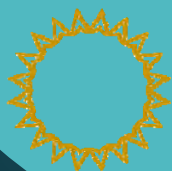
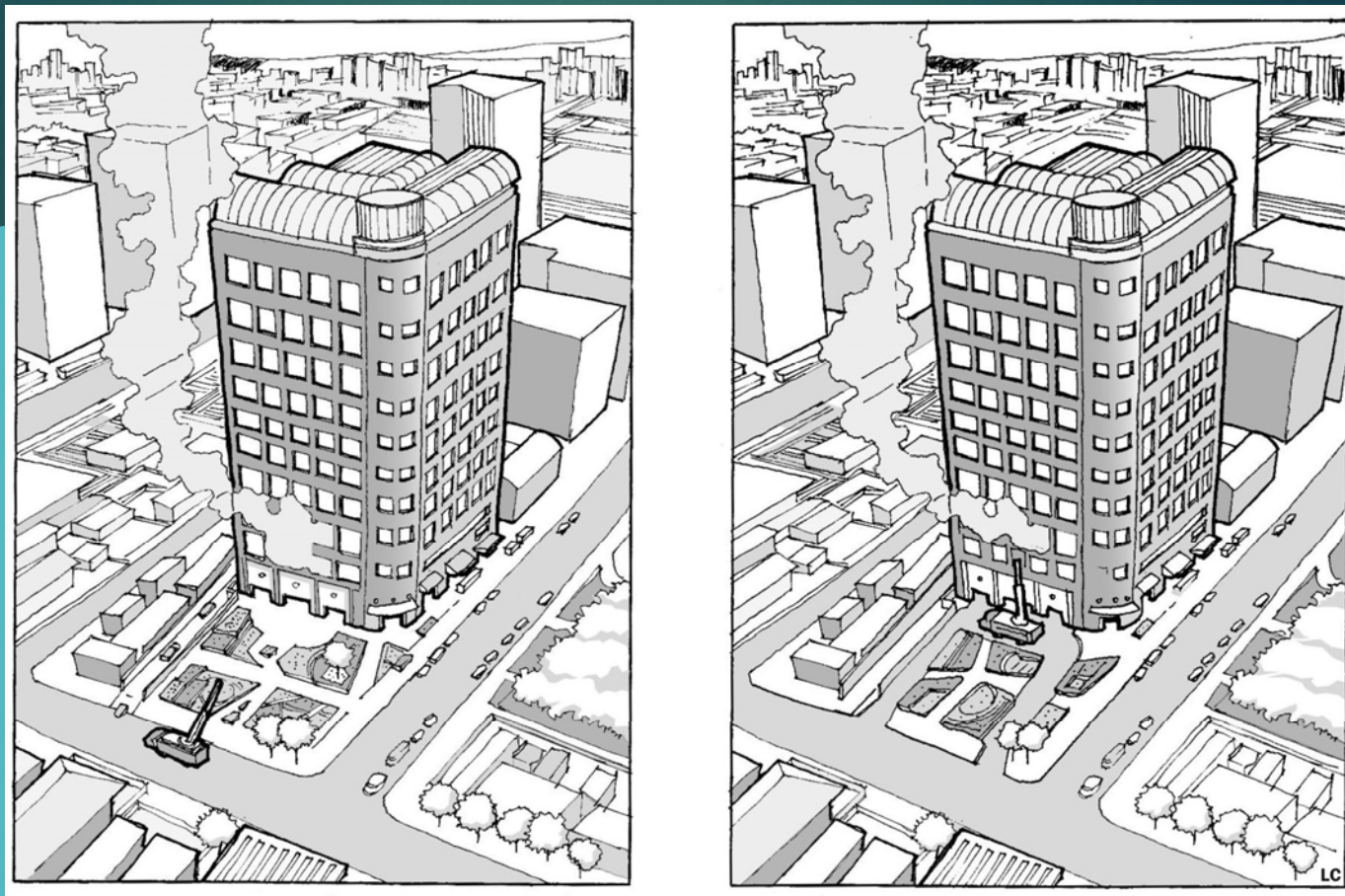
# Características do traçado urbano e dos veículos





# Condições de acesso ao lote

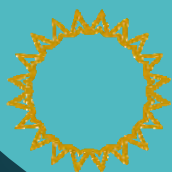
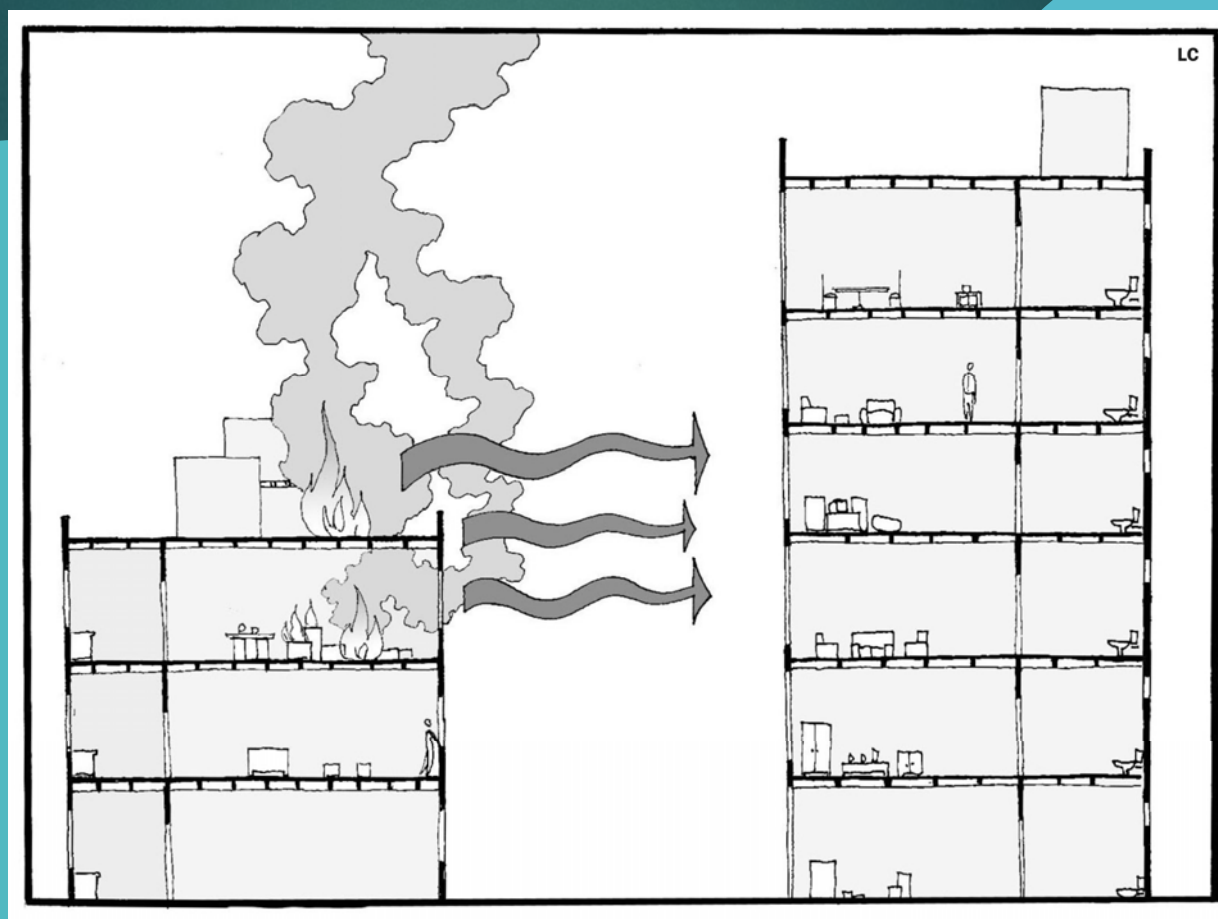
44



FAUUSP

# Afastamento entre Edificações

45

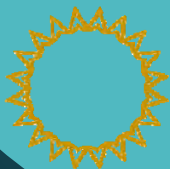


FAUUSP



# Medidas Arquitetônicas de Segurança contra Incêndios

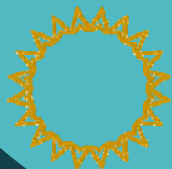
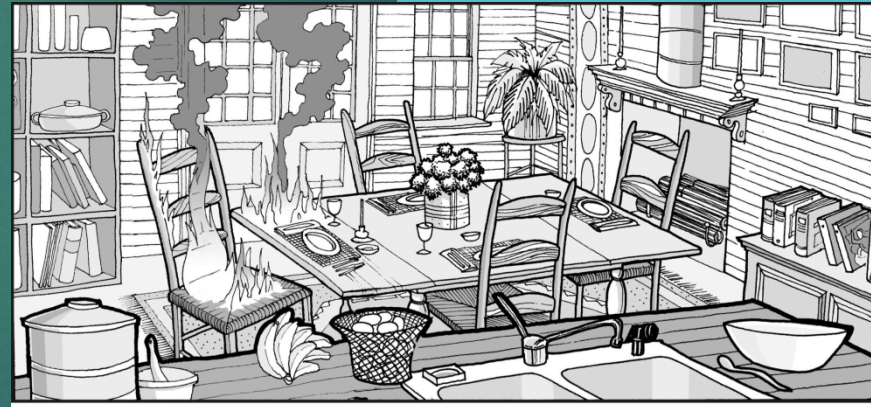
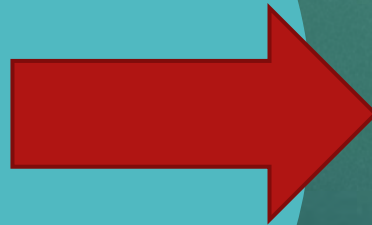
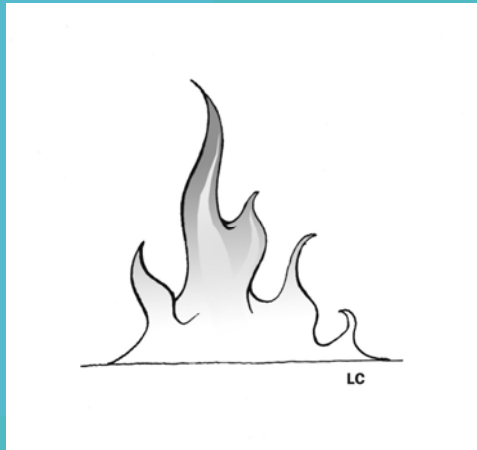
MEDIDAS PASSIVAS (INCORPORADAS À  
ARQUITETURA E À CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO)



FAUUSP

# Objetivos das Medidas de Proteção

a) Dificultar ocorrência do princípio de incêndio num ambiente;

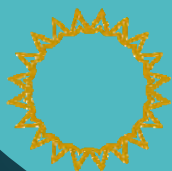
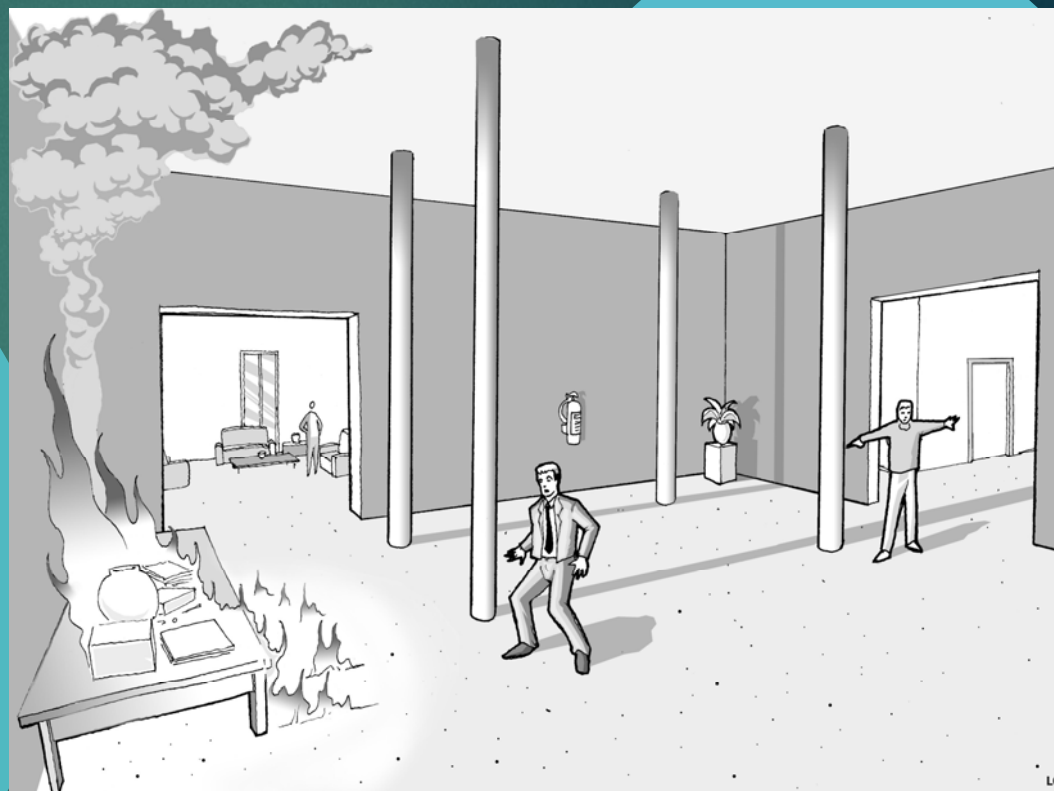


FAUUSP



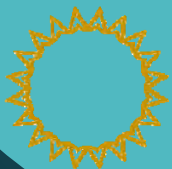
# Controle dos materiais de acabamento e revestimento - Especificações

- ▶ Pisos;
- ▶ Paredes;
- ▶ Teto / Forro;
- ▶ Mobiliário.



# Controle dos materiais de acabamento e revestimento - Especificações

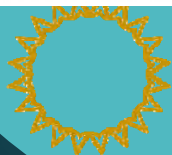
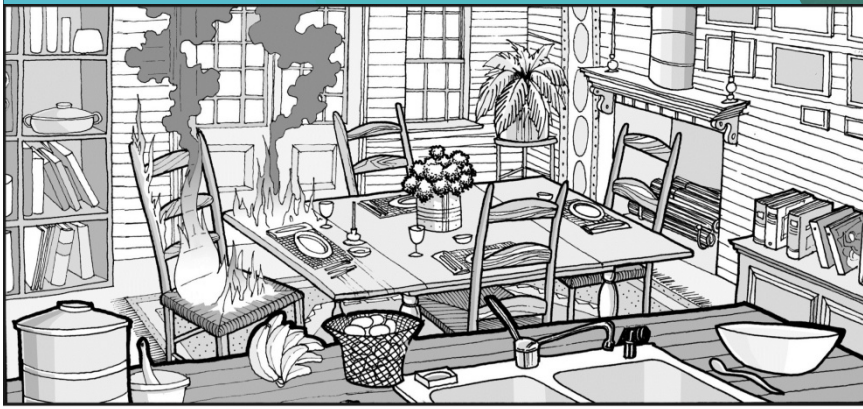
- ▶ Conhecer as principais características dos materiais de acabamento e revestimento.
- ▶ Características importantes:
  - ▶ facilidade de ignição;
  - ▶ rapidez de propagação de chamas;
  - ▶ quantidade de calor desenvolvido;
  - ▶ quantidade e qualidade da fumaça desenvolvida.





# Objetivos das Medidas de Proteção

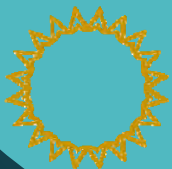
b) Dificultar ocorrência da inflamação generalizada no interior do ambiente de origem;



# Controle da carga-incêndio

51

- ▶ Carga-incêndio: é a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos.

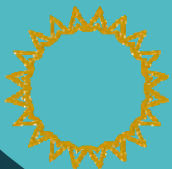
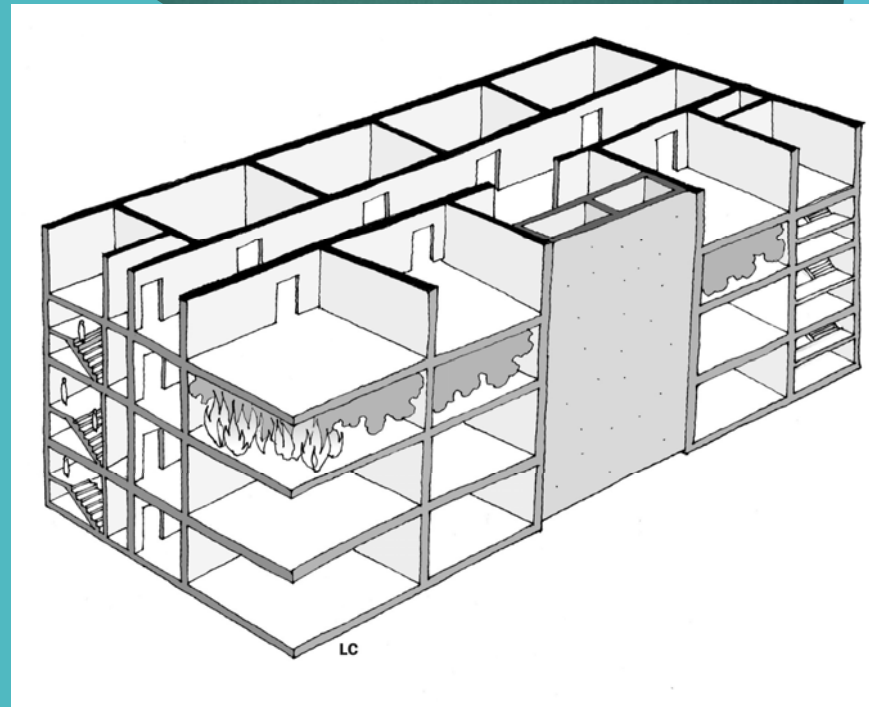


FAUUSP



# Objetivos das Medidas de Proteção

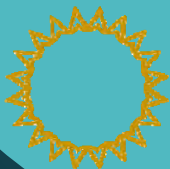
c) Dificultar a propagação do incêndio para outros ambientes do edifício:



# Compartimentação

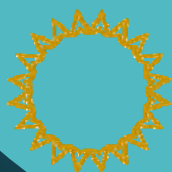
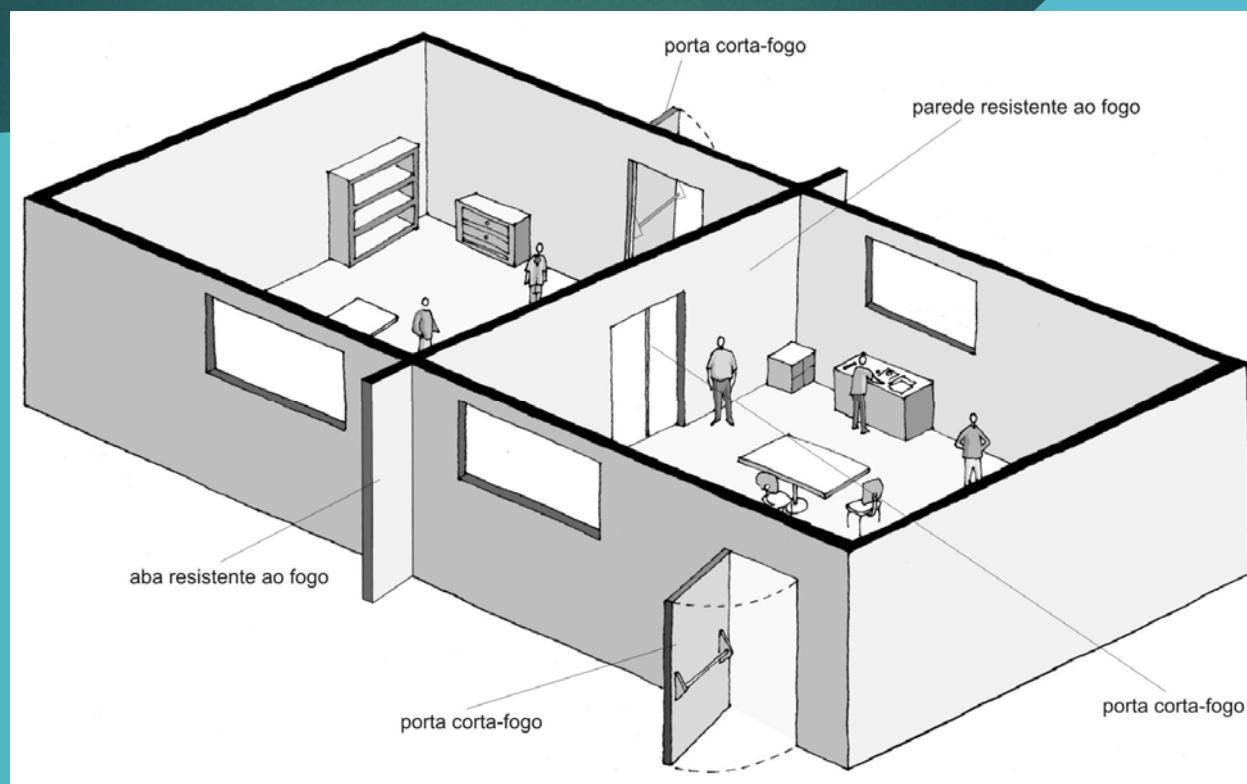
53

- ▶ **Objetivo:** dificultar a propagação do incêndio entre pavimentos e compartimentos, restringindo a passagem de calor, chamas e fumaça.
- ▶ **Meio:** Separação/ Isolamento dos espaços em células capazes de suportar a ação do incêndio no seu interior, impedindo o alastramento do fogo para outras células.

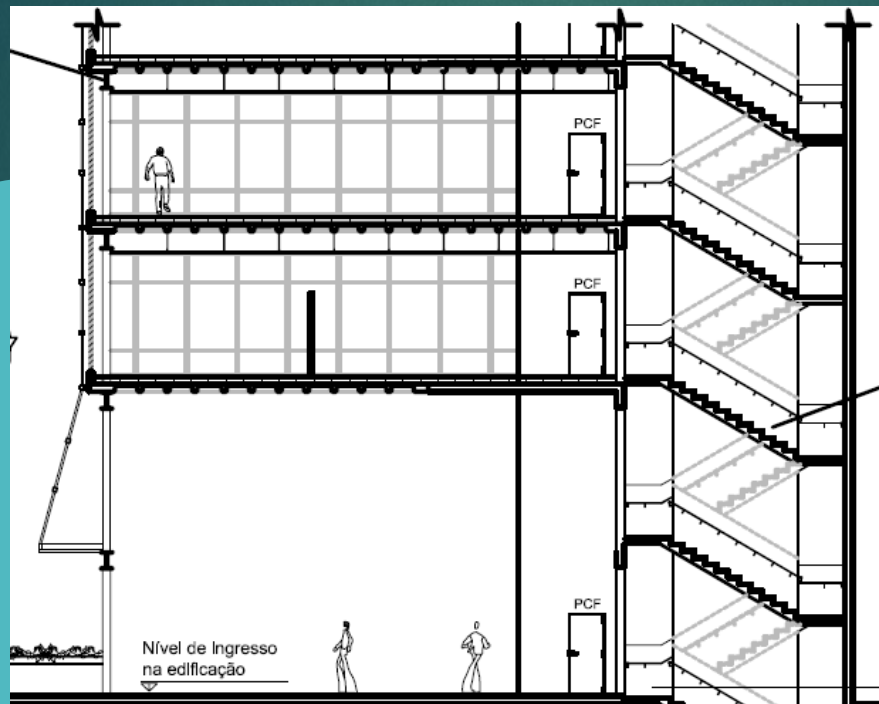




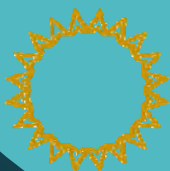
# Compartimentação Horizontal



# Compartimentação Vertical



- ▶ Lajes resistentes ao fogo
- ▶ Fechamento de escadas com paredes e portas corta-fogo



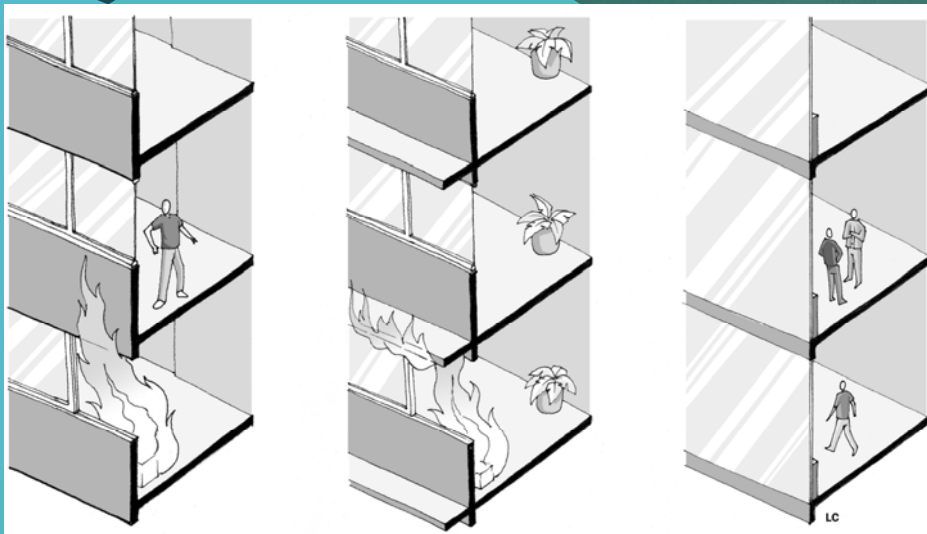
FAUUSP

*Desenho: Rafael Otoni Gonçalves*



# Compartimentação Vertical das fachadas

- ▶ Elemento vertical ou horizontal (peitoril ou aba) resistente ao fogo na fachada

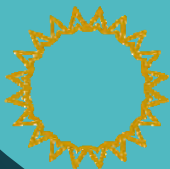
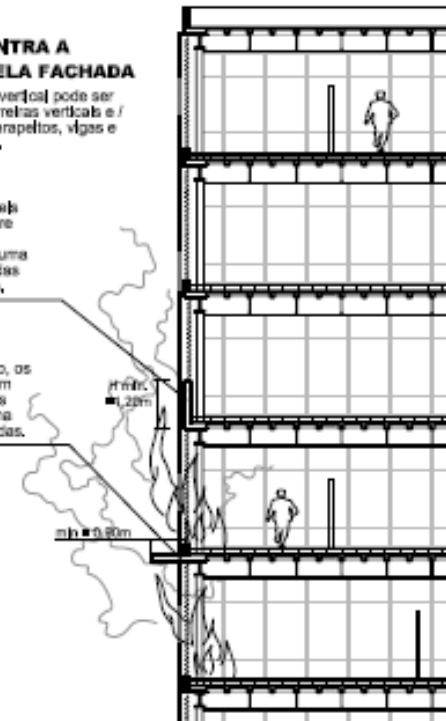


## PRECAUÇÃO CONTRA A PROPAGAÇÃO PELA FACHADA

O risco de propagação vertical pode ser reduzido através de barreiras verticais e / ou horizontais, como parapetos, vigas e prolongamentos de laje.

Parapetos incombustíveis diminuem a relação entre aberturas e vedos nas fachadas e constituem uma barreira à propagação das chamas pelas fachadas.

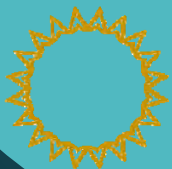
Além de dificultar a propagação do incêndio, os prolongamentos também podem ser aproveitados como brises e auxiliar na manutenção das fachadas.



# Compartimentação vertical e horizontal

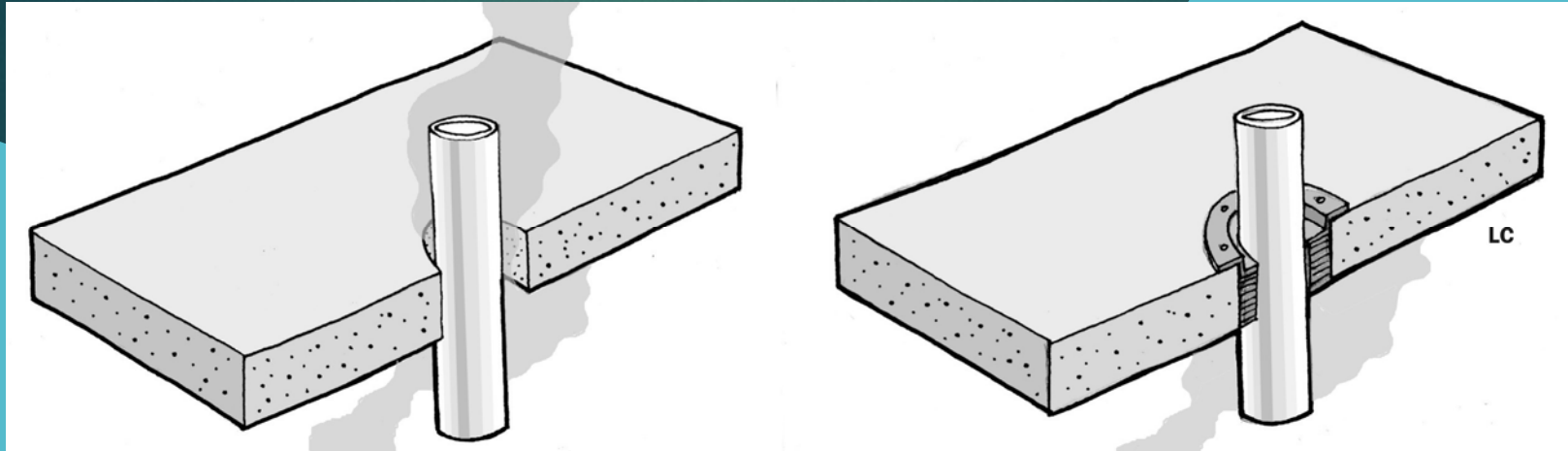
57

- ▶ Meios de propagação de fumaça e gases quentes pelo interior do edifício
- ▶ Elevadores
- ▶ Escadas
- ▶ Dutos verticais (shafts)
- ▶ Dutos e calhas horizontais
- ▶ Frestas entre pisos e entre compartimentos do mesmo piso



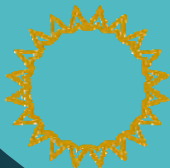


# Compartimentação: Selagem corta-fogo



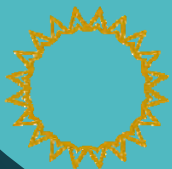
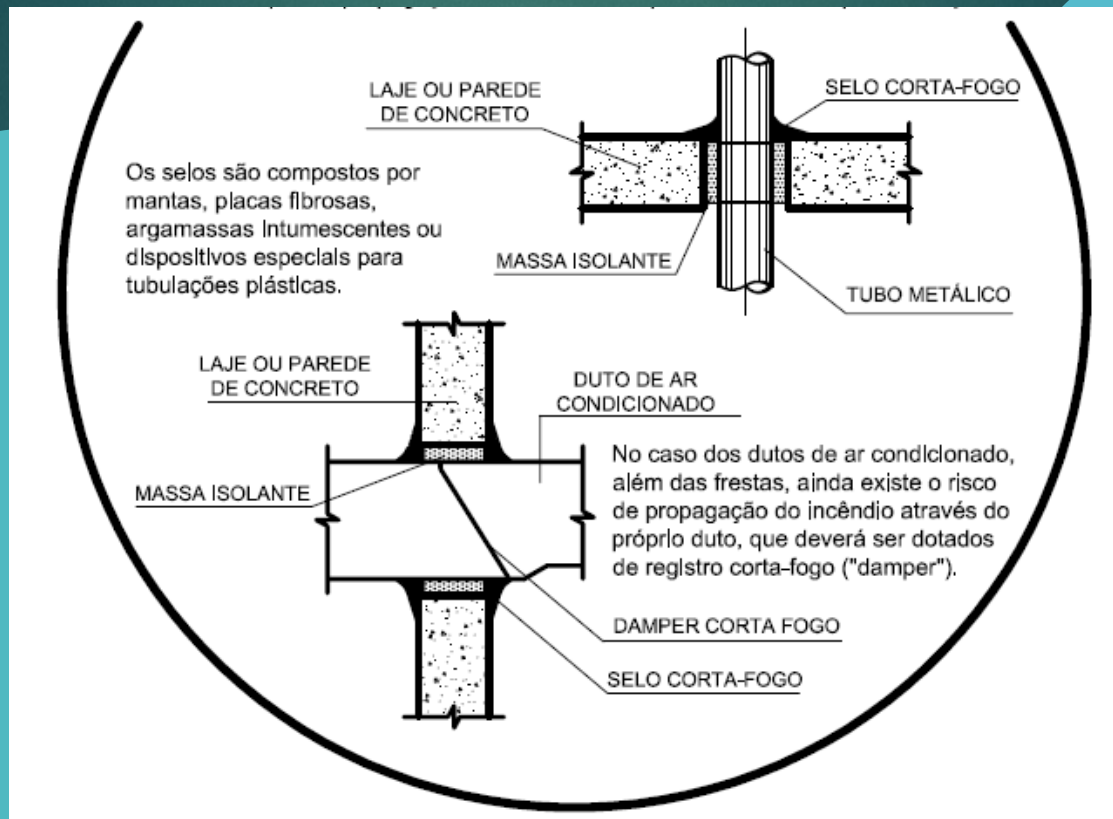
Passagem vertical  
aberta / sem  
proteção

Selagem corta-  
fogo de  
passagem vertical



FAUUSP

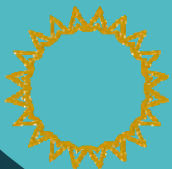
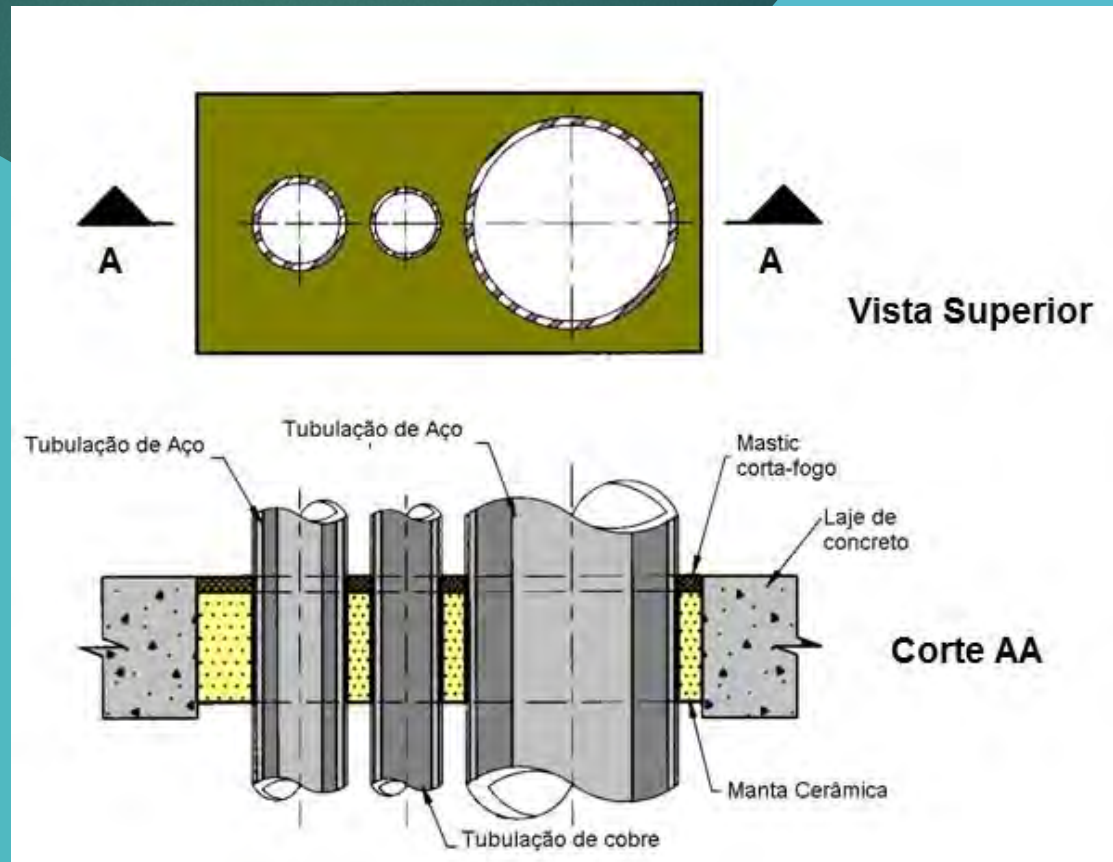
# Compartimentação: Selagem corta-fogo





# Compartimentação: Selagem de shaft vertical

60



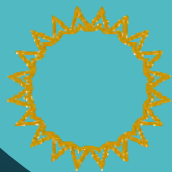
# Vistas de um shaft visitável

61

Shaft visitável com portas fechadas



Selagem no nível do piso em shaft visitável com portas abertas



FAUUSP



# Shaft vertical visitável aberto (sem selagem)

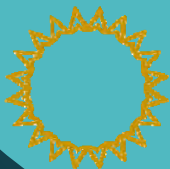
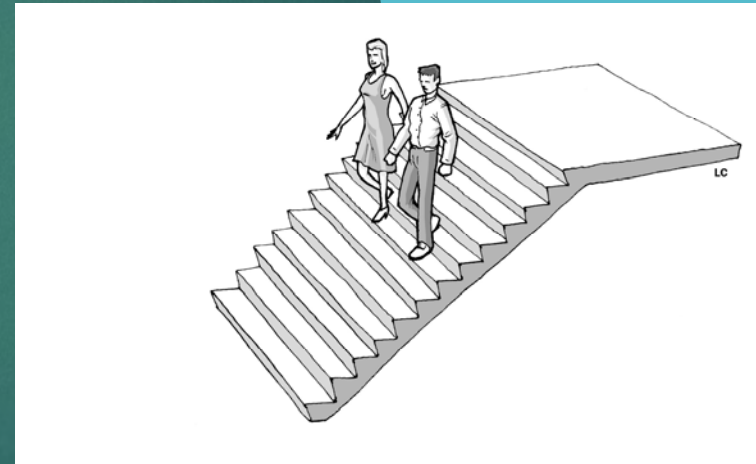
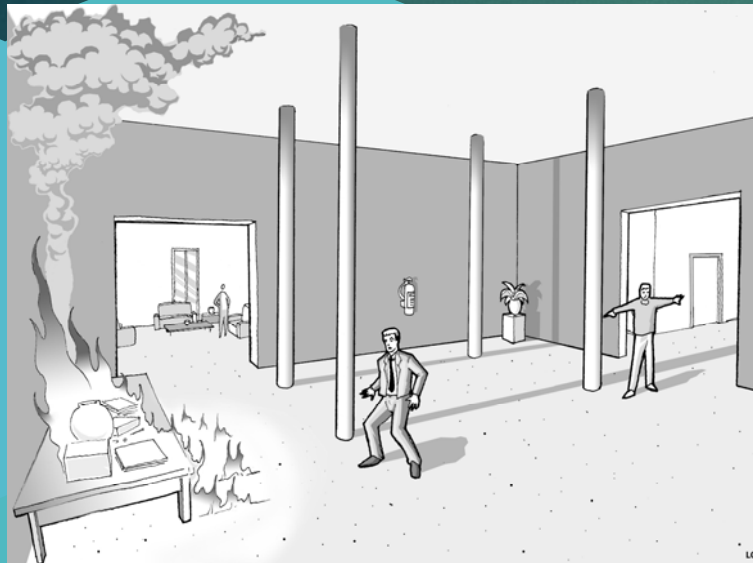
62



FAUUSP

# Objetivos das Medidas de Proteção

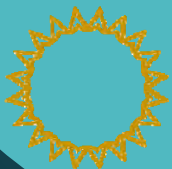
d) Facilitar a fuga dos usuários / ocupantes do edifício;





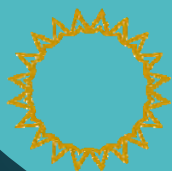
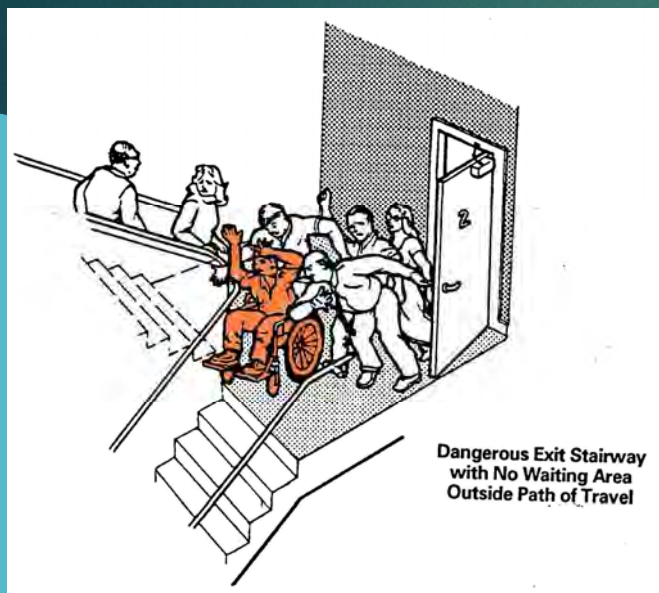
# Dimensionamento e proteção das rotas de fuga

- ▶ Princípios básicos das rotas de fuga:
  - ▶ Bem distribuídas e de fácil acesso
  - ▶ Mais que uma (rotas alternativas)
  - ▶ Protegidas dos efeitos do incêndio
  - ▶ Sinalizadas adequadamente
- ▶ Critérios para dimensionamento das rotas nos edifícios:
  - ▶ Tipo de uso/ocupação (risco/perfil do ocupante);
  - ▶ Lotação;
  - ▶ Altura e área.



# Saídas de emergência x Acessibilidade

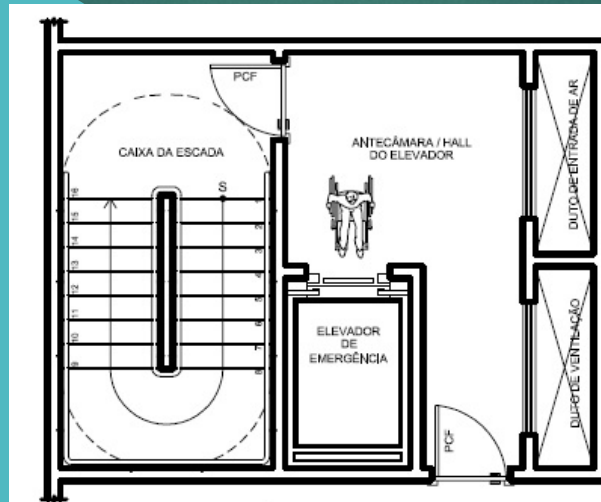
65



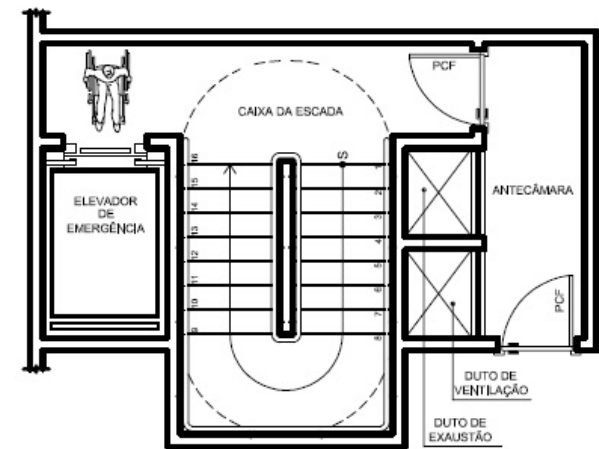
FAUUSP



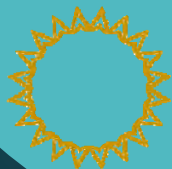
# Escadas com elevador de emergência (área protegida)



ELEVADOR DE EMERGÊNCIA  
NO INTERIOR DA ANTECÂMARA



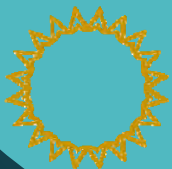
ELEVADOR DE EMERGÊNCIA NO  
INTERIOR DA CAIXA DE ESCADA



# Sinalização de emergência

## Objetivos:

- ▶ Reduzir o risco de ocorrência de incêndio;
- ▶ Garantir adoção de medidas adequadas na ocorrência de incêndio
- ▶ NBR 13434 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico





# Sinalização de emergência

- ▶ Orientação e Salvamento
  - ▶ orientar a saída segura das pessoas



NBR 13434 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico

# Sinalização de emergência

- ▶ Proibição:
  - ▶ proibir ações capazes de conduzir ao início do incêndio.





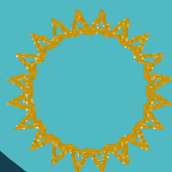
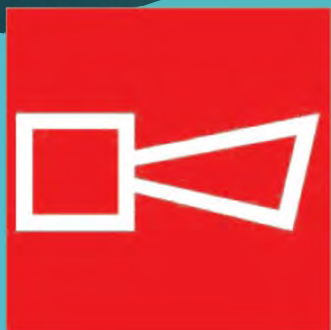
# Sinalização de emergência

- ▶ Alerta:
  - ▶ alertar para áreas e materiais de risco em potencial.



# Sinalização de emergência

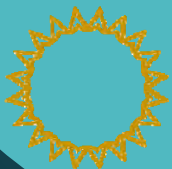
- ▶ Equipamentos:
  - ▶ indicar sua localização e orientar o seu uso.





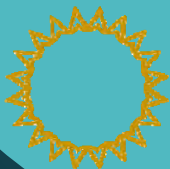
# Objetivos das Medidas de Proteção

- ▶ e) Dificultar a ruína parcial ou total do edifício.
  - ▶ Resistência ao fogo das estruturas
    - ▶ Dimensionamento adequado;
    - ▶ Proteção adequada dos elementos estruturais.



# Regulamentação de Segurança contra Incêndio

- ▶ No Brasil:
  - ▶ Regulamentações estaduais (Corpos de Bombeiros Estaduais);
  - ▶ Objetivam a proteção à vidas dos ocupantes dos edifícios e ao meio ambiente;
    - ▶ Não contemplam especificidades de edifícios que abrigam acervos ou edifícios de valor histórico-cultural.
  - ▶ Aprovação do Projeto de Segurança contra Incêndio;
  - ▶ Emissão / Manutenção dos Autos de Vistorias do Corpo de Bombeiros (ou documentos semelhantes).



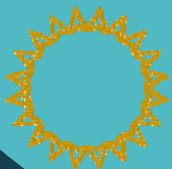


# Planejamento do sistemas de segurança

74

## ► Identificação dos riscos e vulnerabilidades

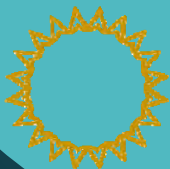
- Identificar as vulnerabilidades internas e externas da edificação
- Identificar o nível de segurança necessário e custos envolvidos
- Checar a necessidade de complementação dos sistemas ativo e passivo



# Edifícios tombados

75

- ▶ Garantir medidas de segurança torna-se mais complexo se:
  - ▶ o edifício não apresentar boas condições estruturais;
  - ▶ os espaços não foram originalmente projetados para o fim, causando dificuldades de circulação / armazenamento, etc.;
  - ▶ implantado em zonas urbanas densas; etc.

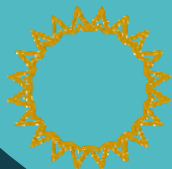




# Edifícios tombados

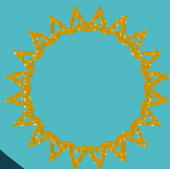
76

- ▶ No entanto, essas dificuldades não devem coibir o reaproveitamento de edifícios antigos, pois existem vantagens de ordem social e cultural que estimulam o uso e a ocupação desses espaços.



FAUUSP

# British Museum



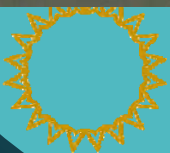
FAUUSP





FAUUSP

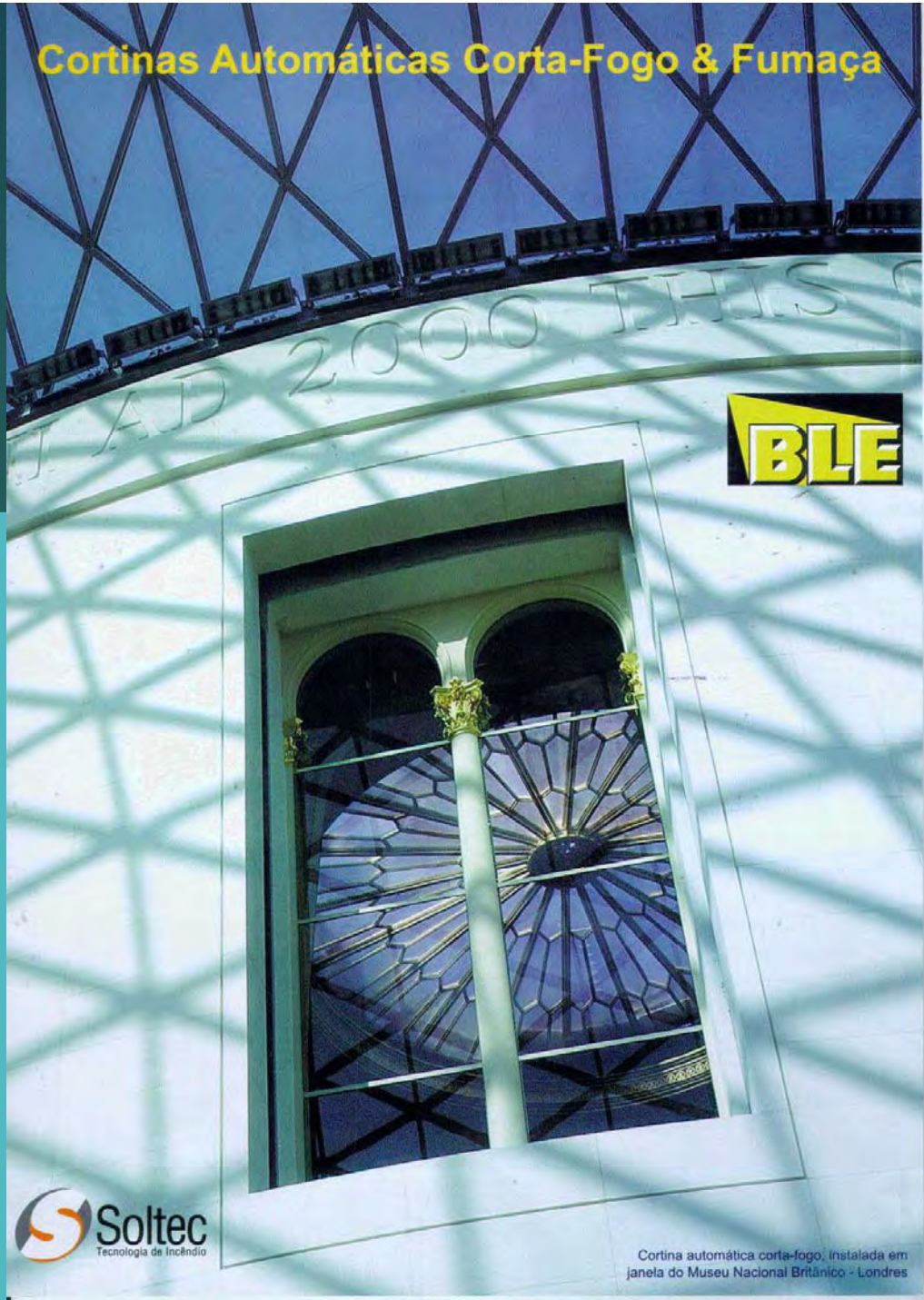




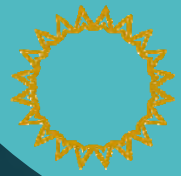
FAUUSP



# Cortinas Automáticas Corta-Fogo & Fumaça



Cortina automática corta-fogo, instalada em janela do Museu Nacional Britânico - Londres



FAUSP



fig. 1

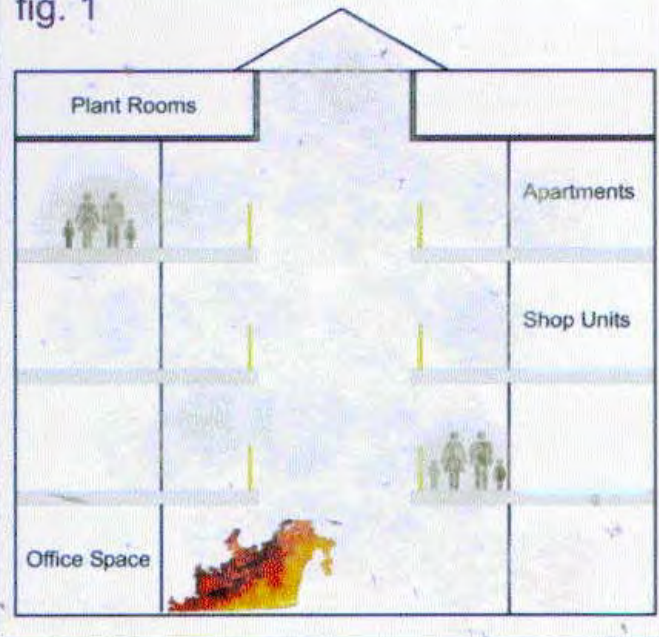


fig 2

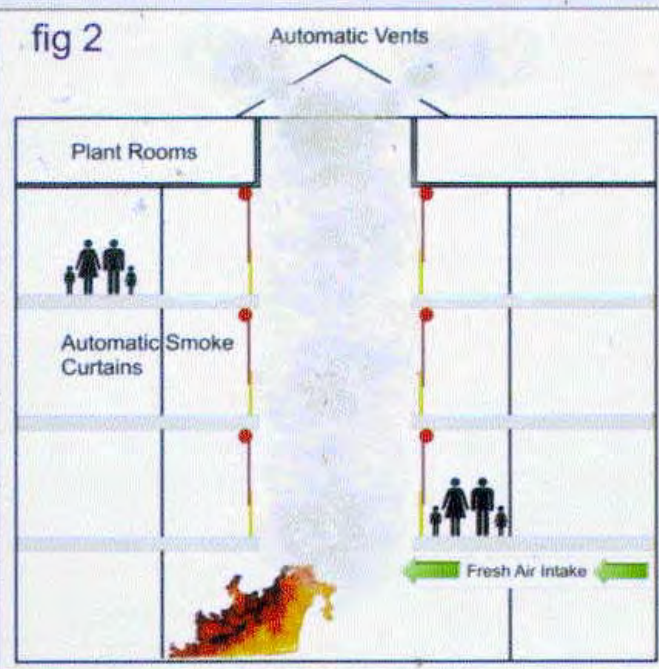
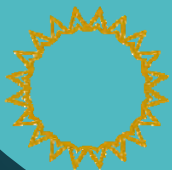


fig. 3





IOND AND BEVERLY SACKLER GALLERIES

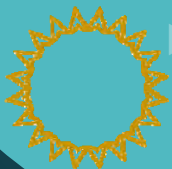


FAUUSP

# Normas estrangeiras de referência

83

- ▶ **BS (British Standard) PD 5454:2012 Guide for the storage and exhibition of archival materials**
  - ▶ Introduction
  - ▶ Scope
  - ▶ Terms and definitions
  - ▶ The storage environment for archival materials
  - ▶ Storage repository site
  - ▶ Repository construction
  - ▶ Fire protection and prevention

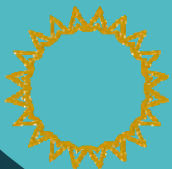




# Normas estrangeiras de referência

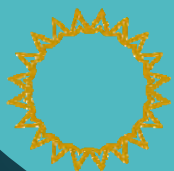
84

- ▶ National Fire Protection Association (EUA)
  - ▶ NFPA 914 – Code for Fire Protection of Historic Structures
  - ▶ NFPA 909 – Code for Protection of Cultural Resource Properties – Museums, Libraries and Places do Worship

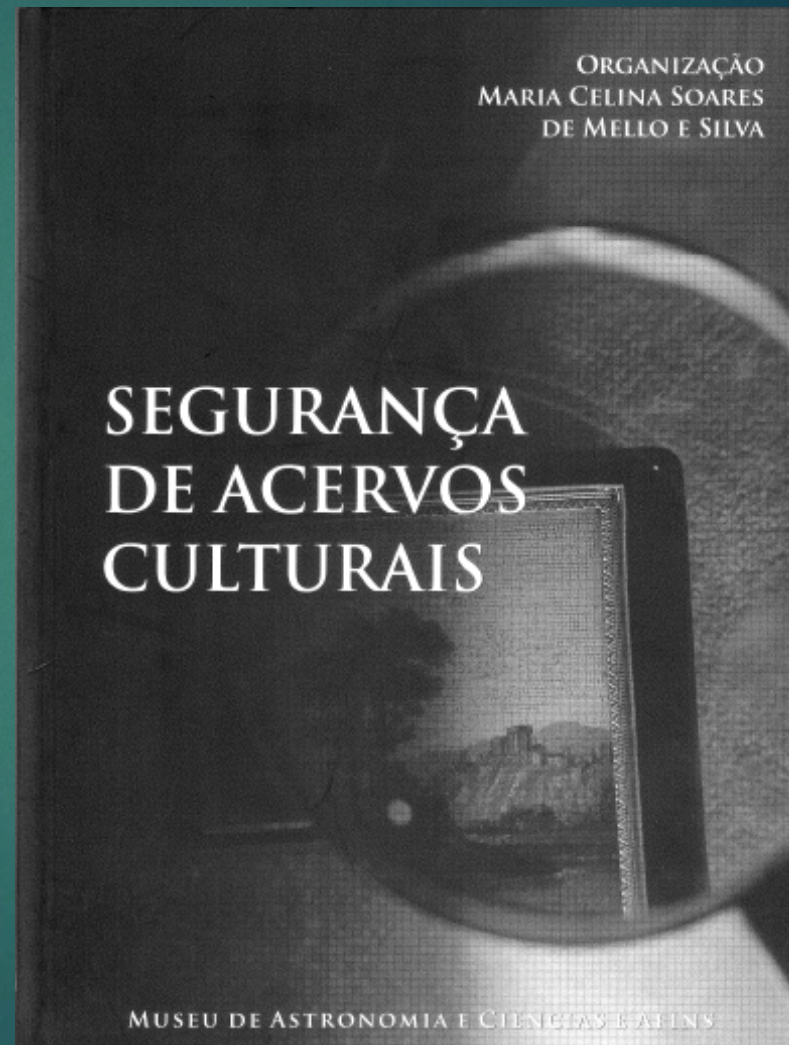


**Política de Segurança para  
Arquivos, Bibliotecas e Museus**

**Museu de Astronomia e Ciências Afins  
Museu Villa-Lobos**



**FAUUSP**





re:source  
The Council for Museums, Archives and Libraries

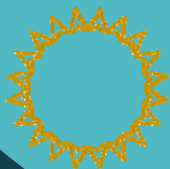
# Museologia

## Roteiros Práticos

Segurança de Museus

4

edusp



FAUUSP

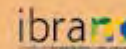
86

# Segurança em Museus

*Cadernos Museológicos*

Volume 1

Rosaria Ono e Kátia Beatris Moreira



Ministério da  
Cultura



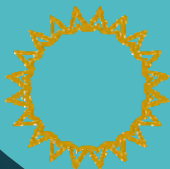
20 a 25

## Administração de emergências

2ª edição



CONSERVAÇÃO PREVENTIVA  
EM BIBLIOTECAS E ARQUIVOS



FAUUSP

87

Copyright © 1994 by Preservation of Library & Archival Materials: A Manual, edited by Sherelyn Ogden, Northeast Document Conservation Center, Andover, MA, USA.

Titulos originais publicados por Northeast Document Conservation Center:

*Disaster Planning*

*Security from Loss: Water and Fire Damage, Biological Agents, Theft and Vandalism*

*Drying Wet Books and Records*

*Protecting Collections During Renovation*

*Emergency Salvage of Photographs*

*Worksheet for Outlining a Disaster Plan.*

Projeto cooperativo interinstitucional Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos, em parceria com o CLIR - Council on Library and Information Resources (Conselho de Recursos em Biblioteconomia e Informação, que incorporou a antiga Commission on Preservation and Access).

Suporte Financeiro

*The Andrew W. Mellon Foundation*

*Vitae, Apoio à Cultura, Educação e Promoção Social*

Apoio

*Arquivo Nacional*

*Fundação Getulio Vargas*

Coordenação

*Ingrid Beck*

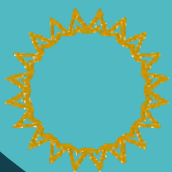


# Building an Emergency Plan

A Guide for Museums  
and Other Cultural Institutions



THE GETTY CONSERVATION INSTITUTE



FAUUSP

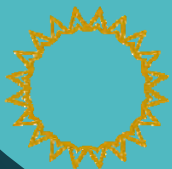
rosaria@usp.br

*Rosaria Ono*

*Arquiteta, Professora Titular*

*Faculdade de Arquitetura e Urbanismo*

*Universidade de São Paulo*



FAUUSP