

Nº 174233

Proteção passiva contra incêndio na regulamentação e normalização brasileiras.

Antonio Fernando Berto

Palestra proferida no Seminário Internacional de Proteção Passiva Contra Incêndio, 2016, São Paulo; e Palestra apresentado na Reunião Técnica para definição do programa do evento: Encontro da Associação Latino-Americana de Laboratório de Ensaio de Fogo (ALLEF), Universidade Costa Rica, 2017

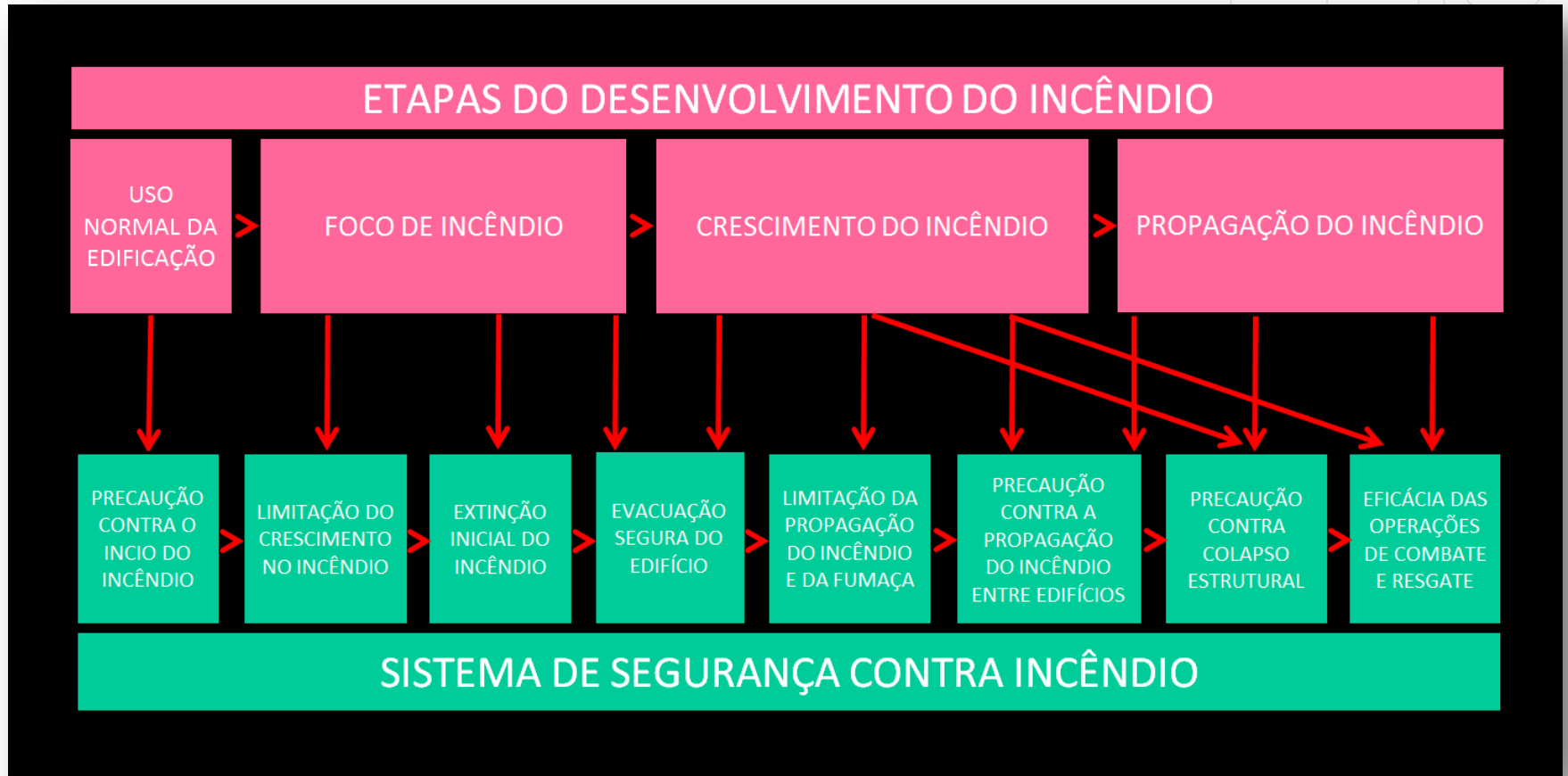
A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.



Proteção Passiva contra Incêndio na Regulamentação e Normalização Brasileiras

Antonio Fernando Berto - afberto@ipt.br
Laboratório de Segurança ao Fogo e a Explosões

Abordagem sistêmica da segurança contra incêndio



Medidas de proteção passiva contra incêndio

- Incorporadas diretamente ao sistema construtivo
- Funcionais em situações de uso normal dos edifícios
- Reagem passivamente (sem o dispêndio de energia) ao desenvolvimento do incêndio:
 - não estabelecendo condições propícias ao seu crescimento e propagação
 - restringindo a geração e a movimentação da fumaça
 - não permitindo o colapso estrutural
 - facilitando a fuga dos usuários
 - garantindo a aproximação e ingresso ao edifício para as ações de combate e resgate

Medidas de proteção passiva contra incêndio

Limitação do crescimento do incêndio

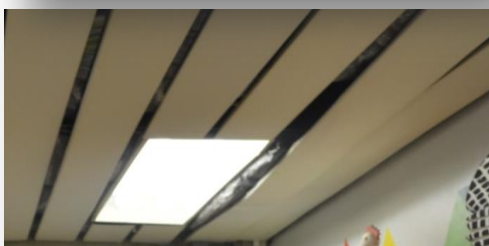
Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos



Medidas de proteção passiva contra incêndio

Limitação do crescimento do incêndio

Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos



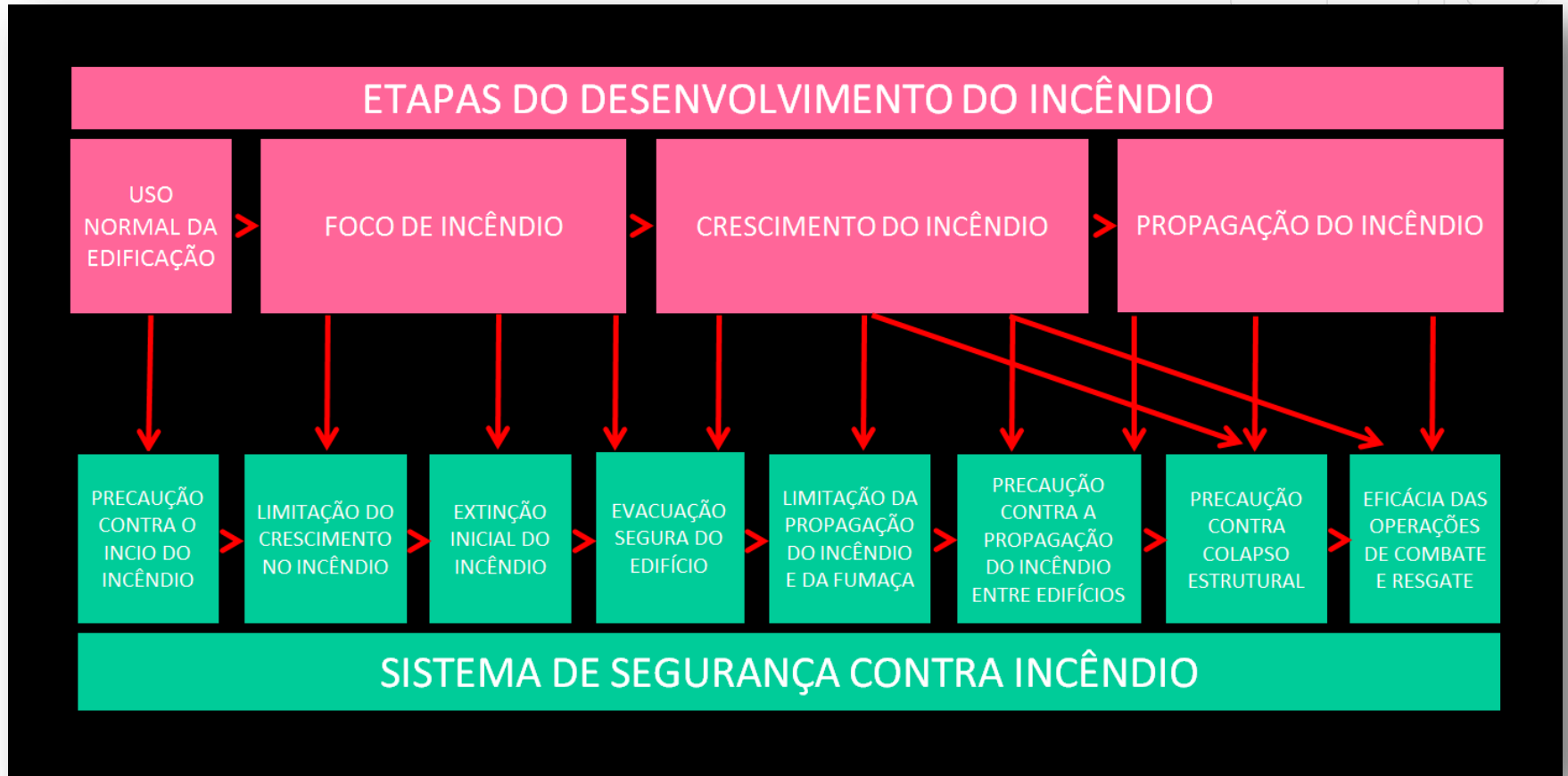
Medidas de proteção passiva contra incêndio

Limitação do crescimento do incêndio

Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos



Abordagem sistêmica da segurança contra incêndio



Medidas de proteção passiva contra incêndio

Evacuação segura do edifício

Rotas de fuga seguras



Medidas de proteção passiva contra incêndio

Evacuação segura do edifício

Rotas de fuga seguras



Medidas de proteção passiva contra incêndio

Limitação da propagação do incêndio e da fumaça

- Compartimentação horizontal e vertical
- Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos

Medidas de proteção passiva contra incêndio

Limitação da propagação do incêndio e da fumaça

Compartimentação horizontal e vertical



Medidas de proteção passiva contra incêndio

Limitação da propagação do incêndio e da fumaça



15

Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos



12

Medidas de proteção passiva contra incêndio

Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios

- Distanciamento seguro entre edifícios
- Resistência ao fogo da envoltória do edifício
- Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos

Medidas de proteção passiva contra incêndio

Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios

Distanciamento seguro entre edifícios

Resistência ao fogo da envoltória do edifício

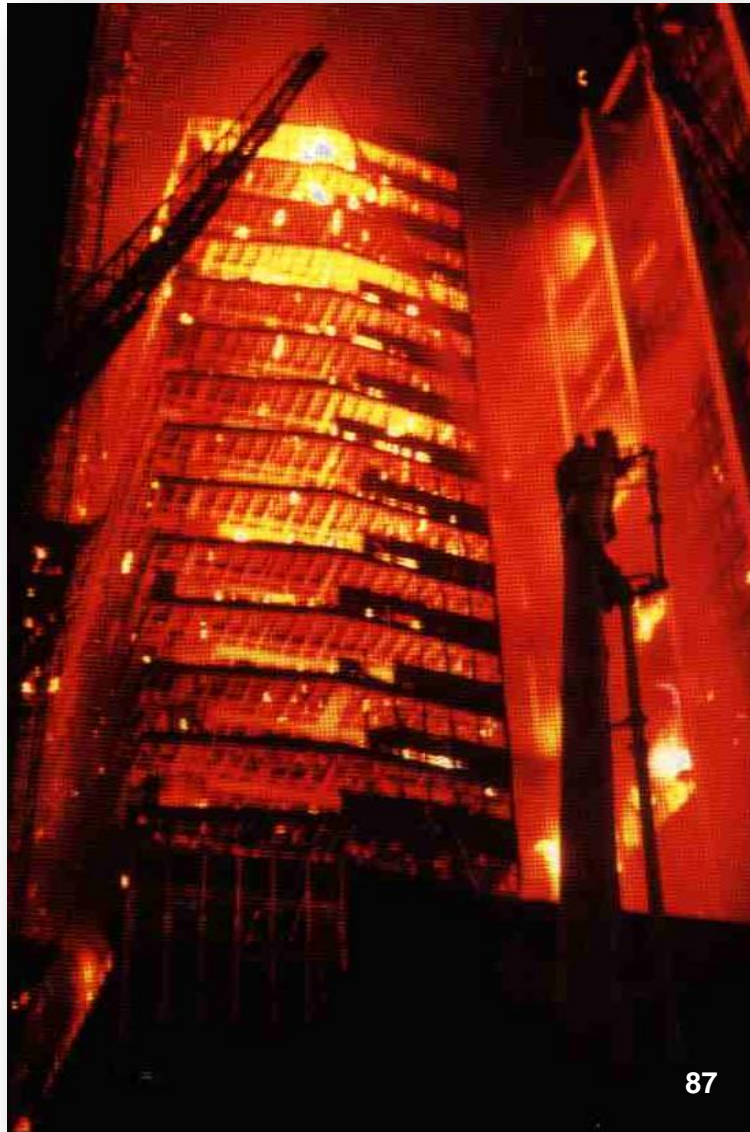


Medidas de proteção passiva contra incêndio

Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios

Distanciamento seguro entre edifícios

Resistência ao fogo da envoltória do edifício

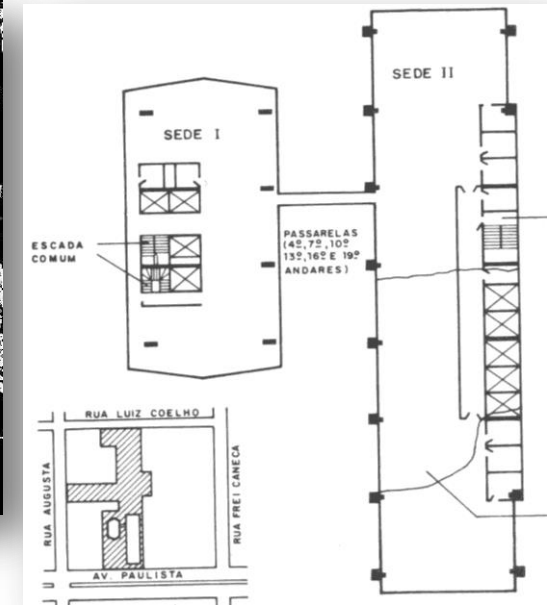
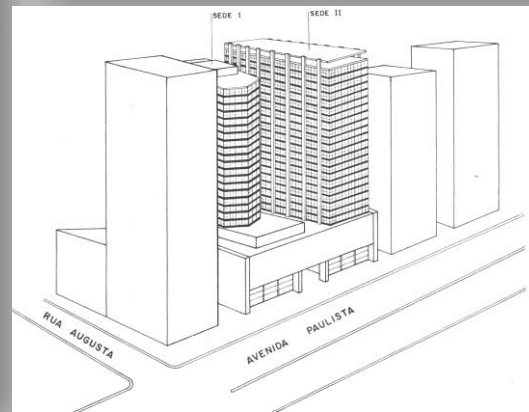
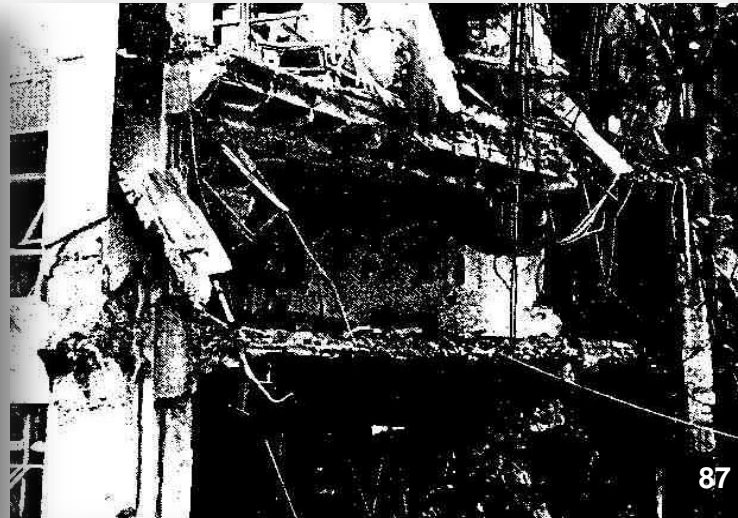


Medidas de proteção passiva contra incêndio

Precaução contra o colapso estrutural

Resistência ao fogo dos elementos estruturais

Resistência ao fogo da envoltória do edifício



Medidas de proteção passiva contra incêndio

Precaução contra o colapso estrutural

Resistência ao fogo dos elementos estruturais

Resistência ao fogo da envoltória do edifício



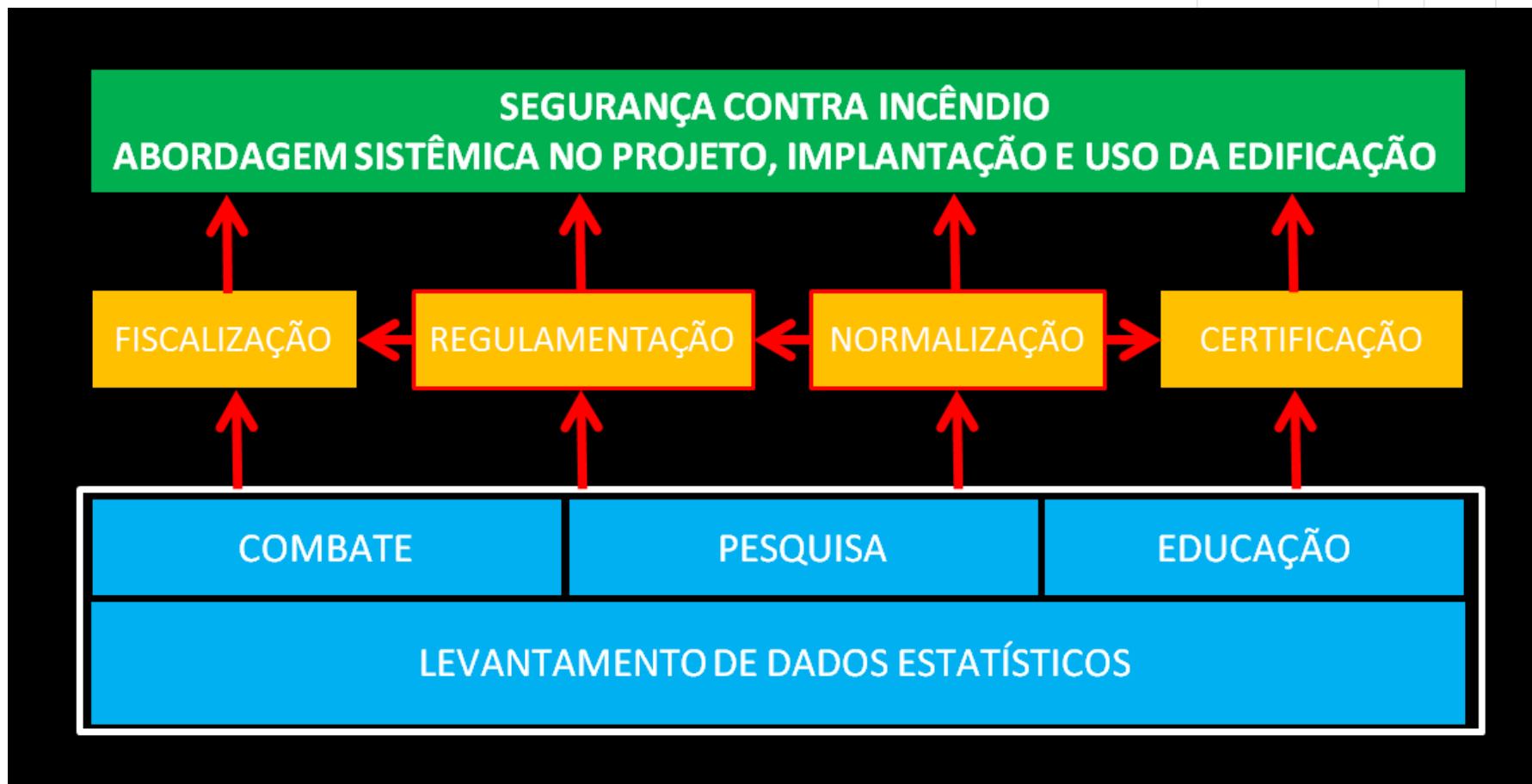
Medidas de proteção passiva contra incêndio

Eficácia das operações de combate e resgate

- Meios de acesso dos equipamentos de combate às proximidades do edifício
- Meios de acesso seguros ao interior do edifício



Plano de ações integradas em segurança contra incêndio



Primeira regulamentação compulsória brasileira incorporando exigências de proteção passiva

Após o incêndio do **edifício Andraus** foi elaborado no município de São Paulo uma regulamentação contendo exigências de segurança contra incêndio, que entrou em vigor em 07/02/1974, logo após o incêndio do **edifício Joelma**

Decreto Municipal 10.878 de 07.02.1974

Regras para a segurança contra incêndio no projeto e construção de edifícios



Primeira regulamentação compulsória brasileira abrangendo a proteção passiva

Destaques do Decreto 10.878 - Município de São Paulo

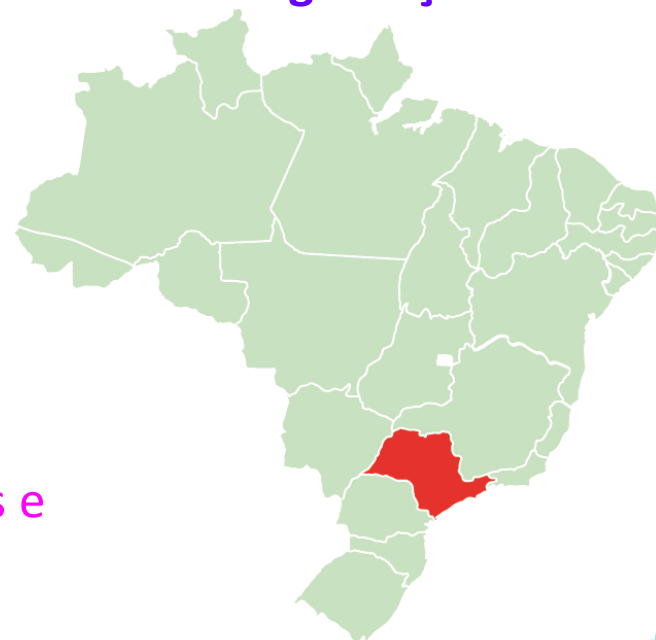
- Classificação das edificações de acordo com categorias de risco
- Classificação dos materiais manipulados e estocados conforme características de queima
- Requisitos aplicados a acessos e saídas nos pavimentos
- Requisitos aplicados à localização de escadas e saídas para o exterior
- Exigência de escadas de emergência em edifícios altos
- Requisitos internos de segurança:
 - Compartimentação corta-fogo
 - Saídas protegidas no piso de descarga
 - Separação entre o piso de descarga e os subsolos
 - Ventilação dos subsolos
 - Controle dos materiais de revestimento (reação ao fogo)
- Requisitos construtivos e de resistência al fogo para os elementos estruturais e de compartimentação

Regulamentações compulsórias brasileiras

Nos anos seguintes surgiram diversas regulamentações estaduais mais abrangentes emitidas pelos respectivos Corpos de Bombeiros. Essas regulamentações surgiram considerando quase que exclusivamente proteção ativa.

Decreto Estadual Nº 56.819/2011 - Regulamento de Segurança Contra Incêndio das Edificações e Áreas de Risco - SP

- Destaca-se pela inclusão e valorização das exigências de proteção passiva
- Modelo vem sendo incorporado às regulamentações de outros estados brasileiros e



REGULAMENTAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

DECRETO ESTADUAL Nº 56.819/2011

EDIFICAÇÕES DE DIVISÃO I-3 COM ÁREA SUPERIOR A 750 M² OU ALTURA SUPERIOR A 12,00 M

| Grupo de ocupação e uso | GRUPO I – INDUSTRIAL | | | | | |
|--------------------------------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | I-3 (risco alto) | | | | | |
| Medidas de Segurança contra Incêndio | Classificação quanto à altura (em metros) | | | | | |
| | Térrea | H ≤ 6 | 6 < H ≤ 12 | 12 < H ≤ 23 | 23 < H ≤ 30 | Acima de 30 |
| Acesso de Viatura na Edificação | X | X | X | X | X | X |
| Segurança Estrutural contra Incêndio | X | X | X | X | X | X |
| Compartimentação Horizontal (áreas) | X ¹ | X ¹ | X ¹ | X ¹ | X | X |
| Compartimentação Vertical | - | - | - | X ³ | X ³ | X |
| Controle de Materiais de Acabamento | X | X | X | X | X | X |
| Saídas de Emergência | X | X | X | X | X | X ² |
| Plano de Emergência | X | X | X | X | X | X |
| Brigada de Incêndio | X | X | X | X | X | X |
| Iluminação de Emergência | X | X | X | X | X | X |
| Deteção de Incêndio | - | - | - | X | X | X |
| Alarme de Incêndio | X | X | X | X | X | X |
| Sinalização de Emergência | X | X | X | X | X | X |
| Extintores | X | X | X | X | X | X |
| Hidrante e Mangotinhos | X | X | X | X | X | X |
| Chuveiros Automáticos | - | - | - | X | X | X |
| Controle de Fumaça | - | - | - | - | - | X |

NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – Pode ser substituída por sistema de chuveiros automáticos;
- 2 – Deve haver Elevador de Emergência para altura maior que 60 m;
- 3 – Pode ser substituída por sistema de controle de fumaça, deteção de incêndio e chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.

NOTAS GERAIS:

- a – As instalações elétricas e o SPDA devem estar em conformidade com as normas técnicas oficiais;
- b – Para subsolos ocupados ver Tabela 7;
- c – Observar ainda as exigências para os riscos específicos das respectivas Instruções Técnicas.

DECRETO ESTADUAL Nº 56.819/2011 - PROTEÇÃO PASSIVA

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº07 – SEPARAÇÃO ENTRE EDIFICAÇÕES (ISOLAMENTO DE RISCO)

Estabelecer critérios para o isolamento de risco de propagação do incêndio por radiação de calor, convecção de gases quentes e a transmissão de chama, garantindo que o incêndio proveniente de uma edificação não propague para outra.

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº08 - RESISTÊNCIA AO FOGO DOS ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO

Estabelecer as condições a serem atendidas pelos elementos estruturais e de compartimentação quanto aos Tempos Requeridos de Resistência ao Fogo para que, em situação de incêndio, seja evitado o colapso estrutural por tempo suficiente para possibilitar a saída segura das pessoas e o acesso para as operações do Corpo de Bombeiros.

DECRETO ESTADUAL Nº 56.819/2011 - PROTEÇÃO PASSIVA

| Grupo | Ocupação/Use | Divisão | Profundidade do subsolo h | | Altura da edificação h | | | | | | | | |
|-------|---|--|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|---|--|--|---|
| | | | Classe S ₂ hs > 10m | Classe S ₁ hs ≤ 10m | Classe P ₁ h ≤ 6m | Classe P ₂ 6m < h ≤ 12m | Classe P ₃ 12m < h ≤ 23m | Classe P ₄ 23m < h ≤ 30m | Classe P ₅ 30m < h ≤ 80m | Classe P ₆ 80m < h ≤ 120m | Classe P ₇ 120m < h ≤ 150m | Classe P ₈ 150m < h ≤ 250m | |
| A | Residencial | A-1 a A-3 | 90 | 60 | 30 | 30 | 60 | 90 | 120 | 120 | 150 | 180 | |
| B | Serviços de hospedagem | B-1 e B-2 | 90 | 60 | 30 | 60 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 180 | |
| C | Comercial varejista | C-1 | 90 | 60 | 60 | 60 | 60 | 90 | 120 | 150 | 150 | 180 | |
| | | C-2 e C-3 | 90 | 60 | 60 | 60 | 60 | 90 | 120 | 150 | 150 | 180 | |
| D | Serviços profissionais, pessoais e técnicos | D-1 a D-3 | 90 | 60 | 30 | 60 | 60 | 90 | 120 | 120 | 150 | 180 | |
| E | Educacional e cultura física | E-1 a E-6 | 90 | 60 | 30 | 30 | 60 | 90 | 120 | 120 | 150 | 180 | |
| F | Locais de reunião de público | F-1, F-2, F-5, F-6, F-8 e F-10 | 90 | 60 | 60 | 60 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | - | |
| | | F-3, F-4 e F-7 | 90 | 60 | ver item A.2.3.3. | | 30 | 60 | 60 | 90 | 120 | - | |
| | | F-9 | 90 | 60 | 30 | 60 | 60 | 90 | 120 | - | - | - | |
| G | Serviços automotivos | G-1 e G-2 não abertos lateralmente e G-3 a G-5 | 90 | 60 | 30 | 60 | 60 | 90 | 120 | 120 | 150 | 180 | |
| | | G-1 e G-2 abertos lateralmente | 90 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 120 | 120 | 150 | 180 | |
| H | Serviços de saúde e institucionais | H-1 e H-4 | 90 | 60 | 30 | 60 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 180 | |
| | | H-2, H-3 e H-5 | 90 | 60 | 30 | 60 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 180 | |
| I | Industrial | I-1 | 90 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 120 | - | - | - | |
| | | I-2 | 120 | 90 | 30 | 30 | 60 | 90 | 120 | - | - | - | |
| | | I-3 | 120 | 90 | 60 | 60 | 90 | 120 | 120 | - | - | - | |
| J | Depósitos | J-1 | 60 | 30 | ver item A.2.3.4. | | 30 | 30 | 60 | - | - | - | |
| | | J-2 | 90 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | - | - | - | | |
| | | J-3 | 90 | 60 | 30 | 60 | 60 | 120 | 120 | - | - | - | |
| | | J-4 | 120 | 90 | 60 | 60 | 90 | 120 | 120 | - | - | - | |
| L | Explosivos | L-1, L-2 e L-3 | 120 | 120 | 120 | | | | | | - | - | - |
| M | Especial | M-1 | 150 | 150 | 150 | | | | | | - | - | - |
| | | M-5 | 120 | 90 | 60 | 60 | 90 | 120 | - | - | - | - | |
| | | M-3 | 120 | 90 | 90 | 90 | 120 | 120 | 120 | 150 | - | - | |

NOTAS:

1. Casos não enquadrados serão definidos pelo SvSCI do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo;
2. O TRRF dos subsolos não pode ser inferior ao TRRF dos pavimentos situados acima do solo (ver item 5.10);
3. Para edificações de madeira: verificar item 5.20;
4. Para indústria ou depósito com inflamáveis, considerar I-3 e J-4, respectivamente.

DECRETO ESTADUAL Nº 56.819/2011 - PROTEÇÃO PASSIVA

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº09 – COMPARTIMENTAÇÃO HORIZONTAL E COMPART. VERTICAL

Estabelecer os parâmetros da compartimentação horizontal e compartimentação vertical. A compartimentação horizontal se destina a impedir a propagação de incêndio no pavimento de origem para outros ambientes no plano horizontal. A compartimentação vertical se destina a impedir a propagação de incêndio no sentido vertical, ou seja, entre pavimentos elevados consecutivos.

| GRUPO | 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 ≤ 6,00 m | 6,00 m < H ≤ 12,00 m | 12,00 m < H ≤ 23,00 m | 23,00 m < H ≤ 30,00 m | Acima de 30,00 m |
| 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 | 2.000 |
| E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6 | – | – | – | – | – | – |
| F-1, F-2, F-3, F-4, F-7 e F-9 | – | – | – | – | – | – |
| F-5 e F-6 | 5.000 | 4.000 | 3.000 | 2.000 | 1.000 | 800 |
| F-8 | – | – | – | 2.000 | 1.000 | 800 |
| F-10 | 5.000 | 2.500 | 1.500 | 1.000 | 1.000 | 800 |
| G-1, G-2, G-3 e G-5 | – | – | – | – | – | – |
| G-4 | 10.000 | 5.000 | 3.000 | 2.000 | 1.000 | 1.000 |
| H-1, H-2, H-4, H-5 | – | – | – | – | – | – |
| H-3 | – | 5.000 | 3.000 | 2.000 | 1.500 | 1.000 |
| H-6 | 5.000 | 2.500 | 1.500 | 1.000 | 800 | 2.000 |
| I-1 e I-2 | – | 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 | 4.000 | 3.000 | 2.000 | 2.500 | 1.500 | 1.000 |
| J-4 | 2.000 | 1.500 | 1.000 | 1.500 | 750 | 500 |
| M-2 ⁽¹⁾ | 1.000 | 500 | 500 | 300 | 300 | 200 |
| M-3 | 5.000 | 3.000 | 2.000 | 1.000 | 500 | 500 |

DECRETO ESTADUAL Nº 56.819/2011 - PROTEÇÃO PASSIVA

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº10 – CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO

Estabelecer as condições a serem atendidas pelos materiais de acabamento e de revestimento empregados nas edificações, para que, na ocorrência de incêndio, restrinjam a propagação de fogo e o desenvolvimento de fumaça, atendendo ao previsto no Decreto Estadual nº 56.819/11.

| | | FINALIDADE do MATERIAL | | |
|---------------------------|--|--|--|---|
| | | Piso (Acabamento ¹ /Revestimento) | Parede e divisória (Acabamento ² /Revestimento) | Teto e forro (Acabamento /Revestimento) |
| GRUPO/ DIVISÃO | A3 ⁶ e Condomínios residenciais ⁶ | Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A ⁸ | Classe I, II-A, III-A ou IV-A ⁹ | Classe I, II-A ou III-A ⁷ |
| | B, D, E, G, H, I1, J1 ⁴ e J2 | Classe I, II-A, III-A ou IV-A | Classe I, II-A ou III- A ¹⁰ | Classe I ou II-A |
| | C, F ⁵ , I-2, I-3, J-3, J-4, L-1, M-2 ³ e M-3 | Classe I, II-A, III-A ou IV-A | Classe I ou II-A | Classe I ou II-A |

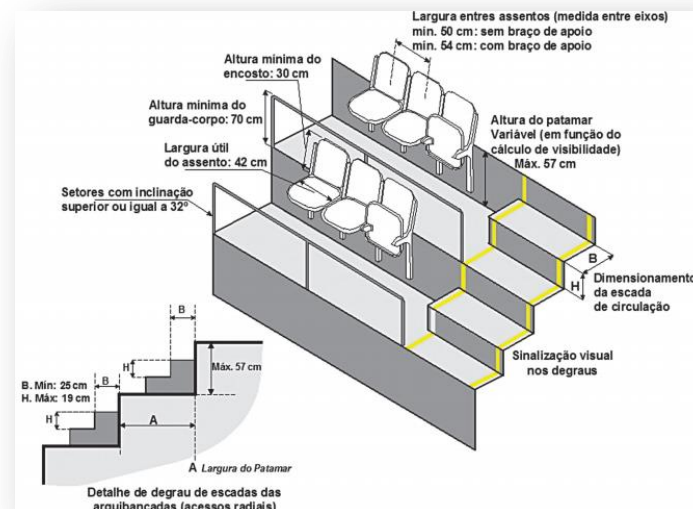
DECRETO ESTADUAL Nº 56.819/2011 - PROTEÇÃO PASSIVA

INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº11 – SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

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.

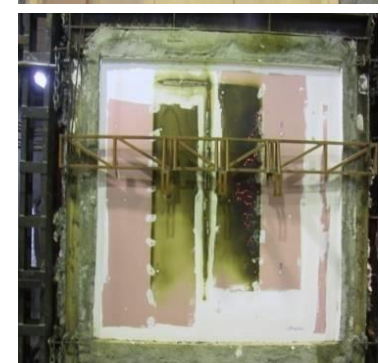
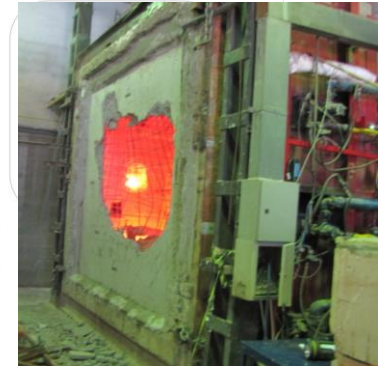
INSTRUÇÃO TÉCNICA Nº12 – CENTROS ESPORTIVOS E DE EXIBIÇÃO – REQUISITOS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

Estabelecer os requisitos mínimos necessários para a segurança contra incêndio e pânico em centros esportivos e de exibição, em especial quanto à determinação da população máxima e o dimensionamento das saídas, visando à proteção da vida.



Normalização brasileira em proteção passiva

- **ABNT NBR 5628 - Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo**
- **ABNT NBR 6479 - Portas e vedadores - Determinação da resistência ao fogo**
- **ABNT NBR 10636 - Paredes divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo**
- **ABNT NBR 11711 – Portas e vedadores corta-fogo com núcleo de madeira para isolamento de riscos em ambientes comerciais e industriais**
- **ABNT NBR 11742 – Porta corta-fogo para saída de emergência**
- **ABNT NBR 15281 - Porta corta-fogo para entrada de unidades autônomas e de compartimentos específicos de edificações**
- **ABNT NBR 14323 - Dimensionamento de estrutura de aço em situação de incêndio**



Normalização brasileira em proteção passiva

- **ABNT NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações**
- **ABNT NBR 14925 - Unidades envidraçadas resistentes ao fogo para uso em edificações**
- **ABNT NBR 15200 – Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio**
- **ABNT NBR 8660 - Revestimento de piso - Determinação da densidade crítica de fluxo de energia térmica**
- **ABNT NBR 9442 - Materiais de construção - Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante**

