

Nº 179149

Abordagem sistêmica da segurança contra incêndio do projeto ao uso dos edifícios

Antonio Fernando Berto

*Palestra apresentada no Curso ABPP/IPT,
Módulo01: Proteção Passiva. 35 slides*

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. **REPRODUÇÃO PROIBIDA**

Proteção Passiva Curso ABPP/IPT

Módulo 1 - 18/04/2024

**ABORDAGEM SISTÊMICA DA
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**

DO PROJETO AO USO DOS EDIFÍCIOS

Antonio Fernando Berto

afberto@ipt.br

Ações Integradas em Segurança contra Incêndio



Abordagem da Segurança contra Incêndio

A complexidade da solução da segurança contra incêndio nas edificações é definida por:

- diversidade de fatores de risco
- objetivos que devem ser alcançados

O objetivo da segurança contra incêndio não se resume a garantir a incolumidade das pessoas.

Os riscos se manifestam não apenas em função da ocupação, da altura da edificação e da carga incêndio como propõe a regulamentação.

Objetivos da Segurança contra Incêndio

Evitar perdas humanas

Limitar perdas econômicas

Diretas: afetam o edifício e os materiais contidos (ativos e estoques)

Indiretas: afetam a produção (continuidade das operações)

Limitar perdas sociais

Lesões físicas

Fechamento de empresas

Contaminação ambiental

Perda de patrimônios históricos e artísticos

Objetivos da Regulamentação do CBPMSP

Objetivos do DECRETO ESTADUAL Nº 63.911, de 10 de dezembro de 2018

I - proteger, prioritariamente, a vida dos ocupantes das edificações e áreas de risco, em caso de incêndios e emergências

II - **restringir o surgimento** e dificultar a propagação de incêndios, **estimulando a utilização de materiais de baixa inflamabilidade** e **reduzindo a potencialidade de danos ao meio ambiente e ao patrimônio**

III - proporcionar, nas edificações e áreas de risco, os meios mínimos necessários ao controle e extinção de incêndios;

V - **evitar o início** e conter a propagação do incêndio, **reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio**;

V - viabilizar as operações de atendimento de emergências

VI - **proporcionar a continuidade dos serviços nas edificações ou áreas de risco**

VII - distribuir competências para o fiel cumprimento das medidas de segurança contra incêndios;

VIII - **fomentar o desenvolvimento de uma cultura prevencionista de segurança contra incêndios.**

Abordagem da Segurança contra Incêndio

Abordagem Sistêmica para a resolução da segurança contra incêndio. Problema geral deve ser dividido em problemas parciais:

- Solucionados de forma independente
- Mantendo, entre si, interação e sinergia suficientes para estabelecer a solução da segurança contra incêndio como um todo, atendendo aos objetivos propostos.

Abordagem da Segurança contra Incêndio

A abordagem da segurança contra incêndio deve considerar as etapas de evolução do incêndio e o atendimento das premissas, que caracterizam a segurança das edificações

- Capacidade de limitar o risco de início de incêndio
- Capacidade de assegurar o abandono rápido e seguro da população do edifício
- Capacidade de dificultar o rápido crescimento de incêndio no ambiente de origem
- Disposição de meios para garantir o combate ao incêndio em seu estágio inicial
- Capacidade de limitar a propagação do incêndio dentro da edificação
- Capacidade de limitar a propagação do incêndio para edificações adjacentes
- Capacidade de suportar a ação do incêndio sem sofrer o colapso estrutural
- Capacidade de facilitar as ações externas de combate e resgate

Abordagem Sistêmica da Segurança contra Incêndio

ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO INCÊNDIO



MEDIDAS RELATIVAS AO PROCESSO PRODUTIVO DO EDIFÍCIO

SÃO PROVIDAS DURANTE AS FASES DE PROJETO E CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO (DIVIDEM-SE EM PASSIVAS E ATIVAS)

MEDIDAS RELATIVAS AO USO DO EDIFÍCIO

SÃO PROVIDAS DURANTE AS FASES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO EDIFÍCIO

MEDIDAS PASSIVAS DE PROTEÇÃO 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 ATIVAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

CUMPREM SEU PAPEL DE FORMA ATIVA QUANDO DA OCORRÊNCIA DO INCÊNDIO

SÃO ACIONADAS, ESPECIALMENTE PARA A SITUAÇÃO DE INCÊNDIO, DE FORMA MANUAL OU AUTOMÁTICA, EM RESPOSTA AOS ESTÍMULOS DO FOGO

CATEGORIAS DE MEDIDAS IMPLEMENTADAS NA FASE DE USO DOS EDIFÍCIOS

1. AQUELAS QUE VISAM COMPLEMENTAR AS MEDIDAS ADOTADAS DURANTE O PROCESSO PRODUTIVO

2. AQUELAS QUE VISAM MANTER EM PERFEITAS CONDIÇÕES FUNCIONAIS:

- **AS MEDIDAS ADOTADAS NA FASE DE PROCESSO PRODUTIVO DO EDIFÍCIO**
- **OS EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES QUE PODEM TORNAR-SE FONTES DE IGNIÇÃO**

Abordagem Sistêmica da Segurança contra Incêndio

CATEGORIAS DE MEDIDAS IMPLEMENTADAS NA FASE DE USO DOS EDIFÍCIOS

3. AQUELAS QUE VISAM ORGANIZAR AS AÇÕES DESTINADAS A EVITAR OU ENFRENTAR UMA SITUAÇÃO DE INCÊNDIO:

CONSCIENTIZAÇÃO DO USUÁRIO PARA A PREVENÇÃO DO INCÊNDIO

ELABORAÇÃO DE PLANOS PARA A EXTINÇÃO INICIAL DO INCÊNDIO

TREINAMENTO DOS USUÁRIOS PARA EFETUAR O COMBATE INICIAL DO INCÊNDIO

ELABORAÇÃO DE PLANOS DE ABANDONO DO EDIFÍCIO

TREINAMENTO OS USUÁRIOS PARA A EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE BRIGADAS DE EVACUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

ELABORAÇÃO DE PLANOS DE COMBATE

DISPOSIÇÃO DE INFORMAÇÕES ÚTEIS AO COMBATE NA ENTRADA DO EDIFÍCIO

Grandes Incêndios em São Paulo – Décadas 70/80



Edifício Andraus – 31 pisos – 1972



Grandes Incêndios em São Paulo – Décadas 70/80



Edifício Joelma – 25 pisos – 1974

1ª Regulamentação de Segurança Contra Incêndio no Brasil



Cidade de São Paulo, 1974

Decreto Municipal 10.878/74 de São Paulo

Classificação das edificações de acordo com categorias de risco

Classificação dos materiais manipulados e estocados em categorias, de acordo com as características de queima

Requisitos aplicados aos acessos e saídas dos pavimentos

Requisitos aplicados à localização das escadas e saídas para o exterior

Exigência de escadas de emergência em edifícios altos

1ª Regulamentação de Segurança Contra Incêndio no Brasil

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



Edifício Joelma

Requisitos de resistência ao fogo aplicados aos elementos estruturais e de compartimentação

Exigências de sistemas de hidrantes, sprinklers e extintores, de acordo as condições de risco

Exigência de instalação de sistemas de iluminação e de sinalização de emergência

Grandes Incêndios em São Paulo – Décadas 70/80

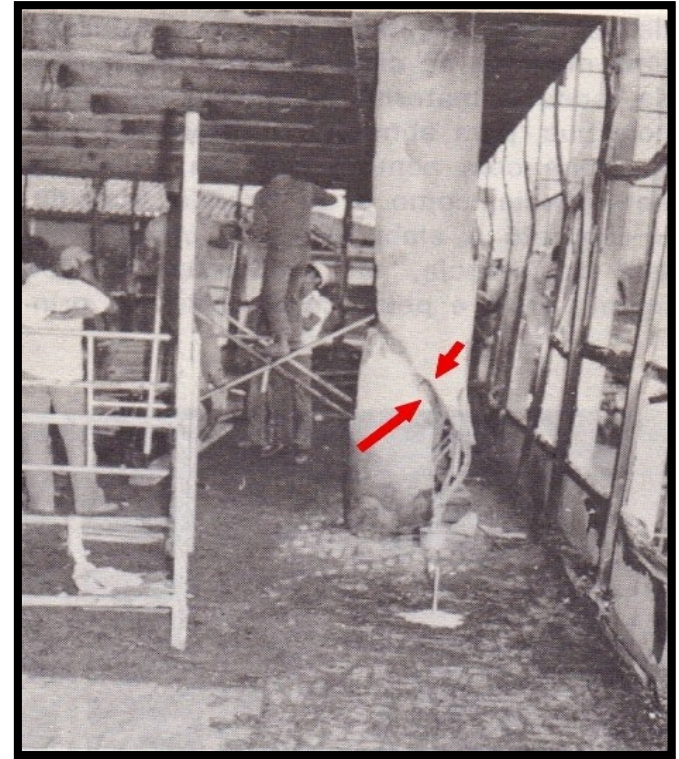
Edifício Grande Avenida – 22 pisos - 1981



Pódio frontal associado à torre com 22 pisos

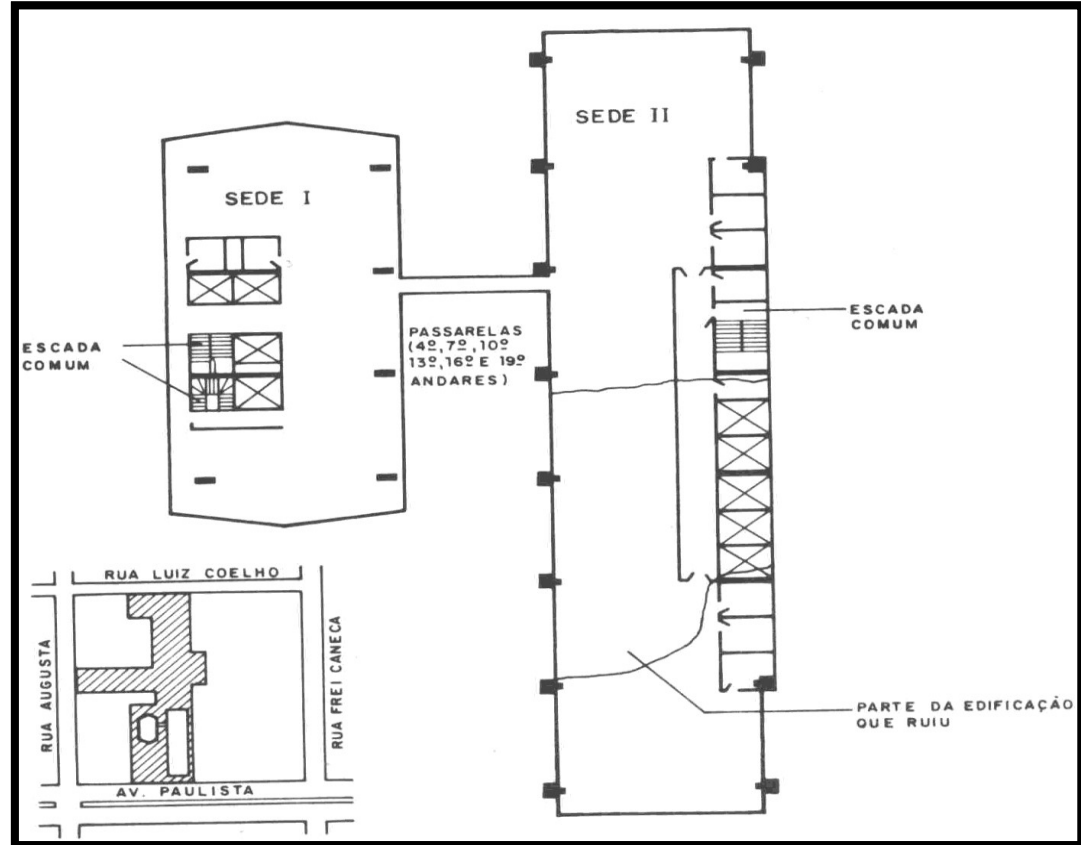
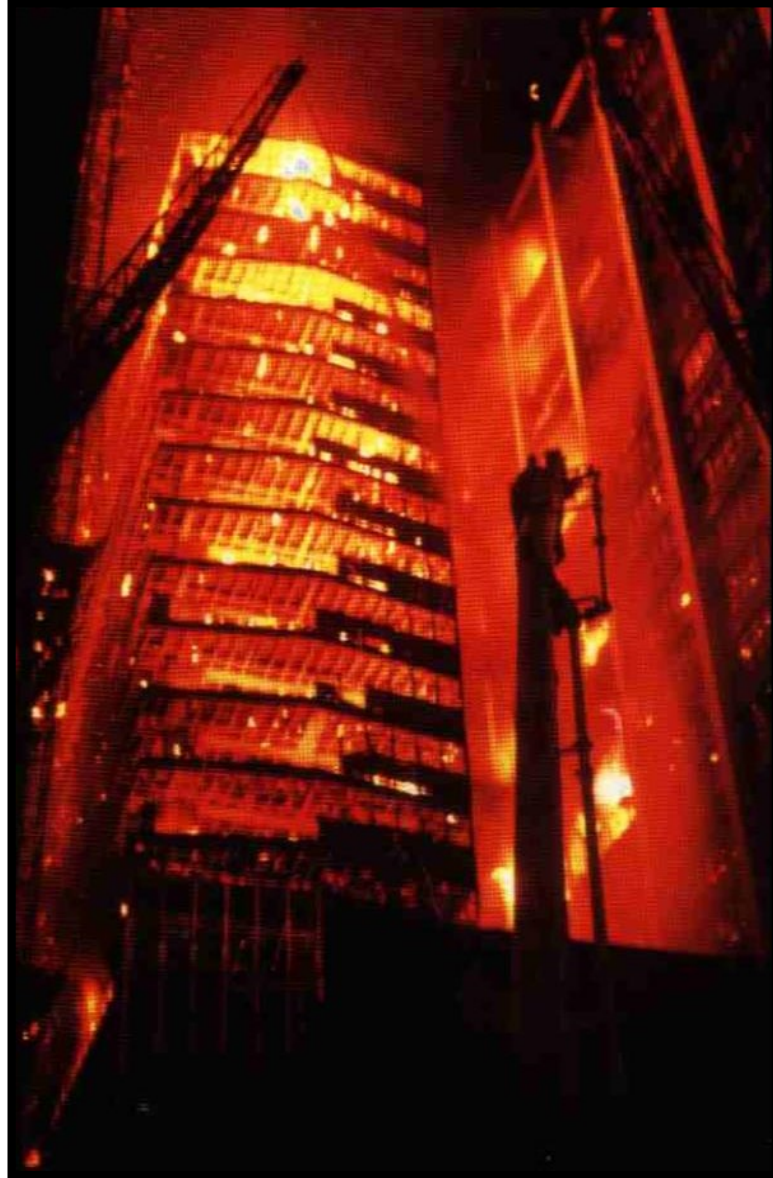


Pódio do edifício submetido a incêndio



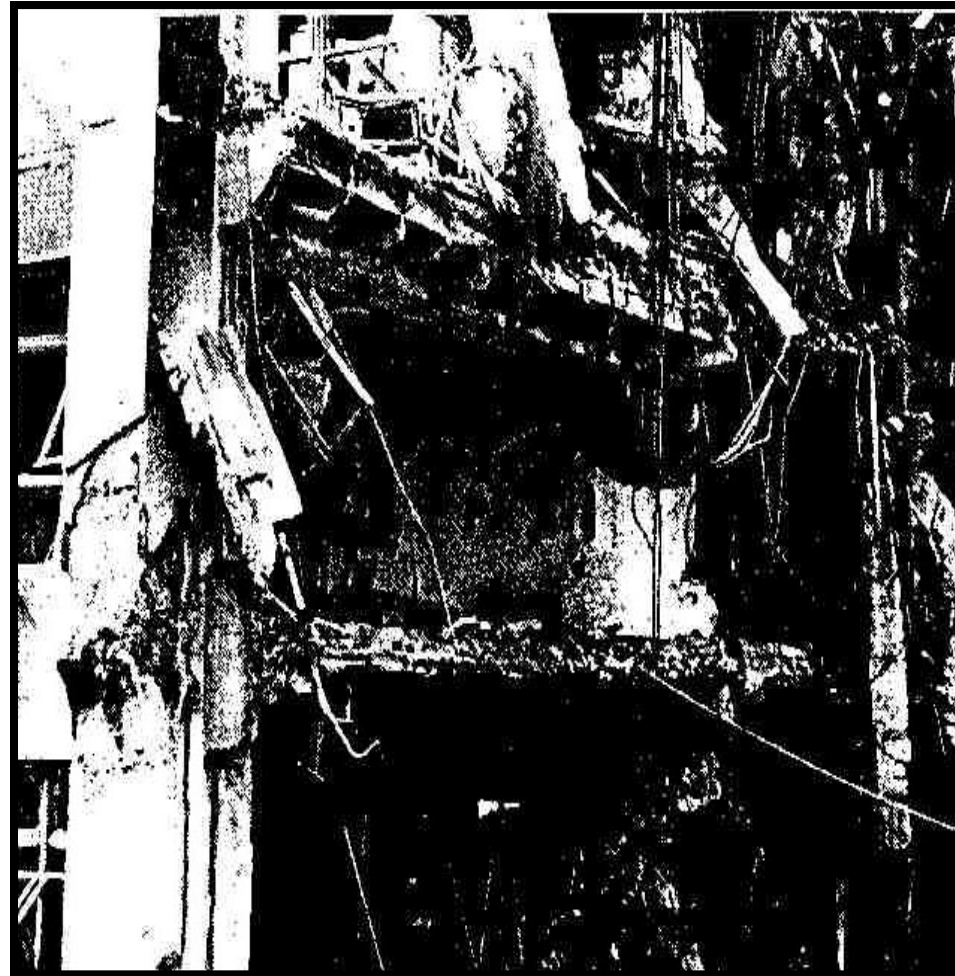
Ruptura de coluna localizada no pódio do edifício em razão de esforços de dilatação de vigas e laje nervurada

Grandes Incêndios em São Paulo – Décadas 70/80



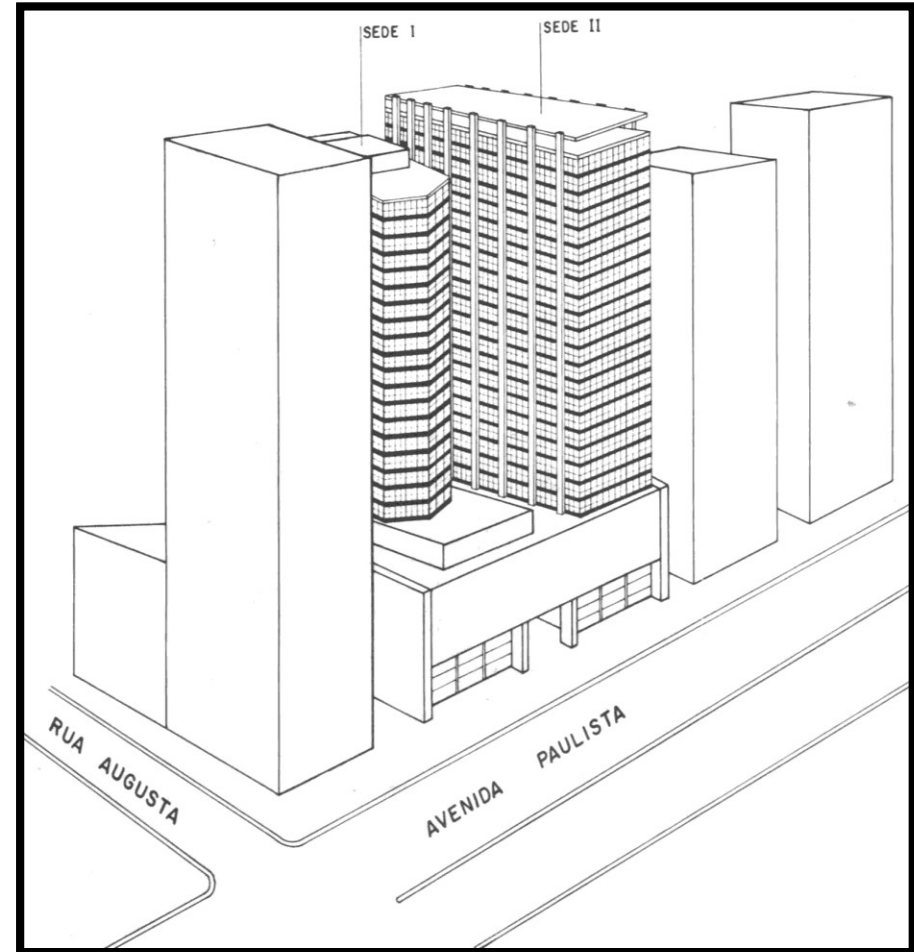
Edifícios da SESP – 1987

Grandes Incêndios em São Paulo – Décadas 70/80



Edifícios da SESP – 1987

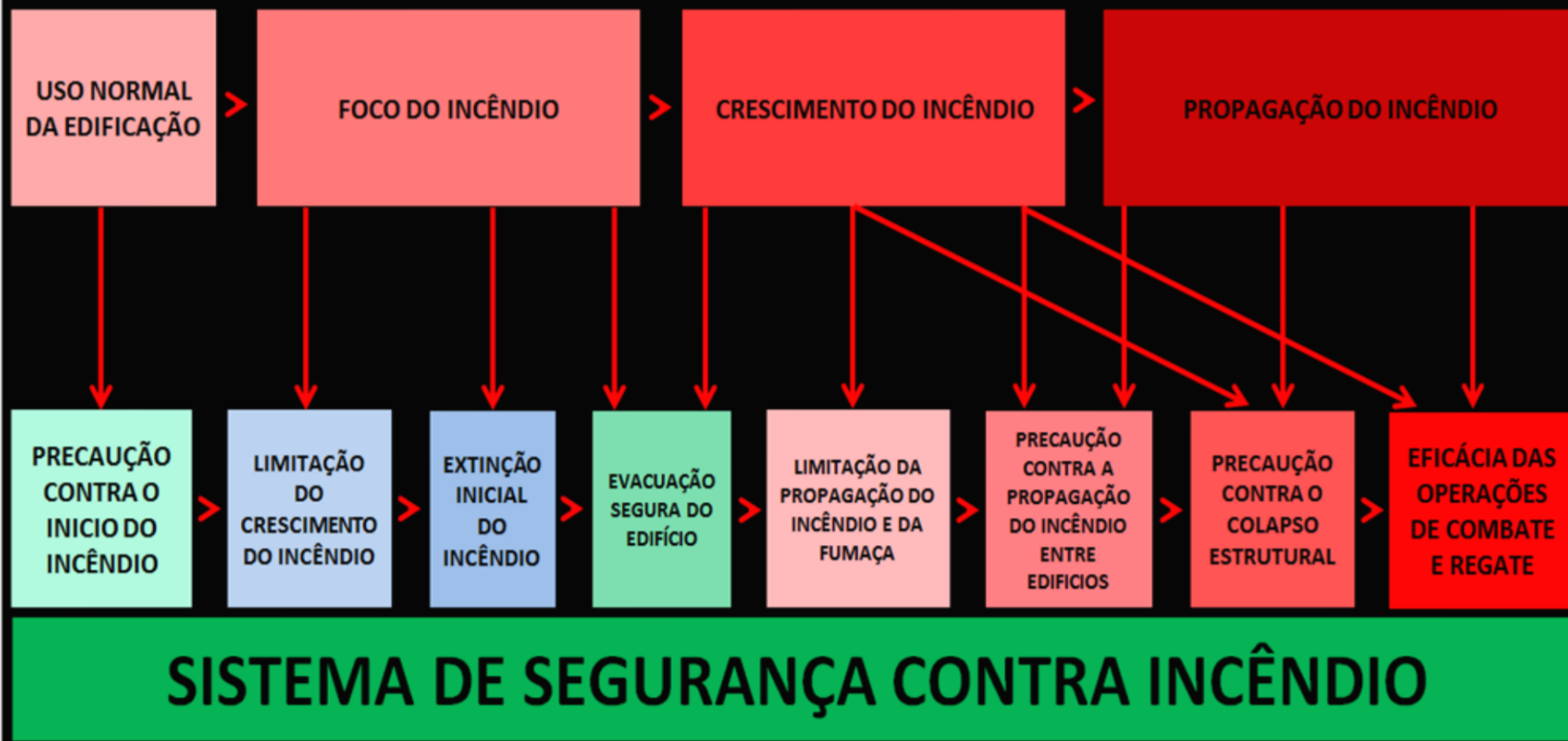
Grandes Incêndios em São Paulo – Décadas 70/80



Edifícios da SESP – 1987

Abordagem Sistêmica da Segurança contra Incêndio

ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO INCÊNDIO



Abordagem da Segurança contra Incêndio

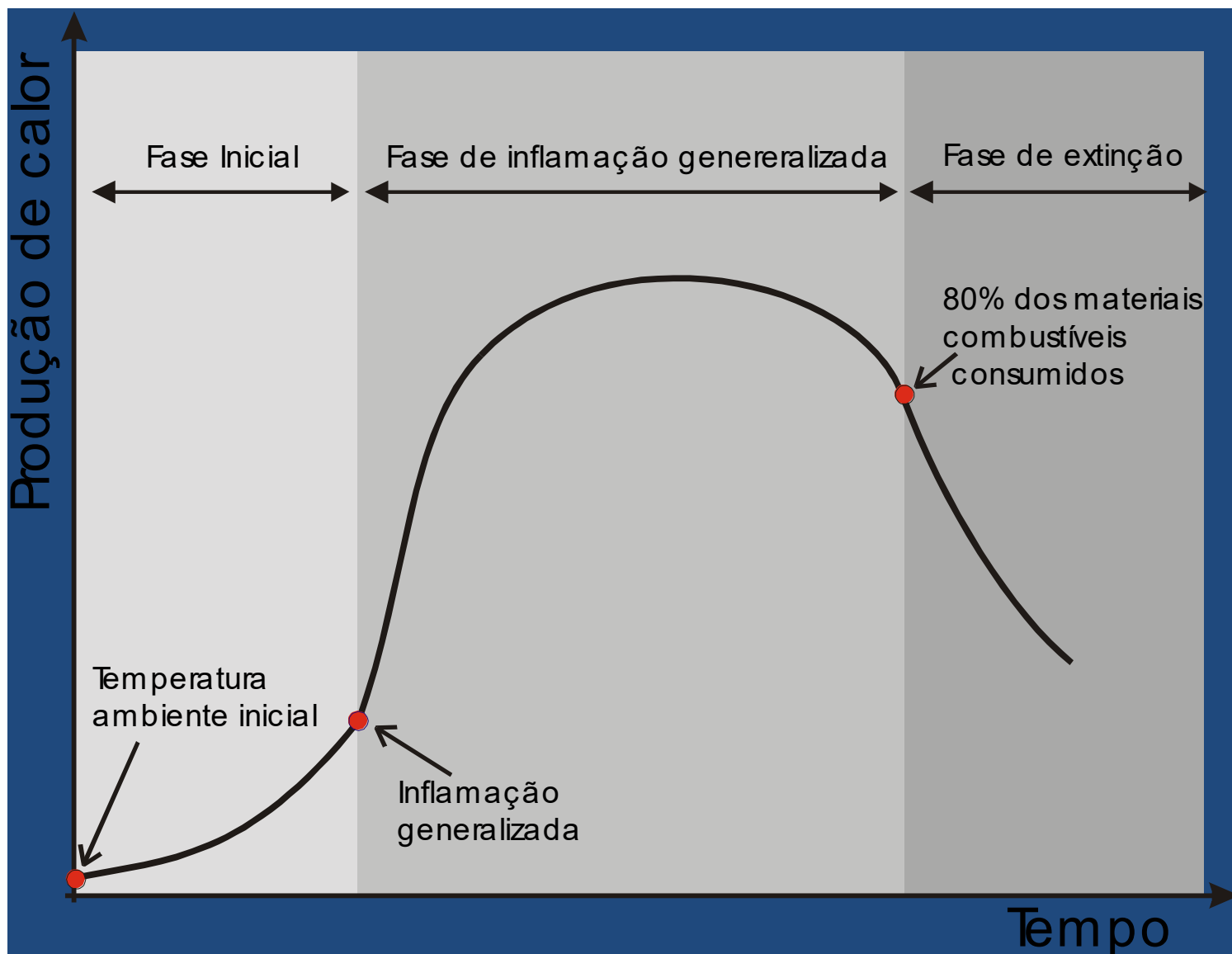
1. PRECAUÇÃO CONTRA O INÍCIO DO INCÊNDIO

- **Correto dimensionamento e execução de instalações de serviço**
- **Correto dimensionamento e execução de instalações de serviço e de processo**
- **Manutenção dos equipamentos e instalações que podem provocar o início do incêndio**
- **Leiautes e organização da produção voltados para a prevenção de incêndios**
- **Sinalização de emergência**
- **Correta estocagem e manipulação de materiais combustíveis, líquidos inflamáveis e de outros produtos perigosos**
- **Conscientização do usuário da edificação para a prevenção do incêndio**

2. LIMITAÇÃO DO CRESCIMENTO DO INCÊNDIO

- Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos
- Controle da quantidade e das características de ignitabilidade de materiais combustíveis trazidos para o interior do edifício

Abordagem Sistêmica da Segurança contra Incêndio



3. EXTINÇÃO INICIAL DO INCÊNDIO

- Extintores de incêndio
- Sistema de hidrantes e mangotinhos
- Sistema de chuveiros automáticos
- Sistema de detecção e alarme
- Sinalização de emergência
- Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de proteção destinados à extinção inicial o incêndio
- Planos para a extinção inicial do incêndio
- Formação e treinamento de brigadas de incêndio

Abordagem da Segurança contra Incêndio

4. EVACUAÇÃO SEGURA DO EDIFÍCIO

- Rotas de fuga seguras (medida passiva)
- Sistema de iluminação de emergência
- Sinalização de emergência
- Sistema de detecção e alarme de incêndio
- Sistema de comunicação de emergência
- Sistema de controle do movimento de fumaça
- Manutenção dos equipamentos destinados a garantir a evacuação
- Elaboração de planos de abandono do edifício
- Formação e treinamento de brigadas de evacuação de emergência
- Treinamento dos usuários para a evacuação de emergência

Abordagem da Segurança contra Incêndio

5. LIMITAÇÃO DA PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO E DA FUMAÇA

- **Compartimentação horizontal e vertical** (medida passiva)
- **Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos** (medida passiva)
- **Controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos** (medida passiva)
- **Sistema de controle do movimento de fumaça**
- **Manutenção dos equipamentos destinados a compor a compartimentação horizontal e vertical**
- **Controle da disposição de materiais combustíveis nas proximidades das fachadas**

Abordagem da Segurança contra Incêndio

6. PRECAUÇÃO CONTRA A PROPAGAÇÃO DO INCÊNDIO ENTRE EDIFÍCIOS

- **Distanciamento seguro entre edifícios** (medida passiva)
- **Resistência ao fogo da envoltória do edifício** (medida passiva)
- **Controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos na envoltória do edifício** (medida passiva)
- **Controle da disposição de materiais combustíveis nas proximidades das fachadas**

7. PRECAUÇÃO CONTRA O COLAPSO ESTRUTURAL

- Resistência ao fogo dos elementos estruturais (medida passiva)
- Resistência ao fogo da envoltória do edifício (medida passiva)
- Manutenção dos materiais de proteção passiva aplicados aos elementos estruturais

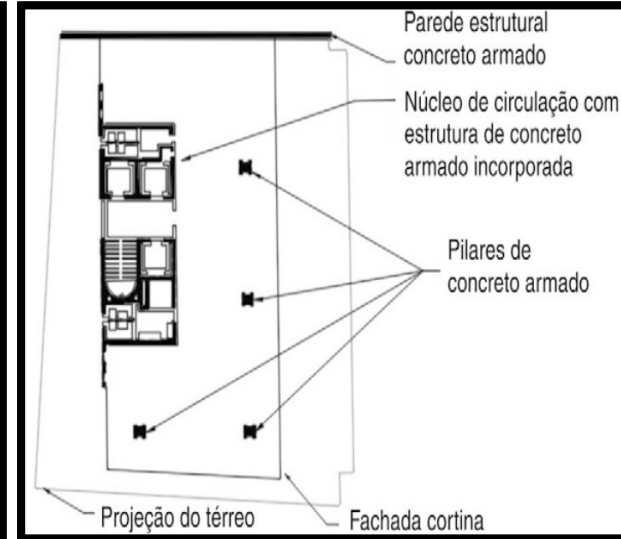
Abordagem Sistêmica da Segurança contra Incêndio

PRECAUÇÃO CONTRA O COLAPSO ESTRUTURAL



TECELAGEM ZÊLO
MAIO 1995

Grandes Edificações em Situação de Incêndio



**Edifício Wilton Paes de Almeida
Incêndio em 01/05/2018**



Abordagem da Segurança contra Incêndio

8. EFICÁCIA DAS OPERAÇÕES DE COMBATE E RESGATE

- Meios de acesso dos equipamentos de combate às proximidades do edifício (medida passiva)
- Meios de acesso seguros ao interior do edifício (medida passiva)
- Sistema de hidrantes
- Manutenção dos equipamentos de proteção destinados ao combate
- Disposição na entrada do edifício de informações úteis ao combate
- Planos de combate ao incêndio

Abordagem Sistêmica da Segurança contra Incêndio

EFICÁCIA DAS OPERAÇÕES DE COMBATE E RESGATE



NESTLE
SET 2001

Antonio Fernando Berto
afberto@ipt.br