

**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**

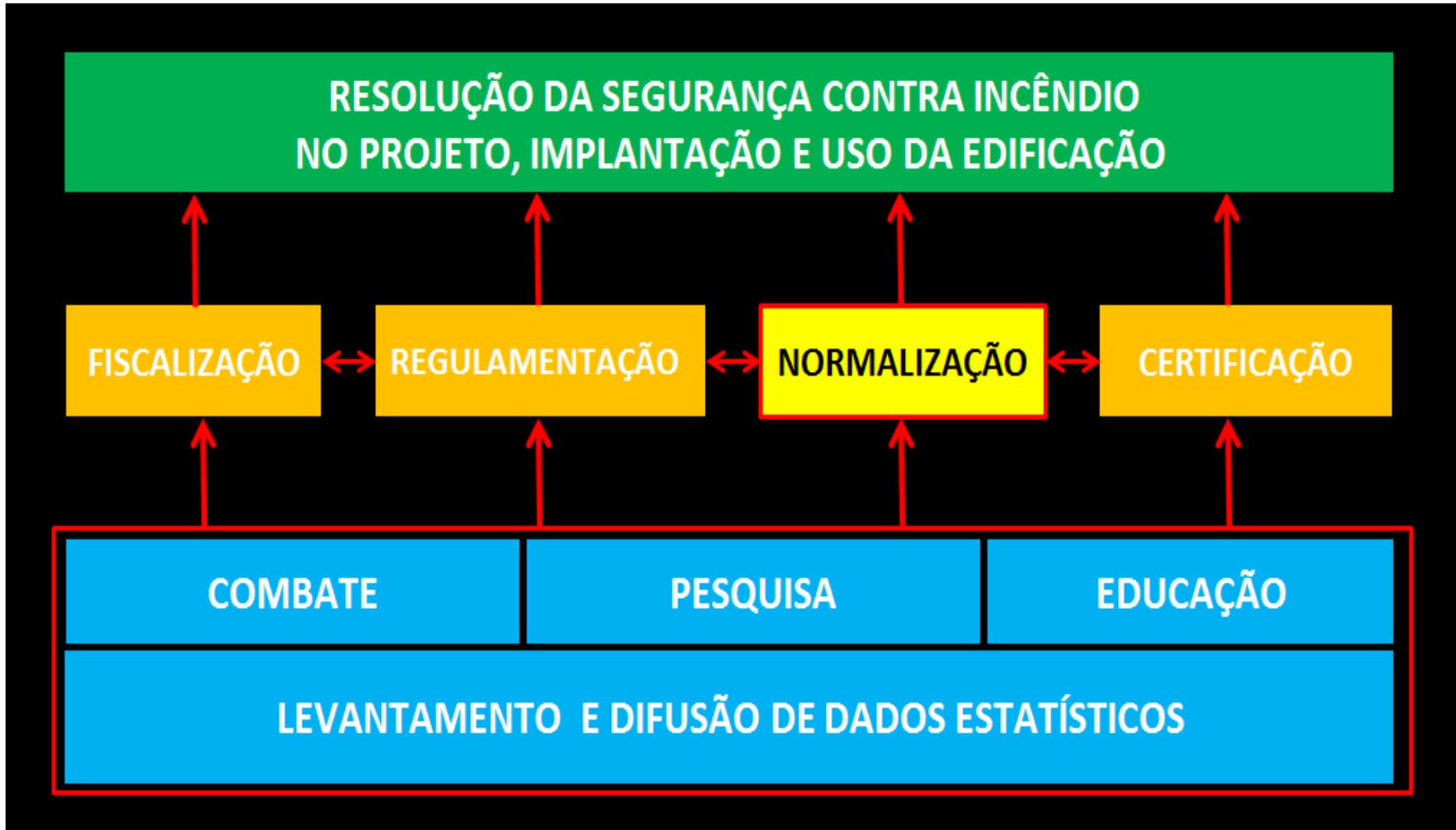
**ABORDAGEM SISTÊMICA DA  
SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO**

**DO PROJETO AO USO DOS EDIFÍCIOS**

Antonio Fernando Berto

[afberto@ipt.br](mailto: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.

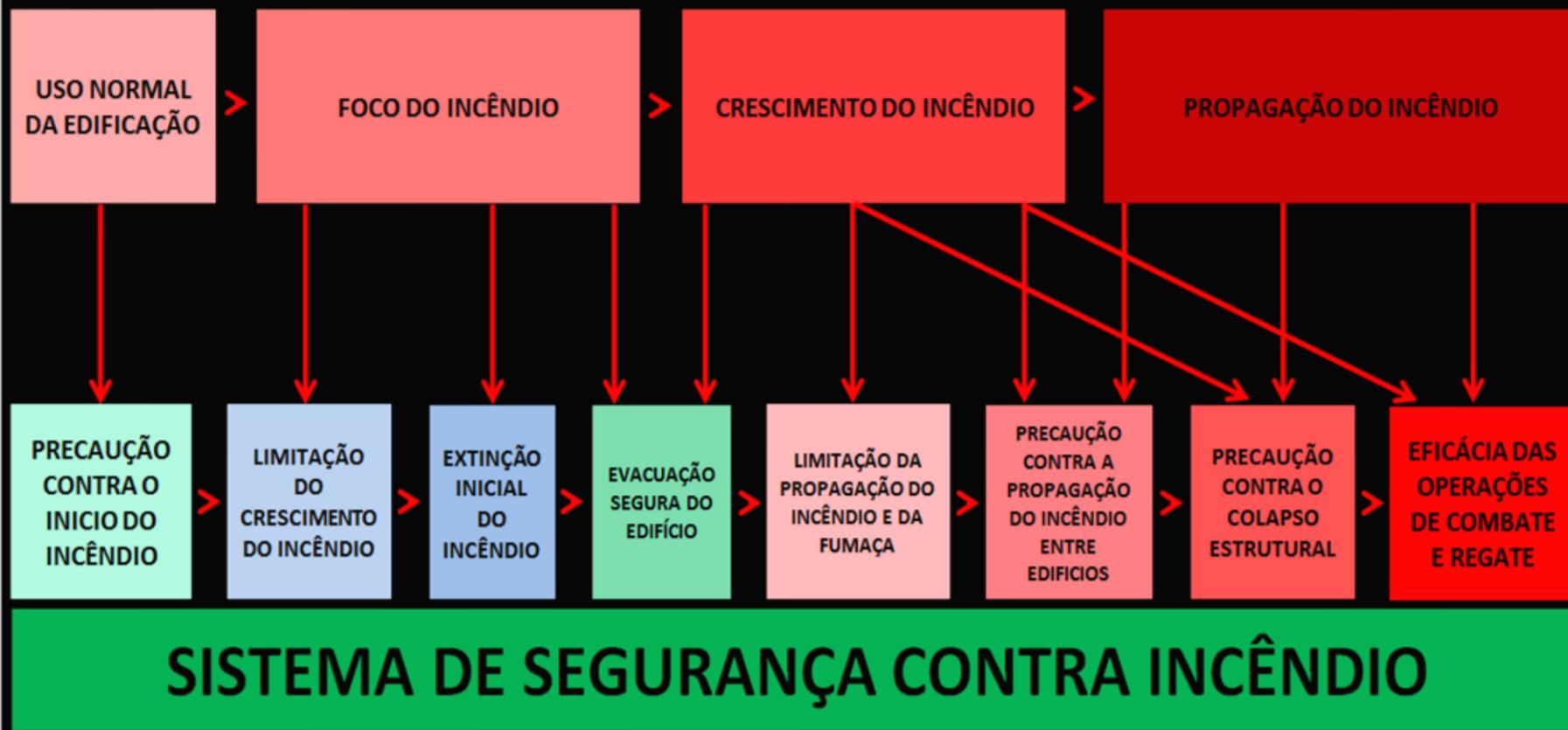
# Abordagem da Segurança contra Incêndio

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

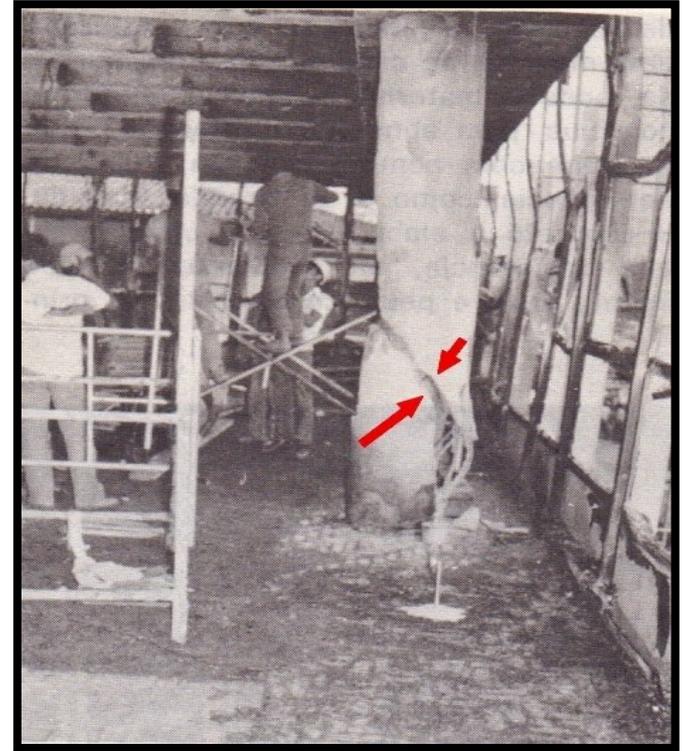
## Edifício Grande Avenida – 22 pisos - 1981



**Pódio frontal associado à torre com 22 pisos**

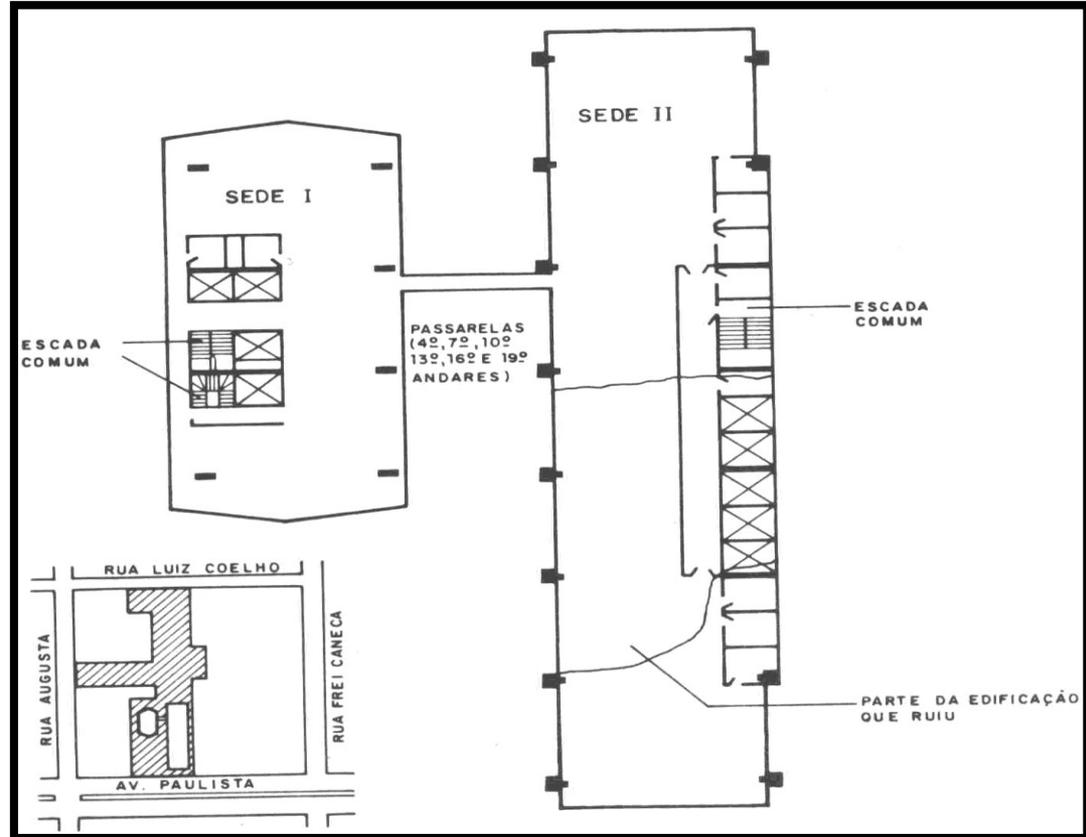
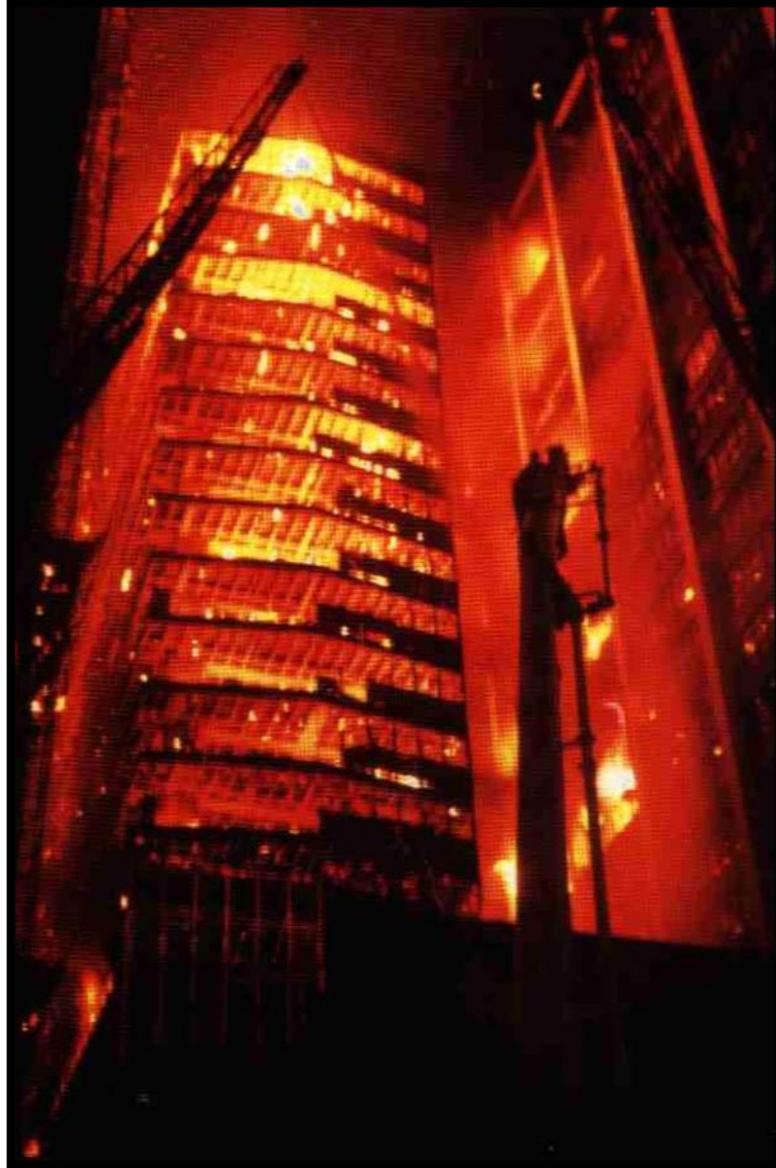


**Pódio do edifício submetido a incêndio**



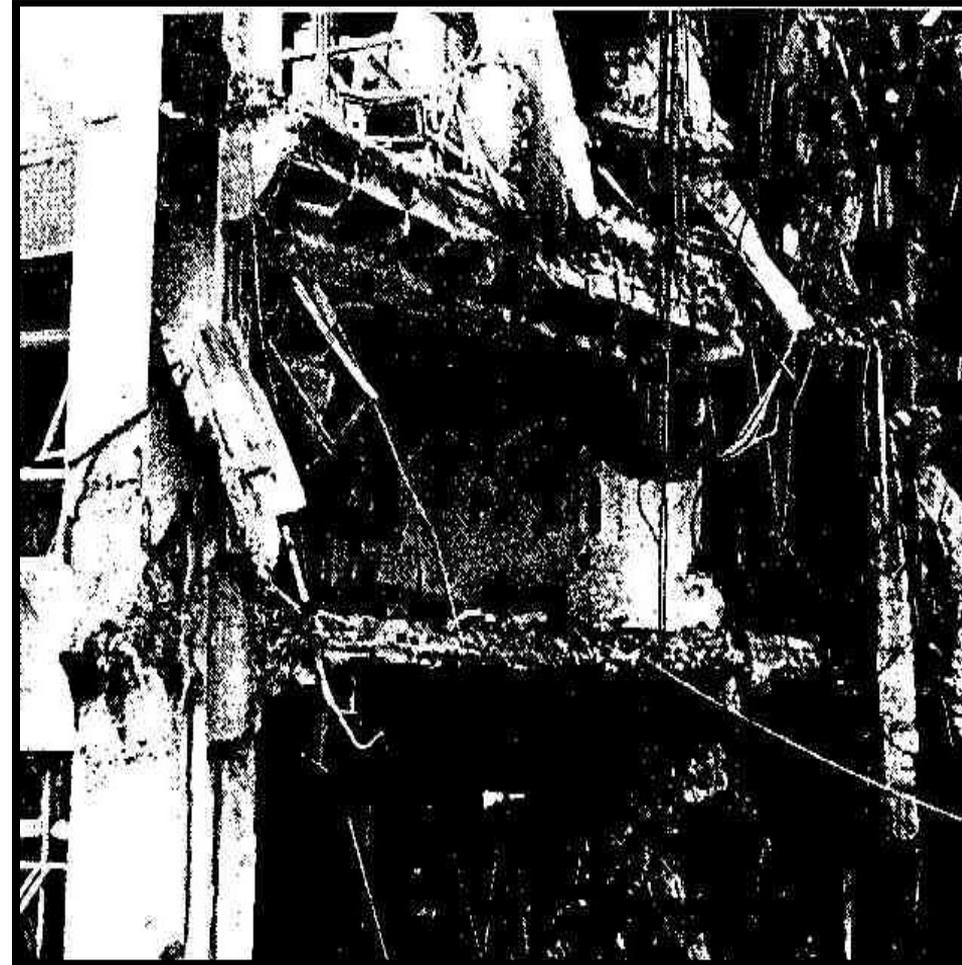
**Ruptura de coluna localizada no pódio do edifício em razão de esforços de dilatação de vigas e laje nervurada**

# Grandes Incêndios em São Paulo – Décadas 70/80



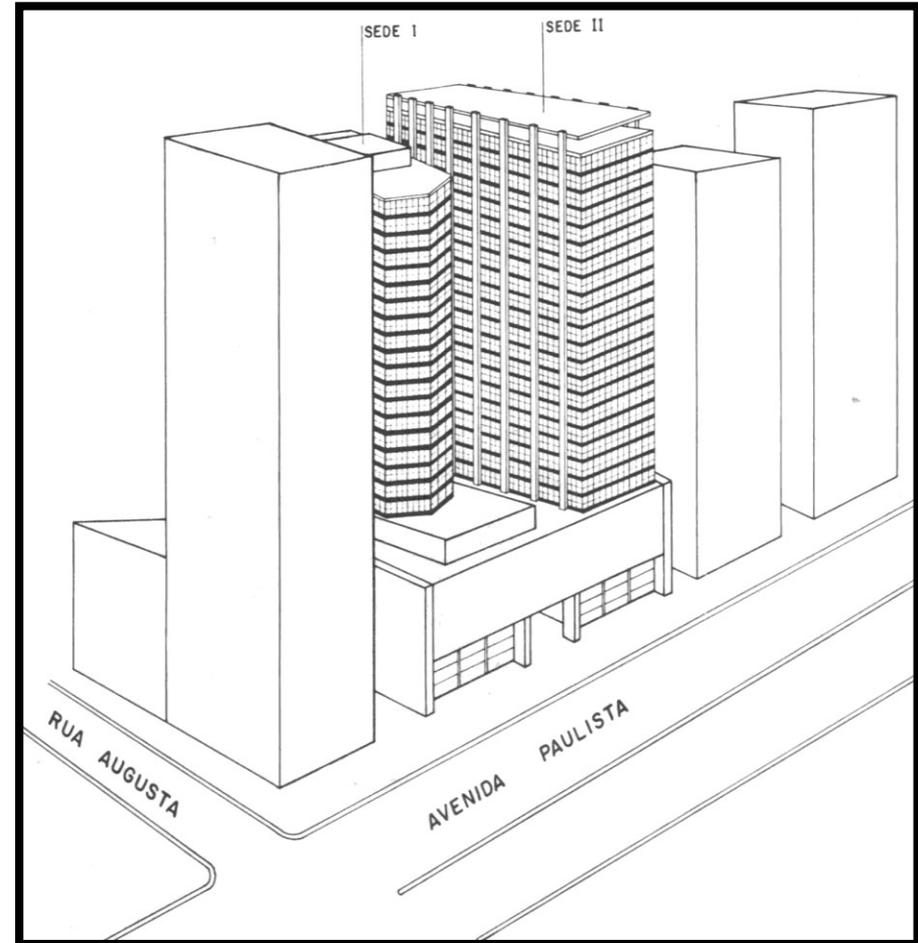
Edifícios da SESP – 1987

# Grandes Incêndios em São Paulo – Décadas 70/80



**Edifícios da SESP – 1987**

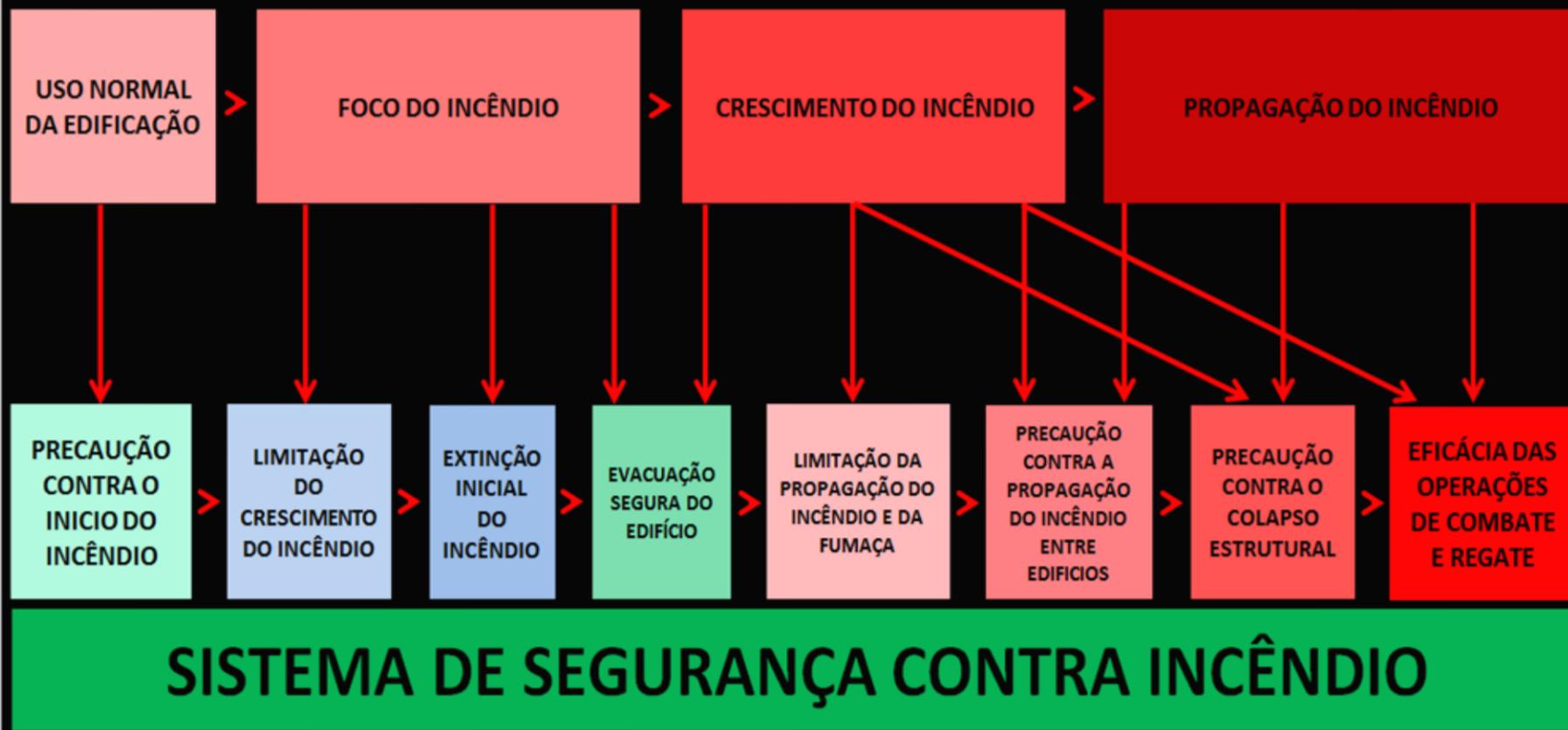
# Grandes Incêndios em São Paulo – Décadas 70/80



Edifícios da SESP – 1987

# Abordagem Sistêmica da Segurança contra Incêndio

## ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO INCÊNDIO



# Abordagem da Segurança contra Incêndio

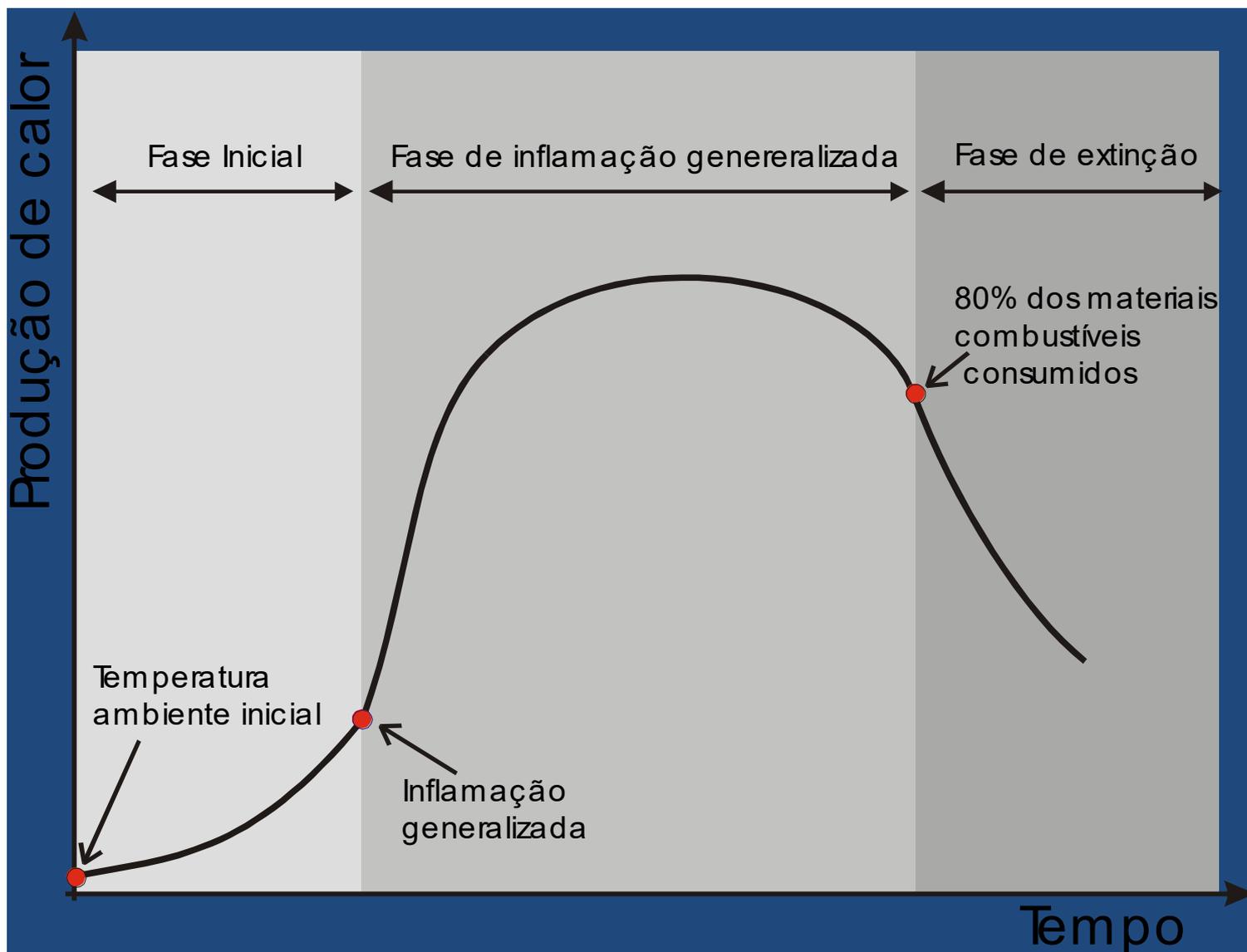
## 1. PRECAUÇÃO CONTRA O INÍCIO DO INCÊNDIO

- **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

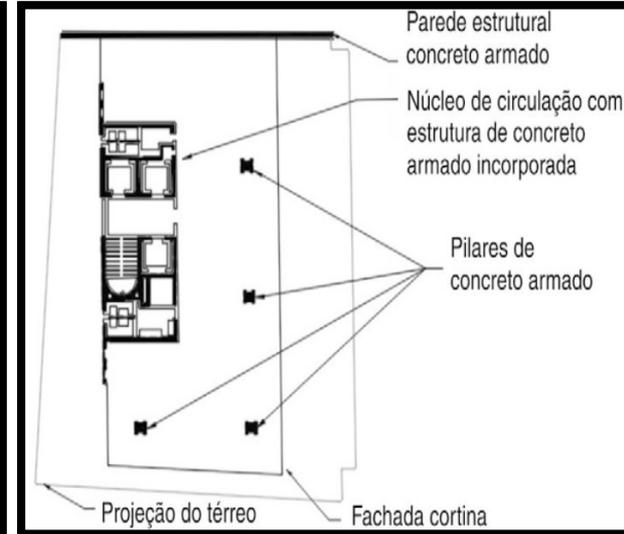
# Abordagem Sistêmica da Segurança contra Incêndio

## 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](mailto:afberto@ipt.br)