

# Aplicação do Sistema de Projeto Baseado em Desempenho para a Segurança Contra Incêndios em Edifícios Históricos

Sistemas e Processos  
Construtivos  
**Área 4**

Mestranda: Fabíola Bristot Serpa Gouveia  
Orientador: Prof. Dr. João Carlos Souza

**DEZ | 2007**

**SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS** - medidas e recursos internos e externos à edificação que **viabilizam o controle de um incêndio**.

Os **OBJETIVOS** essenciais da segurança contra incêndio são:

- a proteção da **vida humana** - condições seguras de **escape**
- a proteção do **patrimônio** - manutenção da **estabilidade estrutural** do edifício,
- a possibilidade de **extinção do incêndio** através de **sistemas de proteção**

A **prevenção aos riscos**, considerando os aspectos ambientais, os impactos e os riscos às estruturas físicas de edifícios ou centros históricos, pode ser considerada uma **abordagem atual de conservação**. (ARAÚJO et al, 200-)



**Demonstrar a viabilidade da aplicação da filosofia de projeto baseado em desempenho para a segurança contra incêndios em um edifício histórico em Florianópolis, SC, através da:**

- Investigação das características específicas da edificação e a política de preservação na qual está inserida
- Análise do risco de incêndio da edificação a fim de comparar possíveis soluções, e assim estabelecer diretrizes de projeto.



## Referencial Teórico

Trata a questão da **SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS** e sua **interação com o edifício e seus usuários**, de maneira GLOBAL.

A metodologia consiste na **investigação de novas soluções aliada às possíveis comparações** com propostas alternativas, de modo a estabelecer **níveis adequados de proteção**.

São avaliados os usos da referida edificação, as suas características, tendo em vista os aspectos sócio-culturais e geográficos do local, as exigências do cliente/empreendedor e as expectativas da sociedade (MATTEDI, 2005)

O modelo de desempenho é dividido em dois momentos: **QUALITATIVO E QUANTITATIVO**.

Qualitativa – estabelecimento das metas, requisitos e níveis de desempenho a serem alcançados no projeto.

Quantitativa - consolidação de todo o sistema, envolve os critérios de desempenho mensuráveis e os métodos de verificação.. (MEACHAM, 2002)



As regulamentações vigentes referentes à segurança contra incêndios acabam por se aplicar a edificações novas - **INADEQUADAS À GARANTIA DA PROTEÇÃO DE EDIFICAÇÕES QUE ABRIGAM O PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARTÍSTICO OU CULTURAL, DEVIDO À ESPECIFICIDADE DE SUAS CARACTERÍSTICAS.**

As normas prescrevem a aplicação de sistemas de combate a incêndios, tais como proteção por extintores ou hidrantes, que acabam por **não minimizar os riscos de um princípio de incêndio**. Estes sistemas, exceto os móveis, exigem **requisitos mínimos para a sua implantação** em uma edificação, como a disponibilidade de espaço físico e estabilidade estrutural, os quais, no caso de edificações já existentes ou de limitada intervenção, acabam por ter o seu atendimento dificultado ou até mesmo impossibilitado. (NETTO, 1998)



Os sistemas de proteção contra incêndios podem ser classificados como ATIVOS E PASSIVOS.

Proteção ativa - equipamentos e sistemas acionados manual ou automaticamente em situação de incêndio

- extintores, hidrantes, chuveiros automáticos (sprinklers), sistemas de iluminação de emergência, alarme, entre outros.

Proteção passiva - incorporados na edificação em sua construção, não sendo necessário acionamento para o seu funcionamento.

- acessibilidade ao lote (afastamentos) e ao edifício (janelas e outras aberturas), rotas de fuga (corredores, passagens e escadas), a compartimentação entre outros. (COSTA; ONO; SILVA, 2005)



Com isso, é necessário que o edifício disponha de equipamentos que possibilitem o **combate imediato ao princípio de um incêndio por seus ocupantes**, bem como **rotas de fuga e sistemas de orientação e alarme** de maneira a permitir a evacuação segura da população, evitando situações de pânico e atropelos os quais, de maneira geral, ocasionam mais vítimas que o próprio fogo. (SOUZA, 1996)

### Fatores que potencializam o **RISCO DE INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS**

#### **Características Construtivas:**

Compartimentações internas (pavimentos, escadas, divisórias) e coberturas são constituídas predominantemente por madeira. (NETTO, 1998)

#### **Implantação:**

Possibilidade de propagação de incêndio de uma edificação para outras em seu entorno.

#### **Idade:**

Risco de incêndio e sua propagação quando não são realizados os serviços de manutenção do edifício propriamente dito e de suas instalações.

#### **Ocupação:**

Aquisição de caráter comercial e de serviços gerais sem as devidas adequações. (NETTO, 1998)

#### **Instalações:**

Adaptação de instalações elétricas e de GLP, muitas vezes sem dimensionamento adequado.



Método SEMI-PROBABILÍSTICO que possibilita estimar o **risco global de incêndio de uma edificação** isolada ou um conjunto de edifícios.

Permite a determinação do **conjunto de medidas ativas e passivas** eficazes na REDUÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO A UM MÁXIMO ACEITÁVEL através de simulações considerando diversos CENÁRIOS DE INCÊNDIO.

Elementos que constituem um **cenário de incêndio**:

- a) A geometria, ocupação e localização do compartimento,
- b) A determinação do objeto ou conjunto de objetos mais prováveis de iniciar um incêndio
- c) Um conjunto de medidas inibidoras do desenvolvimento e propagação do incêndio
- d) Um conjunto de fatores que possibilitam o desenvolvimento e propagação do incêndio
- e) A possibilidade de propagação do incêndio
- f) O possível comportamento dos usuários



O RISCO MÁXIMO ACEITÁVEL é o maior risco admitido na edificação.

O limite inferior do risco máximo aceitável depende do **nível tecnológico disponível** para determinada situação. Em edificações históricas tombadas, **o risco máximo aceitável deve refletir a sua importância** e atingir o limite inferior permitido pelo estado atual da técnica. (GOUVEIA, 2006)

Adaptação do Método de Gretener para as condições brasileiras, de maneira simplificada, para edificações históricas.

Sistema **edificação x usuário x incêndio** + aspectos **político-econômico-sociais**

**Método de balanceamento** - medidas facilitadoras e inibidoras são equilibradas a fim de estabelecer um coeficiente de segurança contra incêndios.



A EXPOSIÇÃO AO RISCO DE INCÊNDIO é calculada atribuindo-se **pesos** aos parâmetros favoráveis ao desenvolvimento e propagação do incêndio, os quais podem ser agrupados em três categorias: **Carga de incêndio, Compartimento e Política de preservação.**

**Carga de incêndio** : a **densidade da carga de incêndio** e a sua **posição** (altura) em relação ao nível de descarga.

**Compartimento**: situação da **edificação no contexto urbano** - a **distância em relação à unidade do corpo de bombeiros** mais próxima, as **condições de acesso à edificação** e o **perigo de generalização** do incêndio (propagação para edificações adjacentes).

**Política de preservação** - proteção por lei municipal, estadual, nacional e mundial. (GOUVEIA, 2006)



### **Pergunta de Pesquisa Principal:**

Como promover medidas de segurança contra incêndios para edificações históricas tombadas em Florianópolis, SC?

### **Hipótese:**

A aplicação do sistema de projeto Baseado em Desempenho como alternativa à norma vigente trata a questão da proteção contra incêndios e sua interação com o edifício e seus usuários, de maneira global, portanto consiste na maneira mais eficaz de se promover medidas de segurança contra incêndios para edificações históricas.



### **Objetivo Geral:**

Demonstrar a viabilidade da aplicação da filosofia de projeto baseado em desempenho para a segurança contra incêndios em edifícios históricos.

### **Pergunta de Pesquisa Secundária 1:**

Como verificar se as medidas de segurança contra incêndios prescritas pela norma vigente são satisfatórias À edificações históricas?

### **Hipótese Secundária 1:**

Por intermédio do Método de Análise do Risco Global de Incêndio é possível verificar o risco de incêndio e o nível de proteção necessária a uma edificação histórica. Com isso, é possível estabelecer diretrizes de segurança contra incêndios para edificações históricas, bem como comparar soluções de projeto obtidas, tanto de acordo com a normalização vigente, quanto aquelas seguindo a filosofia de projeto baseada em desempenho.

### **Objetivo Específico 1:**

Verificar o risco de incêndio de uma edificação histórica em Florianópolis, SC a fim de comparar soluções de projeto obtidas, tanto de acordo com a normalização vigente, quanto aquelas seguindo a filosofia de projeto baseada em desempenho.



### **Pergunta de Pesquisa Secundária 2:**

De acordo com as características específicas da edificação (uso, idade, situação, instalações e aspectos construtivos) e a política de preservação na qual está inserida, qual o nível mínimo de segurança a ser estabelecido?

### **Hipótese Secundária 2:**

Cada edificação histórica possui características específicas as quais devem ser identificadas e compreendidas para uma intervenção relativa à inclusão de elementos de segurança contra incêndios. O nível de proteção por lei de tombamento pode vir a ter influência efetiva no risco de incêndio de determinada edificação.



### **Objetivo específico 2:**

Investigar as características específicas da edificação a ser pesquisada, bem como a política de preservação na qual está inserida a fim de estabelecer um nível mínimo de segurança contra incêndios para a mesma.

### **Leituras Bibliográficas:**

Pesquisa de livros, artigos e demais publicações em bibliotecas, periódicos, anais de congressos e internet.

Consultas a normas nacionais e internacionais.

### **Definição do estudo de caso:**

Será analisada uma edificação histórica tombada em nível estadual ou nacional, de uso público, em Florianópolis, SC.

### **Visitas exploratórias**

Após definição do estudo de caso serão realizadas visitas à edificação onde será realizado levantamento fotográfico e verificações acerca do projeto do edifício.

**Entrevistas** com funcionários e usuários da edificação. (etapa a ser definida)

**Aplicação do Método da Análise do Risco Global de Incêndios**

**Aplicação prática do sistema de Projeto Baseado em Desempenho no Estudo de Caso**

# Quadro Metodológico

	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADOS
Qualitativa	Investigar as características específicas da edificação a ser pesquisada, bem como a política de preservação na qual está inserida a fim de estabelecer um nível mínimo de segurança contra incêndios para a mesma.	Leituras bibliográficas Visitas exploratórias Entrevistas com funcionários e usuários da edificação.	Demonstração da importância da investigação das particularidades de cada edifício e sugerir diretrizes de projeto para uma edificação histórica
Quantitativa	Verificar o risco de incêndio de uma edificação histórica em Florianópolis, SC a fim de avaliar soluções de projeto obtidas, tanto de acordo com a normalização vigente, quanto aquelas seguindo a filosofia de projeto baseada em desempenho.	Leituras Bibliográficas Visitas exploratórias Aplicação do Método da Análise do Risco Global de Incêndios	Verificação da eficácia da análise de risco global de incêndios e ressaltar a relevância de sua aplicação para a intervenção em edificações históricas, de acordo com o sistema de projeto baseado em desempenho.
	<b>Demonstrar a viabilidade da aplicação da filosofia de projeto baseado em desempenho para a segurança contra incêndios em edifícios históricos.</b>	Leituras bibliográficas Aplicação prática do Sistema de Projeto Baseado em Desempenho em estudo de caso Comparação com solução prescrita pela norma	Demonstração da eficiência do sistema baseado em desempenho em comparação com as soluções prescritas em norma

DINÂMICA 3

13 | 17

# Cronograma de Atividades

	2007						2008						2009												
	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	
Disciplinas																									
Pesquisa bibliográfica																									
Estudo de caso																									
Visitas exploratórias																									
Entrevistas																									
Análise global do risco de incêndio																									
Qualificação																									
Diretrizes de projeto																									
Redação da dissertação																									
Defesa																									

CRONOGRAMA

## Referências Bibliográficas

ARAÚJO, Silvia M. S. de, SOUZA, Vicente C. M. de, GOUVEIA, Antônio M. C. de. *Análise de risco de incêndio em cidades históricas brasileiras: a metodologia aplicada à cidade de Ouro Preto*. Rev. Int. de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil. Vol.5(1) p.55 a 67, 200-

CARSON, Wayne. *Se algo pode dar errado...* NFPA Journal Online. Quincy, 2003. Notas especializadas.

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SANTA CATARINA. NSCI. Florianópolis, 1994.

COSTA, Carla; ONO, Rosária; SILVA, Valdir P. *A Importância da Compartimentação e suas Implicações no Dimensionamento das Estruturas de Concreto para Situação de Incêndio*. In: 47º Congresso Brasileiro de Concreto – IBRACON, 2005, Recife, 17p. Artigo técnico.

GOUVEIA, Antônio M.C. *Análise do risco de incêndio em sítios históricos*. Brasília, DF. IPHAN/ Monumenta, 2006.

## Referências Bibliográficas

MATTEDI, Domenica L. *Uma contribuição ao Estudo do Processo de Projeto de Segurança Contra Incêndio Baseado em Desempenho*. 2005. 228p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Departamento de Engenharia Civil. Universidade Federal de Ouro Preto – Escola de Minas, Ouro Preto, 2005.

MEACHAM, Brian et al. *Performance system model: a framework for describing the totality of building performance*. In: International Conference on Performance based Codes and Fire Safety Design Methods. 2002. Melbourne, 15p.

MITIDIERI, Marcelo L; IOSHIMOTO, Eduardo. *Proposta de Classificação de Materiais e Componentes Construtivos com relação ao Comportamento Frente ao Fogo – Reação ao Fogo*. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, São Paulo, BT/PCC/222, 25 p., 1998.



## Referências Bibliográficas

NETTO, Carlos Garmatter. *Incêndios em edificações de interesse de preservação: necessidades de uma nova abordagem*. NUTAU, 1998, São Paulo, 6p. Artigo técnico.

ONO, Rosária. *Proteção do patrimônio histórico-cultural contra incêndio em edificações de interesse de preservação*. Palestra apresentada na Fundação Casa de Rui Barbosa. Rio de Janeiro, 2004.

SOUZA, João Carlos. *A Importância do Projeto Arquitetônico na Prevenção contra Incêndios*. In: NUTAU, 1996, São Paulo, 11p. Artigo técnico.

### Internet:

[www.monumenta.gov.br](http://www.monumenta.gov.br) (acesso em setembro de 2007)

[www.npfajournal-latino.com](http://www.npfajournal-latino.com) (acesso em março de 2007)

### Imagens

Todas as imagens são da autora, 2007.

(Anhatomirim, Santo Antônio de Lisboa, Ponte Hercílio Luz, Ribeirão da Ilha e Teatro Álvaro de Carvalho)

