

ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIO EM CIDADES HISTÓRICAS BRASILEIRAS - A METODOLOGIA APLICADA À CIDADE DE OURO PRETO

Silvia Maria Soares de Araujo¹, Vicente Custódio Moreira de Souza² y Antônio Maria Claret de Gouvêia³

Resumo: O artigo aborda as questões de preservação e conservação de cidades históricas tombadas sob a ótica da proteção contra incêndio. A análise de Risco Global de Incêndio baseada no Método de Gretener, cuja adaptação para cidades históricas foi realizada por Antônio Maria Claret de Gouvêia, foi aplicada na primeira etapa do diagnóstico de Risco de Incêndio para a cidade de Ouro Preto, onde o levantamento concentrou-se na rua São José, com edificações em sua maioria de uso comercial. A segunda etapa, agora realizada, concentrou-se no bairro Antônio Dias, tipicamente residencial, completando-se assim o diagnóstico de Risco de Incêndio para a cidade de Ouro Preto, sendo composto tanto pelos fatores de risco das edificações como pelas medidas de segurança que existem e as que são propostas a fim de se reduzir o Risco Global de Incêndio.

Palavras chave: Análise de risco de incêndio, Cidades Históricas, Ouro Preto.

FIRE RISK ANALYSIS IN BRAZILIAN HISTORICAL CITIES – APPLICATION OF THE METHODOLOGY TO THE CITY OF OURO PRETO

Abstract: The article addresses the problems of preservation and conservation of protected historical cities in relation to protection against fire. The analysis of Global Fire Risk based on the Gretener Method, adapted to historical cities by Antônio Maria Claret de Gouvêia, was applied at the first stage of the Fire Risk diagnosis to the city of Ouro Preto. The survey was restricted to São José Street, with the majority of edifications of commercial use. The second stage, now finished, was concentrated on the Antônio Dias District, typically a residential district, thus completing the diagnosis of Fire Risk in the city of Ouro Preto, composed of the risk factors of the edifications as much as the existing safety measures and the ones which are proposed in order to reduce the Global Fire Risk of this city.

Keywords: Fire Risk Analysis, Historical Cities, Ouro Preto.

INTRODUÇÃO

A prevenção aos riscos, observando as condições ambientais, mensurando as tendências, os impactos e os riscos às estruturas físicas dos centros históricos, constitui uma abordagem atual de conservação. As intervenções ou ocorrências imprevistas e naturais, como incêndios e inundações, devem ser relacionadas com os recursos humanos, financeiros e tecnológicos e ações corretivas devem ser propostas.

Quando ocorre um incêndio, bens são danificados ou destruídos, e, muitas vezes, contando com informações sobre o que se perdeu, a reconstrução do bem até se torna possível, do ponto de vista material, mas o valor da autenticidade já não existe e muito de sua história foi consumida pelas chamas.

¹ MSc, Arquiteta e Urbanista, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil, Bolsista CAPES.

² PhD, MSc, Engenheiro Civil, Professor Titular, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Brasil, Pesquisador do CNPq.

³ D.Sc., Engº Civil, Professor Adjunto IV, DECAT, Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

Há muitos exemplos que chegam quase a compor uma marca na História: o incêndio de Lisboa, no século XVIII, o incêndio provocado no Morro da Queimada, em 1722, em Ouro Preto, a Igreja Queimada em Antônio Pereira, distrito que, no século XIX, teve o seu rico acervo em prata saqueado e a igreja incendiada, o Fórum de Ouro Preto, na década de 1950, o bairro do Chiado, em Lisboa, em 1988, a Igreja do Carmo de Mariana, em 1999, e a edificação que abrigava o Hotel Pilão, em 2003, em Ouro Preto, cuja temperatura das chamas deixou comprometida a estrutura de vários outros casarões vizinhos.

Após a ocorrência deste último incêndio, em abril de 2003, houve uma mobilização por parte de governantes, acadêmicos, órgãos do patrimônio e população em geral para que fosse implantado um estudo do risco de incêndio na cidade de Ouro Preto, e, dentre outras coisas, aplicar medidas capazes de diminuí-lo.

Por isto, foi desenvolvido um programa de segurança contra incêndio, que conta com a participação da Universidade Federal de Ouro Preto, sob coordenação do Prof^o Antônio Maria Claret de Gouvêia. Para se avaliar o risco de incêndio a que está exposta uma edificação ou um conjunto de edificações, foi realizada a análise global de risco, adaptando-se o Método de Gretener (norma técnica SIA-81- Société Suisse des Ingenieurs et Architectes – *Method for fire safety evaluation*) para edificações características do barroco brasileiro. O Diagnóstico de Risco Global de Incêndio tem o objetivo de avaliar os fatores de risco e as medidas de segurança existentes, bem como o de propor medidas cabíveis ao contexto das edificações. A Etapa I foi realizada na rua São José, compreendendo o levantamento de edificações onde o uso é predominantemente comercial e a Etapa II, realizada no bairro Antônio Dias, compreende o estudo de edificações de uso residencial em sua maior parte, produzindo-se assim um amplo conjunto de dados para o desenvolvimento e a implantação de medidas que visem minimizar o risco de incêndio em Ouro Preto.

O MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO

Para Gouvêia (2004), a análise global de risco é um método que se aplica ao projeto de segurança contra incêndios em edificações. O Método de Gretener permite estimar o risco global de incêndio em uma edificação isolada ou em um conjunto de edificações. Permite também, por meio de simulações em que se consideram diversos cenários de incêndio, determinar o risco de incêndio a um máximo aceitável. O cenário de um incêndio é composto pelos seguintes elementos:

- hipótese sobre o início do incêndio;
- conjunto de medidas inibidoras;
- conjunto de medidas favoráveis;
- hipótese de comportamento de usuários;
- hipótese de propagação.

O risco máximo aceitável varia de acordo com fatores de natureza política, social e econômica. “No caso de sítios históricos tombados, o risco máximo aceitável deve refletir a importância do acervo e progressivamente deve atingir o limite inferior permitido pelo estado atual da técnica” (Gouvêia, 2004). Pode-se definir o coeficiente de segurança em incêndio associado à edificação ou ao conjunto de edificações, calculando-se o risco global de incêndio e conhecendo-se o risco máximo aceitável.

$$\gamma = \frac{R_{ma}}{R_{gi}} \quad (1)$$

Onde γ é o coeficiente de segurança, R_{ma} é o risco máximo aceitável, R_{gi} é o risco global de incêndio.

O cálculo do risco global de incêndio é feito através do produto da exposição ao risco de incêndio, do risco de ativação de incêndio, do risco local e do risco de generalização. Assim, tem-se:

$$R_{gi} = E \cdot A \cdot L \cdot G_1 \cdot G_2 \quad (2)$$

Onde: R_{gi} é o risco global de incêndio, E é a exposição ao risco de incêndio, A é o risco de ativação de incêndio, L é o risco local, G_1 e G_2 são o risco de generalização do incêndio.

A exposição ao risco de incêndio, E , é um conceito determinístico que envolve o balanceamento de medidas que favorecem e que dificultam a origem e o desenvolvimento de um incêndio, e A um conceito probabilístico que depende

dos usuários da edificação e dos bens armazenados.

As especificidades das cidades barrocas aconselham a introdução do fator de risco local, L , capaz de medir a influência de condições locais no risco global. A determinação do fator L deve ser resultado de uma avaliação técnica, considerando a necessidade das medidas de proteção que serão eventualmente impedidas pelas condições locais.

Nas cidades barrocas, o risco de generalização de incêndio (G_1 e G_2) é particularmente elevado onde as fachadas são muito próximas. Assim, deve-se considerar o afastamento das fachadas, o seu tipo, a carga de incêndio e o valor relativo das edificações que podem sofrer as consequências da generalização do incêndio.

A exposição ao risco de incêndio é calculada pela razão do produto dos fatores de risco e o produto das medidas de segurança.

$$E = \frac{F}{P} \quad (3)$$

Onde E é a exposição ao risco de incêndio, F é o fator de risco da edificação, P é a medida de proteção da edificação.

O fator de risco da edificação é o calculado através do produto dos pesos dos parâmetros que favorecem o incêndio, como indicado na equação abaixo:

$$F = q \cdot c \cdot t \cdot d \cdot h \cdot v \quad (4)$$

Onde F é o fator de risco da edificação, q é a densidade da carga de incêndio, c é a combustibilidade, t é a toxicidade ou o poder corrosivo, d é a densidade óptica da fumaça, h é a altura do compartimento, v é o volume do compartimento.

O fator de segurança da edificação é calculado através do produto dos pesos dos parâmetros que protegem contra o incêndio, como indicado na equação abaixo:

$$P = O \cdot R \cdot S \quad (5)$$

Onde P é o fator de segurança, O são as medidas ordinárias, R são as medidas estruturais, S são as medidas especiais.

Dentre as medidas ordinárias tem-se a presença de extintores de incêndio, sistemas de hidrantes, sistema de abastecimento de água confiável, as condições de combate e a disponibilidade de pessoal de combate.

As medidas especiais referem-se a equipamentos automáticos que se tornam operacionais na presença do incêndio ou de seus produtos, o calor e a fumaça, sendo os mais eficazes, pois permitem a extinção ou o controle do incêndio ainda na fase inicial, porém representando grande impacto sobre o sistema construtivo original das edificações barrocas e à força de combate representada por brigadas de incêndio e bombeiros profissionais, onde a manutenção dessa medida pode ter um custo elevado.

A resistência mecânica, a estabilidade de posição e de forma, a integridade e a estanqueidade representam a resistência ao fogo que se deseja ter em elementos estruturais e em elementos de vedação, tanto os horizontais, como pisos e forros, quanto os verticais, como paredes e divisórias.

O LEVANTAMENTO NO BAIRRO ANTÔNIO DIAS

Para se realizar a análise de risco global de incêndio é necessário o levantamento de dados referentes às edificações, que foram agrupados da seguinte forma:

dados para a determinação da densidade da carga de incêndio: envolvem a identificação da natureza e das quantidades dos materiais combustíveis que entram na construção da edificação ou em parte do seu conteúdo;

dados para a análise das condições de desenvolvimento do incêndio: relativos às dimensões de cada compartimento e ao fator de ventilação;

dados para a caracterização das condições de propagação interna e externa dos incêndios: referem-se à resistência ao fogo das paredes, dos pisos e dos tetos dentro de cada compartimento e nas vizinhanças de cada um e também à distribuição da carga de incêndio e sua combustibilidade;

algum impedimento, seja por estarem fechadas, em obras ou pela não autorização do proprietário. A Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição é a edificação central, marcada em preto. Além desta, são bens tombados individualmente pelo IPHAN, o Passo e a Ponte dos Suspiros (Marília de Dirceu).

Fonte: Adaptação da Planta Cadastral de Ouro Preto, MG - Inventário Nacional de bens imóveis dos sítios urbanos tombados de Ouro Preto e Mariana. Elaborado pela Escola de Arquitetura da UFMG, 2001/2002.

No caso do bairro Antônio Dias, em Ouro Preto, apesar das edificações analisadas, quase em sua totalidade, não terem passado por intervenções para transformação de uso, mantendo-se assim muitas características originais, como as disposições dos cômodos e as aberturas, a preservação dessas características não é acompanhada pela manutenção dessas edificações. As condições de muitas delas são extremamente precárias.

O objetivo inicial do estudo era o de fazer um mapeamento de risco de incêndio e produzir um diagnóstico para o bairro Antônio Dias. Conhecer o bairro, passar por suas ruas, identificar a estreiteza de suas vias, olhar o conjunto de edificações, a Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição...



Foto 1: Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição.



Foto 2: Rua Bernardo Vasconcelos.

A partir daí, entrar em suas casas. Passar em média quatro horas em cada uma delas. Observando tudo. A vida de cada família. E, principalmente, as condições de moradia. O que é relevante? As paredes de pau-a-pique deterioradas? As escadas em madeira, já fora de prumo? O assoalho de madeira, onde se pisa e se enxerga o porão? As instalações elétricas precárias? Os porões usados nas repúblicas como boates improvisadas? A ausência de equipamentos de combate ao incêndio? As empenas dos telhados sem oferecer a menor resistência ao fogo? As improvisações e adaptações nas edificações?

Não se sabe ao certo o que mais assustou. Uma cidade de Ouro Preto que turista nenhum conhece. Um dia a dia de convivência com o patrimônio mundial, brasileiro, mineiro, ouropretano. O que fazer e como fazer? O que se pretende é um alerta. A ambiência da cidade não se pode perder. A edificação não se pode perder. A vida é aquilo que se vê. É a relação que se tem com o espaço e o uso que se faz nele.



Foto 3: Paredes de pau-a-pique deterioradas e estrutura da edificação comprometida.



Foto 4: Casa onde dizem ter morado Aleijadinho. Paredes de pau-a-pique sem conservação.



Foto 5 : Espaço do porão improvisado para o funcionamento de uma boate. Instalação elétrica externa o com emendas.



Foto 6: A grande proximidade entre a Igreja Matriz de N. S. da Conceição e as edificações da praça Antônio Dias e da rua Bernardo de Vasconcelos.

DENSIDADE DE CARGA DE INCÊNDIO

Das trinta edificações levantadas, foram calculadas as cargas de incêndio de vinte e nove, em função de uma delas – AD 75: Mercado J. Afonso – ter sofrido modificações profundas em sua volumetria e estar sob intervenção do IPHAN. As demais edificações passaram por uma análise preliminar, onde duas situações foram definidas:

situação 1: onde toda a edificação é considerada um compartimento único, com as divisórias internas de pau-a-pique e piso em assoalho de madeira estruturado por barrotes;

situação 2: onde na edificação há mais de um compartimento, com divisórias internas de tijolo e estrutura de concreto armado.

Na primeira situação, a carga de incêndio calculada representa a carga de incêndio da edificação e, na segunda situação, foi considerado o maior valor entre 80% da maior carga ou a média das cargas calculadas para todos os compartimentos.

Quanto à natureza da carga de incêndio, a madeira é o material combustível predominante, pois participa da composição da estrutura, dos pisos, forros e telhados. Assim, tem-se um alto valor para as cargas de incêndio das edificações estudadas, porém a combustibilidade apresenta valores médios e baixos quando comparada aos outros materiais combustíveis.

A Figura 2 ilustra a variação da densidade de carga de incêndio nas edificações do bairro Antônio Dias, com um valor médio de 3950,72 MJ/m². Tomando-se como referência os valores de densidade de carga de incêndio estabelecidos em função da ocupação, pela norma NBR 14432:2000, verifica-se que a média dos valores da densidade de carga de incêndio supera o máximo dado na referida norma em 1316,67%. Considerando-se elevadíssima a densidade de carga de incêndio para as edificações do bairro Antônio Dias e, pela Etapa I – rua São José, onde a densidade da carga de incêndio superou em 514% a estabelecida na norma referida para imóveis comerciais, pode-se concluir que o centro histórico de Ouro Preto possui uma densidade de carga de incêndio efetivamente alta.

EXPOSIÇÃO AO RISCO DE INCÊNDIO

FATORES DE RISCO

O produto dos fatores de risco é denominado por F e será utilizado para o cálculo da exposição ao risco de incêndio E. Os fatores de risco são pesos adimensionais atribuídos ao compartimento, considerando os seguintes aspectos:

grandeza da densidade de carga de incêndio: fator q;

combustibilidade: fator c;
risco de enfumaçamento: fator r;
risco de toxicidade e corrosão: fator k;
posição do compartimento na edificação: fator h;
condições de acesso ao compartimento: fator v.

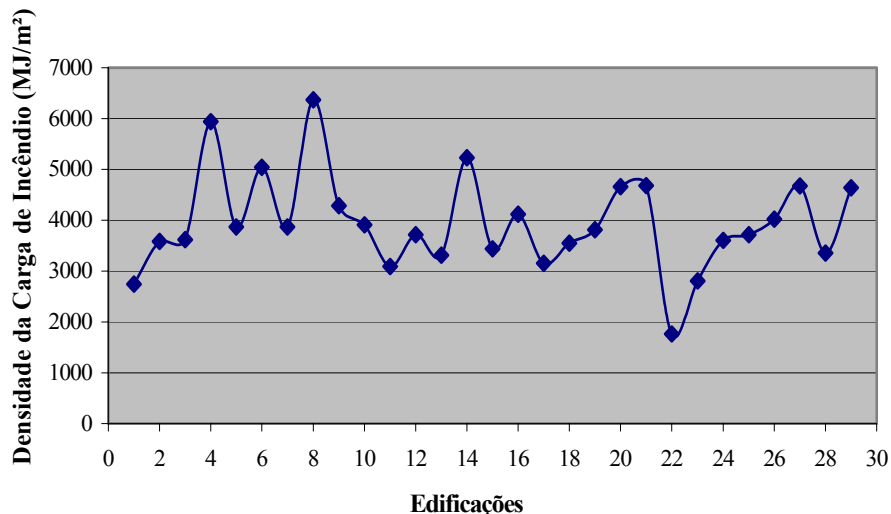


Figura 2 : Densidades de carga de incêndio das edificações do bairro Antônio Dias.

Os fatores q foram resultado do produto dos fatores relativos à carga móvel, resultante do cálculo, e à carga fixa, incorporada à construção. A combustibilidade foi considerada baixa, uma vez que a madeira predomina na composição da carga de incêndio. Logo, adotou-se o valor do fator c igual a 1,00 para todas as edificações.

O risco de enfumaçamento foi considerado médio, correspondendo a um fator r igual a 1,10. Já para a toxicidade e o poder corrosivo dos produtos de combustão foram considerados um fator k igual a 1,10.

O fator e devido à posição da carga de incêndio é considerado igual a 1,00, em função da altura da carga ser menor ou igual a 7 m. O fator v é dividido em dois fatores: v1, que mede a influência das condições de acesso direto ao compartimento na composição da exposição ao risco de incêndio; e v2, que quantifica a influência entre a proporção largura / profundidade na eficiência do combate ao incêndio.

A Figura 3 apresenta a variação do produto dos fatores de risco F nas edificações no bairro Antônio Dias. Observam-se os valores de pico, sendo o valor médio de F para o bairro Antônio Dias 3,40 e o desvio padrão 1,27, indicando a concentração dos valores de F em torno do valor médio.

FATORES DE PROTEÇÃO

Nas edificações levantadas, a única medida ordinária ocasionalmente presente em número insuficiente são os extintores de incêndio, sendo que a edificação AD 29 – Casa do Folclore, é a única a apresentar extintores de incêndio em número suficiente, em função de sua recente restauração.

Hidrantes externos ou internos estão ausentes e o número de pessoas treinadas para combate ao início de incêndio também foi considerado insuficiente. O fator de proteção correspondente ao comprimento da mangueira, em todos os casos, pôde ser considerado superior a 100 m, em função da acentuada estreiteza das ruas estudadas no bairro Antônio Dias, dificultando a aproximação de um caminhão tanque de bombeiro.

A Figura 4 apresenta a variação do produto dos fatores de proteção P, nas edificações no bairro Antônio Dias. O valor médio de P para o bairro Antônio Dias é 1,27 e o desvio padrão é 0,20.

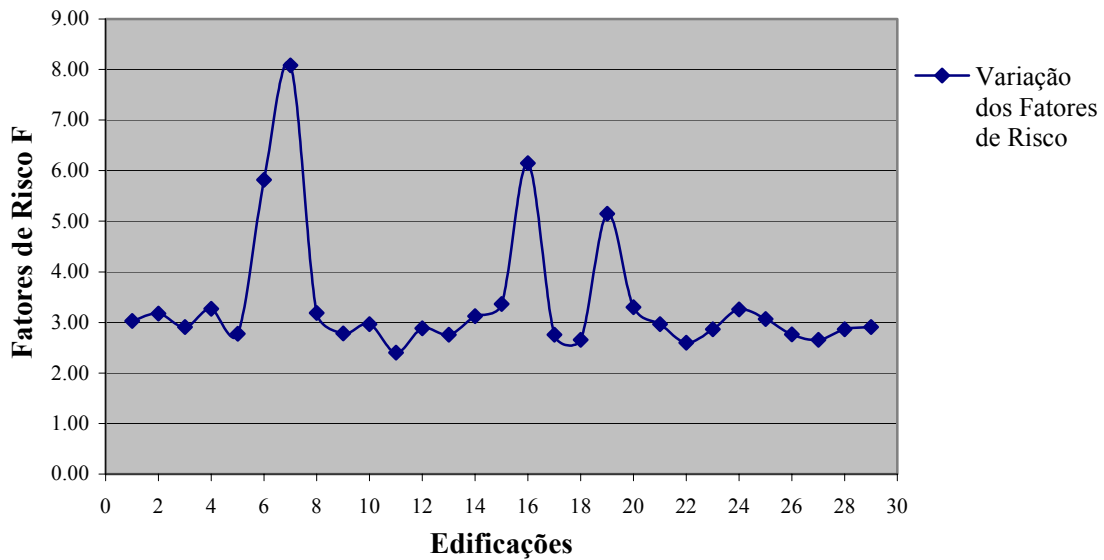


Figura 3: Variação dos fatores de risco F.

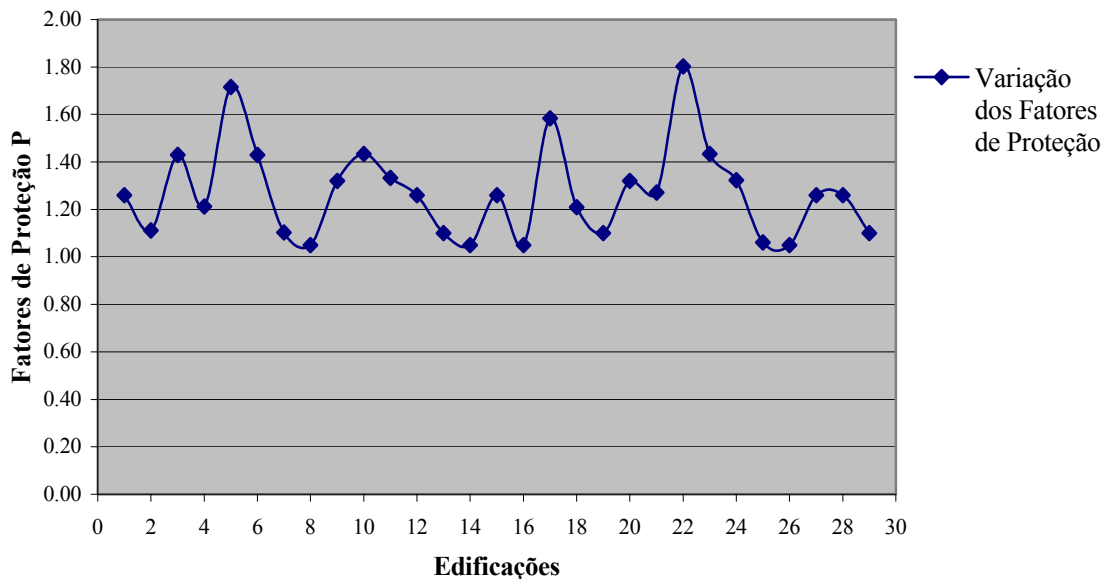


Figura 4: Variação dos fatores de proteção P.

A exposição ao risco de incêndio, E , é a razão entre o fator de risco, F , e o fator de proteção, P . Não representa ainda uma medida do risco de incêndio, mas indica o balanceamento dos parâmetros que favorecem e dos que dificultam o início, o desenvolvimento e a propagação do incêndio em uma edificação.

A Figura 5 apresenta a variação da exposição ao risco de incêndio nas edificações do bairro Antônio Dias. O valor médio de E é 2,77 e o seu desvio-padrão é 1,26.

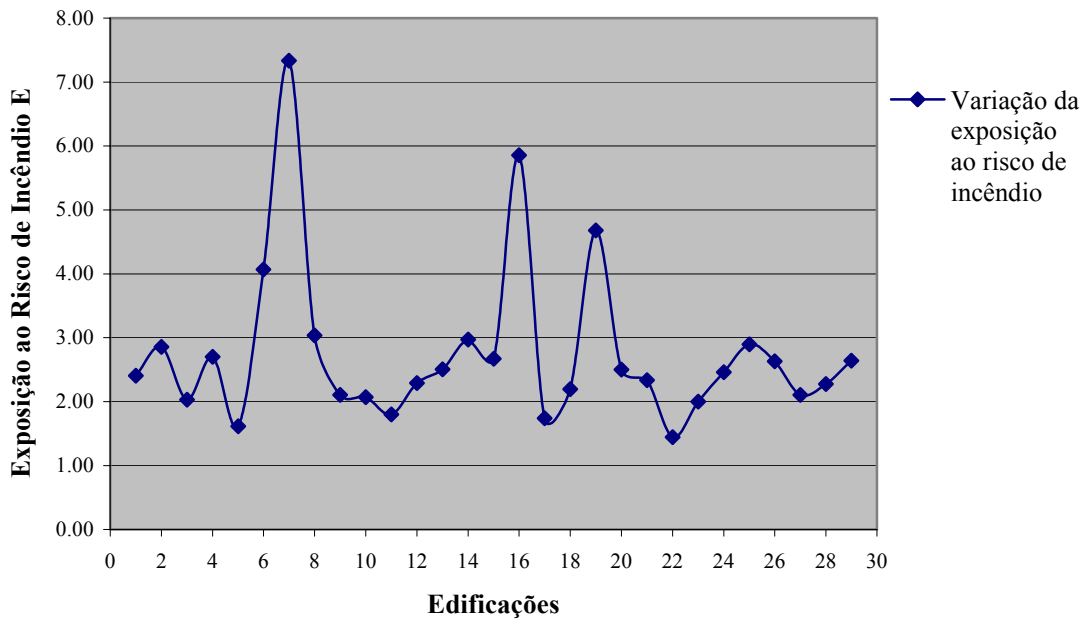


Figura 5: Variação da exposição ao risco de incêndio E.

RISCO GLOBAL DE INCÊNDIO E RISCO MÁXIMO ACEITÁVEL

A Figura 6 apresenta a distribuição do Risco Global de Incêndio nas edificações levantadas no bairro Antônio Dias. Observa-se que o valor médio do RGI para o bairro é 7,06 e o desvio padrão é 4,19.

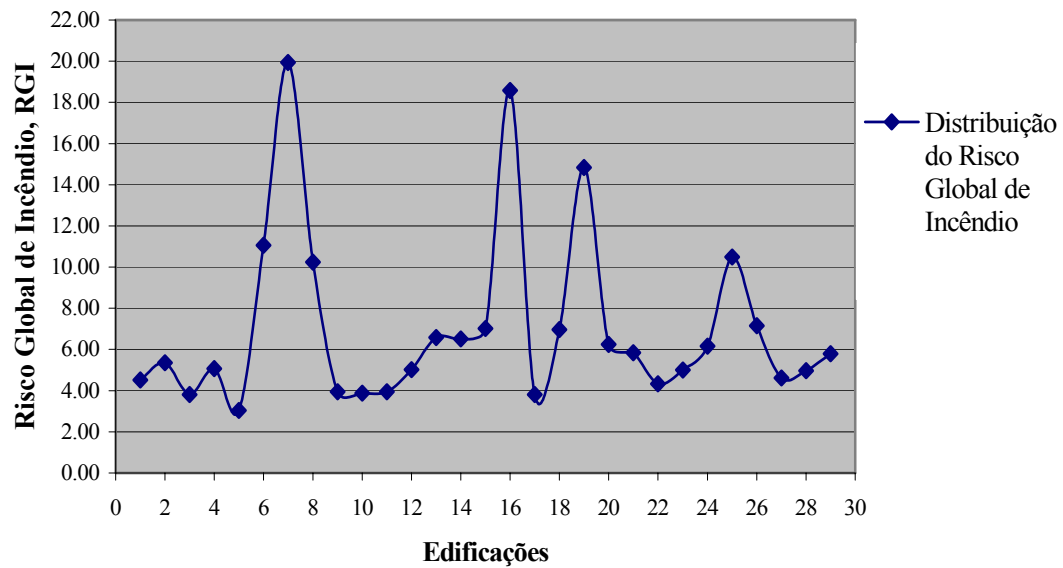


Figura 6: Distribuição do Risco Global de Incêndio.

Normalmente, o Risco Máximo Aceitável seria determinado considerando uma longa experiência de avaliação de

64 Rev. Int. de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil. Vol. 5(1)

risco de incêndio em cidades históricas, após um estudo estatístico de dados relativos a incêndios já ocorridos. Porém, como na Etapa I do Diagnóstico de Risco de Incêndio – rua São José, adotou-se uma situação ideal capaz de definir a grandeza do Risco Máximo Aceitável. O Risco Global de Incêndio calculado como máximo aceitável para o bairro Antônio Dias é 1,58. A Figura 7 mostra a distribuição dos coeficientes de segurança globais em incêndio, calculados para as edificações no bairro Antônio Dias. Pode-se verificar que os coeficientes de segurança são muito reduzidos em relação à unidade.

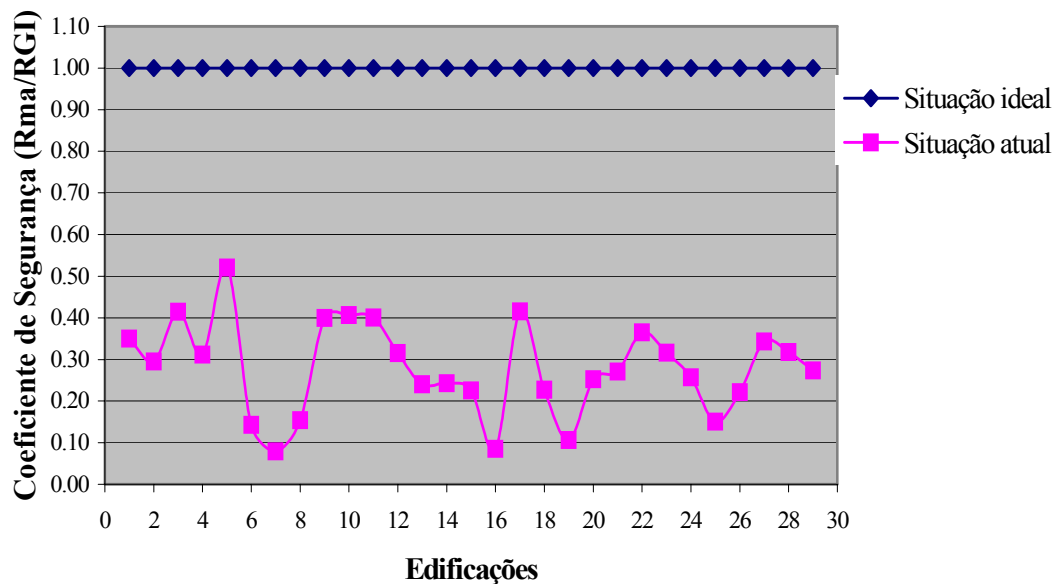


Figura 7: Coeficientes de segurança no bairro Antônio Dias.

DIRETRIZES PARA O PROJETO DE SEGURANÇA

Conforme o procedimento seguido na Etapa I do Diagnóstico de Risco Global de Incêndio – rua São José, a utilização deste Método para Avaliação do Risco de Incêndio permite estudar o impacto da implantação de medidas de proteção nas edificações e em seu entorno. Os efeitos conjuntos das medidas são analisados, de forma crescente, aumentando-se também progressivamente o custo de implantação dessas medidas.

Dentre as medidas propostas tem-se a diminuição da carga de incêndio localizada nos subsolos, o que, em algumas edificações, resulta em um alto fator de risco. Um conjunto de medidas de grande impacto e baixo custo seria a instalação de alarmes de incêndio, com transmissão automática do sinal para uma central, acionando uma brigada especial voluntária em plantão permanente, e, em seguida, o corpo de bombeiros.

Esse conjunto de medidas supõe também que o atendimento da brigada de bombeiros oficiais possa ser feito 10 minutos após o sinal de alarme, exigindo treinamento específico e adequação de equipamentos, bem como a instalação de hidrantes externos em pelo menos dois pontos indicados.

A recuperação das paredes de pau-a-pique e o tratamento das empenas e dos telhados são propostos a fim de se reduzir o risco de generalização do incêndio. Para tal, será necessário um levantamento mais aprofundado das condições existentes, já que, através desse trabalho, o diagnóstico foi realizado apenas por inspeção visual.

A detecção automática de incêndio pode ser implantada junto às medidas anteriormente sugeridas sem um aumento significativo de custo, já que o sistema de alarmes automáticos já estaria implantado. As Figuras 8 e 9 apresentam a distribuição do risco de incêndio e dos coeficientes de segurança, após a implantação dessas medidas de proteção.

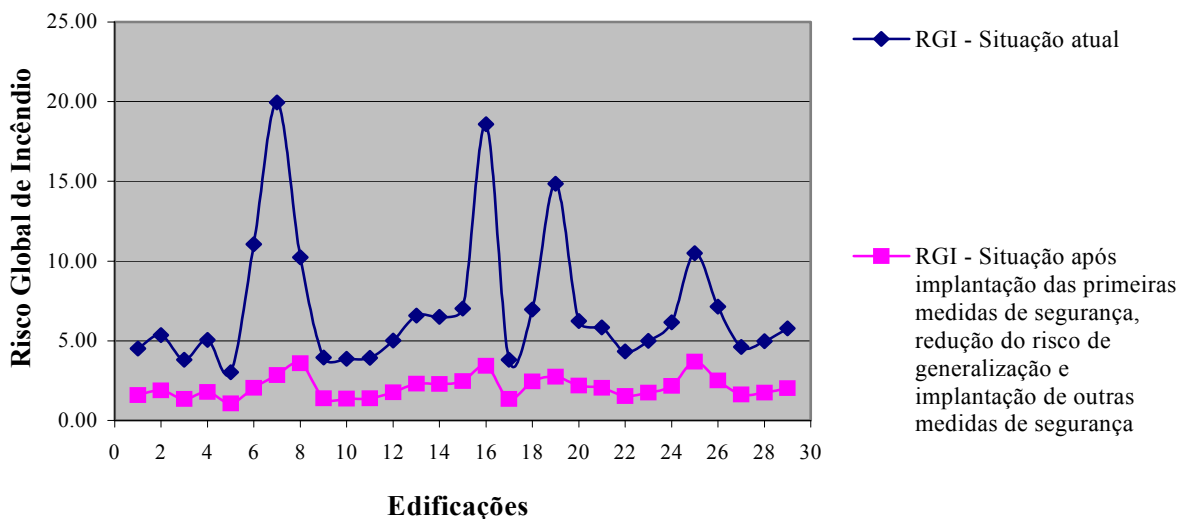


Figura 8: Distribuição dos risco globais de incêndio após a diminuição da carga de incêndio nos subsolos, implantação das primeiras medidas de segurança, redução do risco de generalização do incêndio e implantação de outras medidas de segurança.

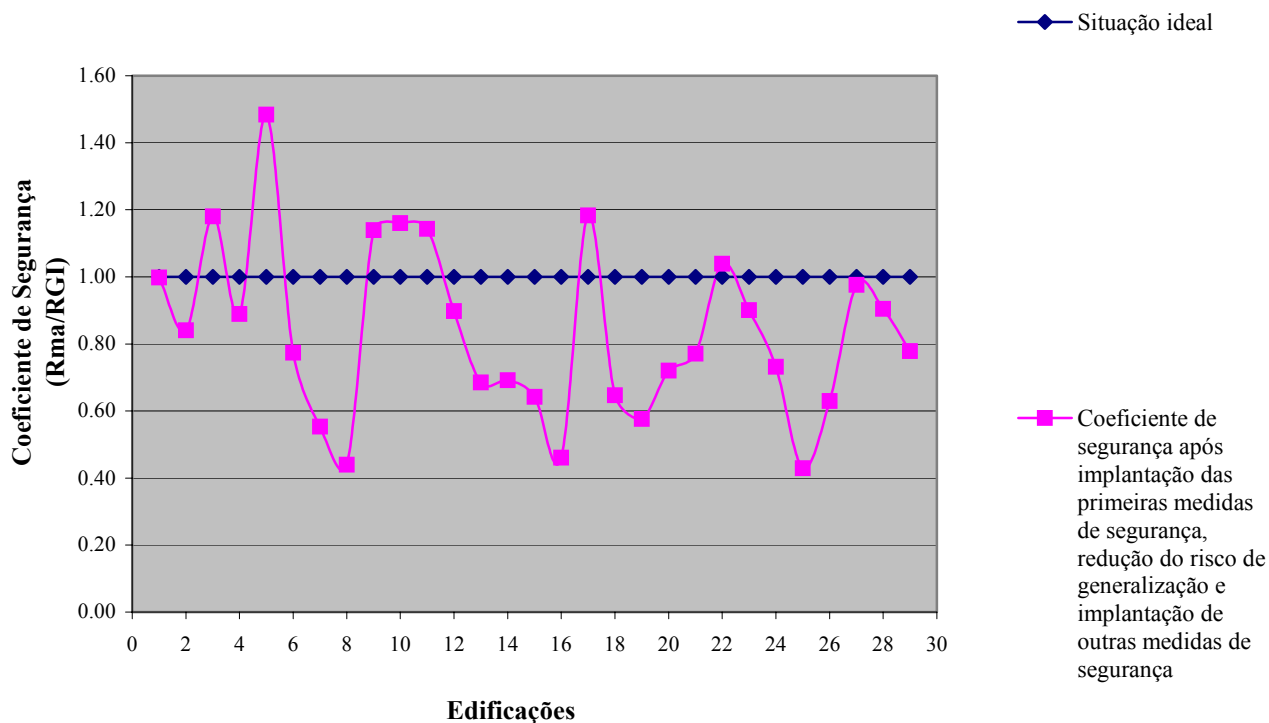


Figura 9: Distribuição dos coeficientes de segurança após a diminuição da carga de incêndio nos subsolos, implantação das primeiras medidas de segurança, redução do risco de generalização do incêndio e implantação de outras medidas de segurança.

CONCLUSÕES

Os resultados apresentados fazem parte da dissertação de mestrado desenvolvida pela autora, que tem como título “Incêndio em edificações históricas: um estudo sobre o Risco Global de Incêndio em cidades tombadas e suas formas de prevenção, proteção e combate - A metodologia aplicada na cidade de Ouro Preto”, em um trabalho conjunto das Universidades Federais Fluminense (UFF) e de Ouro Preto (UFOP). O tema surgiu da idéia de se mapear o risco de incêndio na cidade de Ouro Preto, a partir do incêndio no Hotel Pilão, em abril de 2003. A notícia que sensibilizou todo o país fez pairar sobre Ouro Preto a ameaça da perda do título de Patrimônio Mundial, pela UNESCO.

Este estudo promoveu a utilização da metodologia proposta pela UFOP para avaliação de risco de incêndio da cidade de Ouro Preto, que foi primeiramente utilizada em um estudo na rua São José, onde as edificações são predominantemente comerciais. O estudo agora realizado no bairro Antônio Dias, onde as edificações são tipicamente residenciais, teve o propósito de complementar o Diagnóstico Global do Risco de Incêndio da cidade e ainda o de propor medidas que possam diminuir um dos fatores de risco ao patrimônio, que é o incêndio.

Para a proposição das medidas que visam minimizar o risco de incêndio foram consideradas aquelas que atingem de uma forma global as edificações do bairro, procurando-se evitar a descaracterização das mesmas, e alertando para as condições precárias que muitas delas apresentam.

A partir da simulação de implantação de medidas de segurança, pode-se avaliar ainda as intervenções pontuais a serem executadas. Em muitas edificações, as instalações elétricas apresentam-se deficientes, muitas vezes improvisadas e com emendas em contato com as estruturas de madeira de piso e de telhado, fazendo-se necessária a substituição das mesmas. Os botijões de gás, localizados muitas vezes nas cozinhas onde há pouca ventilação, devem ser deslocados para áreas externas protegidas. Os meios para evacuação dos ocupantes também devem ser estudados, principalmente nas edificações ocupadas por estudantes, onde há a improvisação dos espaços para a instalação de boates, aumentando consideravelmente o número de ocupantes na ocorrência de eventos festivos.

O Risco Global de Incêndio para o bairro Antônio Dias é alto. Este fato já seria o suficiente para uma grande mobilização por parte dos envolvidos na questão da preservação do patrimônio. Porém, através do levantamento realizado, percebe-se a necessidade de uma efetiva intervenção para salvar as edificações, que se apresentam em condições extremamente precárias. É importante salientar que as intervenções para recuperação das edificações também contribuem para aumento do nível de segurança contra incêndio.

A divulgação deste trabalho permite que outras cidades históricas possam adotar esta metodologia, a fim de se evitar ou diminuir os casos de incêndios que provocam perdas incalculáveis para o patrimônio e para a história do país e do mundo, aperfeiçoando-se, inclusive, a técnica e os procedimentos apresentados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Coelho, A. L. (2003). A conservação e reabilitação de edifícios na perspectiva da segurança contra incêndio. Artigo Técnico. 8p. 3º ENCORE. Lisboa, LNEC.
- Garmatter Netto, C. (1998). Incêndios em edificações de interesse de preservação: necessidades de uma nova abordagem. Artigo Técnico. 6 p. NUTAU'98. São Paulo, SP.
- Gouvêia, A. M. C. (2003). Apostila do curso de Introdução à Engenharia de Incêndio. Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, MG. 2003.
- Gouvêia, A. M. C., Andrade, A. T., Alves, R. M., Ribeiro, L. F. (2004). Segurança contra Incêndio de Patrimônios Históricos. Ouro Preto, MG.
- Ono, R. (2004). Proteção do Patrimônio histórico-cultural contra incêndio em edificações de interesse de preservação. Palestra apresentada na Fundação Casa de Rui Barbosa. Rio de Janeiro.
- Vasconcelos, S. de V. R. (1997). Formação e desenvolvimento - residências. Editora Perspectiva. São Paulo.

