

ANÁLISE DE RISCO DE INCÊNDIO NA IGREJA MATRIZ DE PIRENÓPOLIS/GO – UM ESTUDO DE CASO

**Bernardete de
Lourdes Ferreira
Minervino¹**
Doutoranda
UC - Coimbra

**Cristina Calmeiro
dos Santos**
Professora Adjunta
Instituto Politécnico
de Castelo Branco

**João Paulo Correia
Rodrigues**
Professor
UC - Coimbra

**Paulo Gustavo von
Krüger**
Professor
UFMG – Belo
Horizonte/BR

SUMÁRIO

O artigo trata da aplicação do método de Análise de Risco de Incêndio Global à Igreja Nossa Senhora do Rosário – Pirenópolis/GO. O método foi aplicado considerando as características da edificação em 2002 (antes do incêndio) e em 2020. A comparação entre os resultados indica quais melhorias foram aplicadas nas medidas de segurança contra incêndio e o quanto tais medidas impactam no resultado final da análise de risco.

PALAVRAS CHAVE: Análise de Risco; Incêndio; Preservação de Patrimônio Histórico.

1. INTRODUÇÃO

A Igreja Matriz de Nossa Senhora do Rosário, em Pirenópolis/GO, é uma edificação construída em 1791, símbolo da expansão da colonização no interior do Brasil e tesouro histórico e religioso. Tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) desde 1941, sofreu um incêndio generalizado em setembro de 2002, logo após ter passado por um processo de restauração. A reconstrução durou quatro anos (2003-2006) e primou pela preservação das características originais da edificação.

2. DESENVOLVIMENTO

A arquitetura da igreja matriz consiste em duas torres localizadas na fachada frontal, uma grande nave central com a capela mor e o altar ao fundo e duas alas laterais à capela mor, destinadas

¹ Bernardete de Lourdes Ferreira Minervino – Universidade de Coimbra, Departamento de Engenharia Civil. Coimbra/Portugal.
e-mail: guiwnevere@gmail.com / bel@minervino.net

a sacristia e consistório. Há ainda um mezanino instalado na fachada principal, destinado ao coro da igreja e uma sala em cima do depósito nos fundos, com acesso pela ala lateral do consistório, onde se localiza um pequeno museu de artefatos históricos da cidade de Pirenópolis (Figura 1). No entanto, o isolamento entre estas partes é feito apenas por meio de portas de madeira, sendo, portanto, considerados como ambientes não isolados entre si.

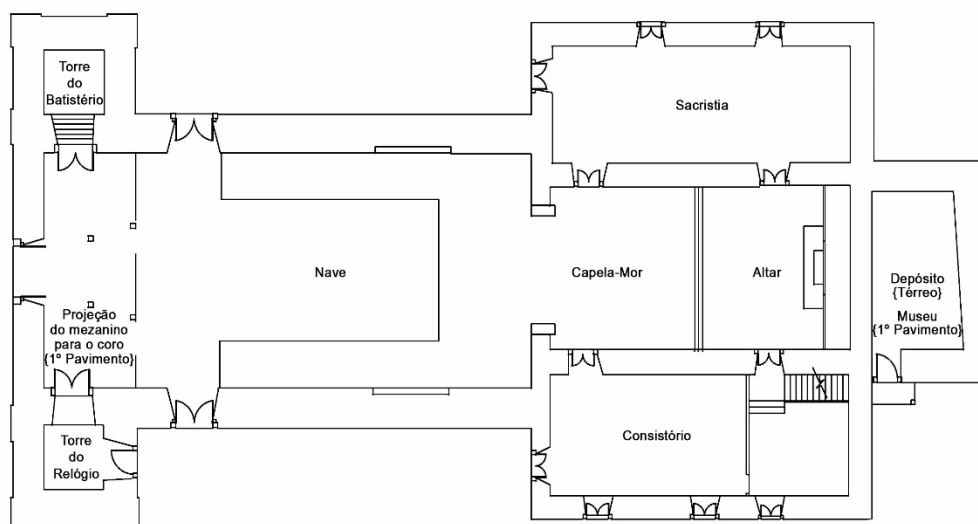


Figura 1: Planta baixa da Igreja Matriz de Pirenópolis/GO.

2.1. A edificação antes do incêndio

A Igreja Matriz de Pirenópolis foi erguida recorrendo à técnica de construção conhecida como 'taipa de pilão' que consiste em paredes de grande espessura feitas de terra compactada. Esta técnica era amplamente utilizada no Brasil colonial, por ser barata, durável, utilizar material de fácil aquisição e prover um bom isolamento termoacústico após a construção.

Desde a sua construção a igreja passou por algumas reformas de pouco impacto, mas houve desgaste ao longo do tempo e ao longo do uso da edificação. Uma grande restauração foi realizada entre os anos de 1996 e 1999, por uma equipe multidisciplinar formada por arquitetos, engenheiros e restauradores, utilizando mão de obra local, para devolver à edificação a beleza dos tempos passados (Figura 2).

As falhas de estrutura foram corrigidas, buracos nas paredes foram preenchidos com enxerto de tijolos maciços travados entre si, além de trançados de arame farpado para garantir maior aderência dos enxertos às paredes pré-existentes. As gaiolas de madeira das fachadas foram restauradas e cantoneiras metálicas foram introduzidas para reforçar a estrutura. O piso, forro e demais peças de madeira passaram por tratamento contra o ataque de agentes predadores. O telhado recebeu uma camada de feltro asfáltico, instalada entre o forro de madeira e as telhas de cobertura, para aumentar a impermeabilização [1].



Figura 2: Fachada principal da Igreja Matriz de Pirenópolis/GO.

2.2. O incêndio

O incêndio ocorreu na noite do dia 5 de setembro de 2002. Nesta época não havia ainda um quartel do corpo de bombeiros na cidade. Foram os próprios moradores que identificaram o incêndio, tentaram combatê-lo, sem sucesso, e arrombaram as portas da igreja para salvar as peças de arte que estavam em seu interior [2].

O incêndio consumiu todo o telhado e o interior da igreja, além dos objetos de arte e decoração que não puderam ser retirados, restando apenas as paredes internas e externas (Figura 3).

2.3. A edificação depois do incêndio

A reconstrução da Igreja Matriz (2003-2006) foi realizada por uma equipe multidisciplinar, sob orientação do IPHAN. Todo o trabalho de restauração antes do incêndio foi perdido e precisou ser refeito. Não foram instalados novos sistemas de proteção contra incêndio. Como a edificação já era tombada pelo IPHAN, mudanças estruturais não foram permitidas. Ainda assim, é preciso planejar sistemas de saída, sinalização e iluminação de emergência, extintores de incêndio e o devido controle dos materiais de acabamento.

Adequar estas medidas à legislação de segurança contra incêndio local não requer alterações na estrutura da edificação, uma vez que os sistemas de extintores, iluminação e sinalização de

emergências são móveis, as saídas de emergência só precisam ter o sentido de abertura das portas invertido e o controle de material de acabamento consiste no tratamento antichamas para maior proteção contra incêndio. No entanto, tais medidas não foram instaladas corretamente e, até o ano de 2020, nenhum projeto de incêndio foi aprovado junto ao corpo de bombeiros local (CBMGO)² [3].



Figura 3: Estrutura da Igreja Matriz de Pirenópolis/GO, após o incêndio de 2002, vista da fachada posterior.

2.4. Aplicação do método de Análise de Risco Global de Incêndio

O método escolhido para aplicação na edificação foi o de Análise de Risco Global de Incêndio. Publicado em 2006, na coleção Cadernos Técnicos do IPHAN, foi desenvolvido com foco na análise de edificações históricas, construídas antes do advento das legislações de prevenção contra incêndio. Tais edificações não permitem grandes mudanças ou interferências estruturais em favor da segurança contra incêndio e, ao mesmo tempo, possuem valor histórico e cultural agregado, que implica em uma preocupação maior com as consequências das possíveis perdas causadas pelo fogo.

Foram comparadas duas situações: a situação 1 considera as características da edificação antes do incêndio de 2002, porém já com a restauração concluída, e a situação 2 considera as características atuais da edificação, após o processo de reconstrução. O método de Análise de Risco Global de Incêndio é aplicado em seis etapas de avaliação: o levantamento de dados, a

² Corpo de Bombeiros Militar do Goiás, órgão responsável pela normatização das medidas de segurança contra incêndio, bem como pelo combate a incêndios no estado do Goiás.

determinação da exposição de risco de incêndio, a determinação da segurança, a determinação dos riscos de ativação, o cálculo do risco global de incêndio e a análise de segurança [4]. A Figura 2 apresenta a planilha de cálculo utilizada na análise das duas situações considerada para a edificação.

Análise Global de Risco de Incêndio													
Cálculo de Risco													
Edificação: Igreja Matriz de Pirenópolis/GO (Paróquia Nossa Senhora do Rosário)													
Localização: Largo do Rosário, s/n (Praça da Matriz – Pirenópolis – GO)						Tipo		V					
densidade de carga incêndio		Q	200	MJ/m ²	profundidade do piso de subsolo		S	-	m				
altura do compartimento		H	12	m	distância do corpo de bombeiros		D	0,8	km				
fatores de exposição ao risco		Situação 1		Situação 2		fatores de exposição ao risco		Situação 1		Situação 2			
densidade de carga incêndio		f1	1,10	f1	1,10	condições de acesso		f4	1,90	f4	1,00		
altura do compartimento		f2	1,50	f2	1,50	perigo de generalização		f5	1,50	f5	1,50		
profundidade do piso de subsolo		f2		f2		importância específica		f6	1,70	f6	1,70		
distância do corpo de bombeiros		f3	4,00	f3	1,00	Coeficiente de exposição		E	31,977	E	4,2075		
Medidas de Segurança													
Descrição		Situação		1	2	Descrição		Situação		1	2		
alarme de incêndio manual		s1				hidrantes - reservatório particular		s10					
detector de calor e fumaça		s2				reserva de água		s11					
detector de calor/fumaça automático		s3				resistência ao fogo ≥ 30 min		s12					
aparelhos extintores		s4			1	resistência ao fogo ≥ 60 min		s13					
sistema fixo de gases		s5				resistência ao fogo ≥ 90 min		s14					
brigada de incêndio - plantão de expediente		s6				resistência ao fogo ≥ 120 min		s15		4	4		
brigada de incêndio - plantão permanente		s7				planta de risco		s16					
chuveiros automáticos internos		s8a				plano de prevenção		s17					
chuveiros automáticos externos		s8b				plano de escape		s18					
hidrantes - reservatório público		s9				sinalização das saídas		s19		1	1		
								Situação 1		Situação 2			
Coeficiente de Segurança								S		4		4	
risco de ativação devido à natureza da ocupação								A1		1		1	
risco de ativação devido a falha humana								A2		1,75		1	
riscos decorrentes das instalações								A3		1,25		1,25	
riscos devido a fenômenos naturais								A4		1,5		1,5	
Risco de Ativação								A		1,75		1,5	
Risco Global de Incêndio								R		55,95975		6,31125	
Coeficiente de Segurança								γ		0,071479948		0,633788869	

Figura 4 – Planilha de cálculo do método de análise de risco global de incêndio.

Tanto o processo de restauração (1996-1998) quanto o processo de reconstrução (2003-2006) buscaram preservar ao máximo as características originais da edificação. As paredes foram completadas e reconstruídas em seu tamanho e localização originais e o tratamento antichamas foi aplicado na madeira utilizada no piso, no teto e nos ornamentos nas duas intervenções. No entanto, intervenções para implementação de sistemas de combate a incêndio, como hidrantes de parede ou chuveiros automáticos alterariam as características arquitetônicas da edificação.

Considerando o tombamento da igreja como patrimônio histórico e cultural, qualquer mudança poderia comprometer o seu valor histórico. As medidas comprovadamente adotadas foram a

instalação de um hidrante urbano ao lado da edificação e a construção de um quartel do corpo de bombeiros na cidade, situado a 800 metros de distância da Igreja Matriz, com bombeiros em prontidão permanente³.

O CBMGO realiza vistorias técnicas anuais para verificar a segurança contra incêndio. O laudo de vistoria mais recente é o de 2019⁴ e nele constam as exigências para o sistema de saídas de emergência, iluminação de emergência, sinalização de emergência, extintores de incêndio e a comprovação do controle dos materiais de acabamento [5].

De acordo com a legislação estadual, a edificação não tem obrigatoriedade de ter sistema de alarme, proteção contra descargas atmosféricas, chuveiros automáticos ou de exaustão de fumaça [6] e nenhum destes sistemas está instalado na edificação [7].

2.5. Comparação dos resultados

Os resultados encontrados na aplicação do mesmo método nas duas situações, edificação em 2002 e edificação em 2020, mostra que houve um crescimento no índice do coeficiente de segurança (γ). O resultado foi de $\gamma = 0,07148$ para a situação 1 (edificação em 2002) e o resultado encontrado para a situação 2 (edificação em 2020) foi de $\gamma = 0,633789$ (Quadro 1).

Quadro 1: Comparação de resultados das análises da edificação em 2002 e em 2020

Índices Calculados	Situação 1	Situação 2
Coeficiente de exposição ao risco de incêndio	E = 31,977	E = 4,2075
Coeficiente de segurança	S = 4	S = 4
Risco de ativação	A = 1,75	A = 1,5
Risco global de incêndio	R = 55,95975	R = 6,31125
Coeficiente de segurança	$\gamma = 0,07148$	$\gamma = 0,633789$

O método de análise de risco global de incêndio faz uma análise do resultado do coeficiente de segurança, considerando como parâmetro mínimo quando o resultado é igual a 1. O resultado de γ igual a 1 significa afirmar que as condições de segurança são equivalentes ao risco. O resultado de γ menor do que 1 indica que o risco global de incêndio é maior do que o coeficiente das medidas de segurança.

A aplicação do método nas duas situações mostra que, após o incêndio, alguns parâmetros foram modificados causando um aumento de 887% no coeficiente de segurança. No entanto, apesar de o resultado ter sido mais bem avaliado, ainda não atinge o mínimo de segurança proposto pelo método, $\gamma = 1$.

O que mudou desde o incêndio de 2002 foram dois fatores principais. Existe agora um hidrante urbano ao lado da edificação, com suprimento constante de água fornecido pela distribuidora local. Este parâmetro corresponde ao fator f_4 no método e indica que a edificação tem ao menos três fachadas acessíveis (o que já era realidade na situação 1) e um hidrante urbano próximo à

³ Equipes de bombeiros disponíveis para socorro imediato 24 horas por dia, inclusive nos fins de semana.

⁴ A vistoria de 2020 não foi realizada devido à pandemia de COVID-19.

edificação (que foi instalado após o incêndio de 2002). Assim, o fator f_4 diminuiu seu valor de coeficiente de 1,90 na (situação 1) para 1,00 (na situação 2).

Depois do incêndio de 2002, diante da grande perda causada pelo incidente, a cidade de Pirenópolis inaugurou um quartel do corpo de bombeiros, situado a 800 metros de distância da Igreja Matriz, com equipes de plantão disponíveis 24 horas por dia, além de viaturas especializadas em combate a incêndio. Este parâmetro corresponde ao fator f_3 no método e indica a distância do corpo do de bombeiros. O fator f_3 diminuiu o valor do seu coeficiente de 4,00 (situação 1) para 1,00 (situação 2).

Os sistemas de prevenção e combate a incêndio instalados na edificação não mudaram muito após a reconstrução. Hoje estão presentes sinalização de emergência, iluminação de emergência, extintores de incêndio e saídas de emergência. No entanto, de acordo com o laudo de vistoria do corpo de bombeiros datado de 2019, os sistemas não estão de acordo com as normas vigentes. Conforme é previsto no manual de aplicação do método de análise de risco global, os sistemas de segurança contra incêndio só devem ser considerados se estiverem corretamente dimensionados e mantidos.

Foi feita uma visita técnica à sede da Igreja Matriz, para verificar as condições de instalação e manutenção dos sistemas de segurança contra incêndio [7]. O Quadro 2 mostra o parecer tanto da vistoria técnica realizada pelo corpo de bombeiros em 2019, quanto as observações da própria pesquisadora, feitas em 2020.

Quadro 2: Análise do corpo de bombeiros e da pesquisadora quanto aos sistemas da edificação

Medidas de segurança contra incêndio	Exigências do corpo de bombeiros (CBMGO) ⁵	Análise da pesquisadora (vistoria <i>in loco</i>) ⁶
Sistema de iluminação de emergência	Instalar ou manter o sistema de iluminação	Havia alguns blocos autônomos instalados, porém, mal posicionados, instalados na altura errada e eram insuficientes para toda a edificação
Sistema de sinalização de emergência	Construir rota de fuga, com a sinalização de saída de emergência, orientando a evacuação rápida e segura de pessoas	Não havia placas de sinalização para indicar as saídas de emergência nem para indicar a localização dos extintores de incêndio
Sistema de extintores de incêndio	Realizar a manutenção ou recarga nos extintores que necessitarem	Extintores faltando em alguns locais (suportes vazios) e com a carga extintora inadequada (somente BC), não tendo extintores para material combustível de classe A
Instalações elétricas	Apresentar a documentação de responsabilidade técnica, com parecer sobre a manutenção das instalações elétricas	Há vários defletores posicionados para garantir a iluminação para as atividades noturnas, também foram verificadas gambiarras e extensões fora do padrão técnico e o sistema de SPDA é inexistente

⁵ Laudo de vistoria técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Goiás (CBMGO), datado de 27/2/2019.

⁶ Visita técnica à sede da Igreja Matriz de Pirenópolis, realizada pela pesquisadora em 5/12/2020.

3. CONCLUSÃO

Não houve mudança nas condições de segurança contra incêndio por parte da edificação desde o incêndio de 2002. O aumento no coeficiente de segurança se deve à instalação de um quartel do corpo de bombeiros com capacidade para pronto atendimento, caso ocorra outro incêndio, e de um hidrante urbano próximo à edificação.

Embora a exigência estadual para a edificação seja apenas dos sistemas de saída de emergência, iluminação, sinalização, extintores e controle de material de acabamento, a importância histórica da edificação implica na necessidade de se aumentar o grau de proteção contra incêndio. Não basta apenas cumprir o mínimo exigido em norma, mas também é preciso garantir que as perdas do incêndio de 2002 não se repitam.

As características originais da edificação foram reconstruídas após o incêndio, mas isso custou tempo e investimento financeiro. Algumas peças foram perdidas para sempre e o que se salvou, foi devido à iniciativa de alguns moradores que enfrentaram as chamas para salvar algumas peças de arte e ornamentação durante o incêndio, sob o risco de se machucarem gravemente [2].

Ainda na época da reconstrução após o incêndio (2003-2006) as normativas de segurança contra incêndio não eram rígidas, e assim permanecem até os dias atuais, respeitando a data de construção da edificação. A norma técnica de proteção contra incêndio exige apenas os quatro sistemas considerados básicos (saída de emergência, iluminação, sinalização e extintores), além do controle da combustibilidade dos materiais de acabamento.

Embora as normas técnicas exijam o mínimo de segurança aceitável para que a edificação possa ser utilizada, isso não significa que este mínimo seja, necessariamente, o ideal. Quanto maior for a preocupação com os perigos e as perdas decorrentes de um incêndio, maiores devem ser as medidas para evitá-lo.

O valor histórico da Igreja Matriz de Pirenópolis não é questionado nem por moradores, nem por visitantes, nem pelas autoridades, mas é negligenciado por todos estes. O risco de um novo incêndio é real e presente e o que aumenta as chances de um combate a incêndio com sucesso é a presença constante do corpo de bombeiros. No entanto, medidas de segurança podem e devem ser tomadas para evitar o princípio de incêndio ou a sua generalização, pois o risco de um novo desastre acontecer permanece real.

REFERÊNCIAS

- [1] Wolney; Cavalcante, Silvio. *Fênix: Restauo da Igreja Matriz de Pirenópolis*. Goiânia: ICBC. 2008.
- [2] Entrevista realizada com o Pe. Augusto Gonçalves Pereira, pároco da Igreja Nossa Senhora do Rosário (Igreja Matriz de Pirenópolis) e responsável pela sua administração e manutenção, em 5 de dezembro de 2020. Contato: psenhorarosario@gmail.com

- [3] Entrevista realizada com o 1º Ten QOC Cristiano Severino de Carvalho, subcomandante do 17º Batalhão bombeiro Militar/Pirenópolis/GO
- [4] Gouveia Antônio Maria Claret. Análise de Risco de Incêndio em Sítios Históricos // Cadernos Técnicos 5. - Brasília/BR : IPHAN/Monumenta, 2006.
- [5] Laudo de exigências de vistoria técnica produzido pelo Corpo de Bombeiros Militar do Goiás em 2019.
- [6] CBMGO. Norma Técnica 41/2016 – Edificações Existentes: adaptação às normas de segurança contra incêndio e pânico. 2016
- [7] Visita técnica realizada pela própria pesquisado à sede da Igreja Nossa Senhora do Rosário (Igreja Matriz) em Pirenópolis/GO, no dia 5/12/2020
- [8] Pacheco, Carla Freitas. Levantamento Arquitetônico – Projeto de Restauração. Igreja Nossa Senhora do Rosário – Matriz de Pirenópolis – Goiás. Projectus Ltda. Levantamento: out 2003 - atualização: jun 2007