

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS OURO PRETO
CURSO TECNOLOGIA EM CONSERVAÇÃO E
RESTAURO

PEDRO HENRIQUE MOTA

**DIRETRIZES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
DURANTE EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONSERVAÇÃO E
RESTAURO**

Ouro Preto/MG
Março-2021

PEDRO HENRIQUE MOTA

**DIRETRIZES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
DURANTE EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONSERVAÇÃO E
RESTAURO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Diretoria de Pesquisa,
Graduação e Pós-graduação do Instituto
Federal Minas Gerais campus Ouro Preto
como requisito para obtenção do título de
Tecnólogo em Conservação e Restauro.
Orientadora: Paola de Macedo Gomes Dias

Ouro Preto/MG
Março-2021

M917d

Mota, Pedro Henrique.

Diretrizes de prevenção e combate a incêndio durante execução de obras de conservação e restauro. [Manuscrito] / Pedro Henrique Mota. Ouro Preto, 2021.
55.fl.: il.

Orientador: Paola de Macedo Gomes Dias Villas Boas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Conservação e Restauro) – Instituto Federal Minas Gerais, *Campus* Ouro Preto.

1. Prevenção de incêndios.2. Restauro. I. Villas Boas, Paola de Macedo Gomes Dias. II
Título. III. Instituto Federal de Minas Gerais - *Campus* Ouro Preto.

CDU 614.841

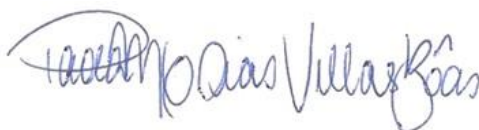
Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Gláucia Maria Ferreira de Carvalho CRB6 2231

Pedro Henrique Mota

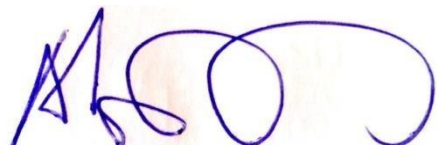
DIRETRIZES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO DURANTE EXECUÇÃO DE OBRAS DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Diretoria de Pesquisa, Graduação e Pós-graduação
do Instituto Federal Minas Gerais campus Ouro
Preto como requisito para obtenção do título de
Tecnólogo em Conservação e Restauro.

Aprovado em: 25/03/2021 pela banca examinadora:



Prof^a. Esp: Paola de Macedo G. Dias Villas Boas



Prof. Dr: Alexandre Ferreira Mascarenhas

MARIANA FELICETTI

REZENDE:05028595631

Assinado de forma digital por

MARIANA FELICETTI

REZENDE:05028595631

Dados: 2021.03.29 11:00:19 -03'00'

Prof^a. Dra: Mariana Felicetti Rezende

RESUMO

As edificações que compõem o patrimônio cultural arquitetônico são aquelas construções que, muitas vezes, simbolizam a história de um lugar. Elas fazem parte da materialização da cultura de um povo. A perda deste patrimônio pode significar a perda da memória e da cultura de uma sociedade que é única e insubstituível. Várias destas edificações são originais do período colonial brasileiro e possuem características que as tornam particularmente vulneráveis à ocorrência de incêndios: sistemas e materiais construtivos compostos de uma grande quantidade de materiais combustíveis, como a madeira; instalações elétricas geralmente em estado precário de conservação ou mal dimensionados; e o estado ruim de conservação de inúmeras edificações. Essa condição de vulnerabilidade dessas edificações pode se agravar ainda mais durante a execução de obras de reformas, conservação e restauro. Durante as obras, outros materiais combustíveis são incorporados à carga de incêndio própria da edificação, como as substâncias inflamáveis, utilizadas nas limpezas, desinfestações, restauro de elementos artísticos integrados, além de embalagens de papel e plásticas, e a utilização de procedimentos que podem gerar faíscas, como as máquinas de soldas. A elaboração de um projeto de combate a incêndio, específico para a fase da execução da obra, pode oferecer mais segurança aos usuários e qualidade para na execução dos trabalhos de restauro, e diminuir os riscos de perdas do patrimônio cultural. O objetivo deste trabalho é analisar, através de referenciais teóricos e do estudo de caso com visitas em canteiros da Obra de Conservação e Restauro da Igreja de Nossa Senhora do Rosário, em Mariana - MG, a necessidade da existência de um projeto de prevenção e combate a incêndio – SPCI, específico, além de realizar um diagnóstico das condições de risco de incêndio da obra e indicar medidas consideradas importantes a serem observadas da elaboração de um projeto de SPCI.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. ESTADO DA ARTE DA NORMATIZAÇÃO DA PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS VOLTADOS PARA O PATRIMÔNIO CULTURAL	14
2.1. CONCEITO DE INCÊNDIO.....	17
2.2. LEGISLAÇÕES E DIRETRIZES OFICIAIS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES NO BRASIL	20
3. OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS DURANTE A EXECUÇÃO DE OBRAS DE RESTAURO	31
3.1. INCÊNDIO NA IGREJA DE NOSSA SENHORA DO CARMO, MARIANA -MG.	31
3.2. INCÊNDIO DA CATEDRAL DE NOTRE-DAME, PARIS – FRANÇA.....	34
4. ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO NA OBRA DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO DA IGREJA DO ROSÁRIO – MARIANA/MG	39
4.1. RESULTADOS E DISCUSSÕES: SUGESTÕES DE PROCEDIMENTOS QUE DEVEM SER EXIGIDOS EM UM PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO EM OBRAS DE RESTAURO.....	50
5. CONCLUSÃO.....	52
6. REFERÊNCIAS.....	53
7. SITES CONSULTADOS.....	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O pau-a pique (taipa de mão ou de sopapo ou de sebe	15
Figura 2 - Insuficiência de isolamento entre edificações	16
Figura 3 - O Triângulo do fogo	17
Figura 4 -Tetraedro do fogo.....	18
Figura 5 - Combustão sem Chamas.....	19
Figura 6 - Separação de edificações do mesmo lote	23
Figura 7 - Propagação entre fachadas	23
Figura 8 - Propagação entre cobertura e fachada.....	23
Figura 9 - Propagação entre edificações geminadas de mesma altura.....	24
Figura 10 - Propagação entre edificações geminadas com altura diferenciada.	24
Figura 11- Fachada da Igreja de Nossa Senhora do Carmo	31
Figura 12 - Vista do icêndio pela fachada da Igreja de Nossa Senhora do Carmo....	32
Figura 13 - Danos causados pelo incêndio na Igreja de Nossa Senhora do Carmo	33
Figura 14 - Catedral de Notre-Dame	34
Figura 15 - Incêndio Notre-Dame	35
Figura 16 - Antes e depois: Danos causados pelo incêndio na agulha principal.....	36
Figura 17 - Antes de depois: Danos causados pelo incêndio no forro	36
Figura 18 - Danos internos da Catedral de Notre-Dame	37
Figura 19 - Fachada Principal Igreja do Rosário	39
Figura 20 - Localização	40
Figura 21 - Área de vivência.....	41
Figura 22 - Local para fumantes.....	41
Figura 23 - Botijão e Fogão	42
Figura 24 - Possível bancada para trabalhos.....	43
Figura 25 - Quadro de distribuição de energia elétrica.....	43
Figura 26 - Tapume de proteção dos elementos artísticos	44
Figura 27 - Plástico para proteção	44
Figura 28 - Ripas e peças de madeira	44
Figura 29 - Ripas.....	45
Figura 30 - Caixas de som	45
Figura 31 - Equipamentos elétricos.....	46
Figura 32 - Extensão para ligar mais de um equipamento elétrico.....	46

Figura 33 - Fontes de energia elétrica próximas ao bebedouro	46
Figura 34 - Extintor de incêndio.....	47
Figura 35 - Extintor de incêndio.....	47
Figura 36 - Extintor de incêndio.....	47
Figura 37 - Placa de sinalização	47
Figura 38 - Extintor obstruído	48

1. INTRODUÇÃO

As edificações que fazem parte do patrimônio cultural arquitetônico são construções que simbolizam a história de um lugar e a materialização da cultura de um povo. A perda deste patrimônio pode significar a perda da memória e da identidade do povo, onde a história e a cultura de uma sociedade são únicas e insubstituíveis.

As edificações as quais são atribuídas valor cultural, assim como todas as construções, com o tempo se fragilizam por conta de fatores ambientais, sejam eles físicos, químicos e biológicos, pelo uso cotidiano ou por ações de vandalismo. Desse modo, estas construções precisam de intervenções para recuperar suas condições físicas estruturais, estéticas e de funcionalidade. Além disso, elas normalmente apresentam condições de vulnerabilidade à ocorrência de incêndios, além das edificações convencionais, por conta dos materiais e sistemas construtivos que compõe a construção, muitos deles combustíveis, como a madeira, ou por conta do mal estado de conservação desses materiais e das instalações elétricas, muitas vezes, ainda antigas. A conformação urbana também se torna um fator de risco para um conjunto arquitetônico tombado. As edificações geminadas, caso haja um incêndio, aumentam as chances da propagação das chamas entre uma edificação e outra e, por consequência, atingem mais de uma edificação.

Durante as obras, outros materiais combustíveis são incorporados à carga de incêndio¹ própria da edificação, como as substâncias inflamáveis, utilizadas nas limpezas, desinfestações, restauro de elementos artísticos integrados, além de embalagens de papel e plásticas, e a utilização de procedimentos que podem gerar faíscas, como as máquinas de soldas.

Assim, as construções do período colonial brasileiro têm características que as tornam particularmente vulneráveis a incêndios. Segundo Gouveia (2017), os incêndios em edificações possivelmente são os mais letais, porque as pessoas estão em ambientes confinados e nem sempre o escape destes ambientes ocorre

¹ Segundo a Instrução Técnica 09 do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais (2005) Carga de incêndio é a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos.

em tempo adequado. O intuito é mostrar que as edificações a serem restauradas, apresentam riscos além dos existentes em edificações convencionais, pois são construções frágeis e, principalmente, trazem em si uma grande carga de incêndio por conta de seus materiais integrados, de procedimentos inseguros dos profissionais durante a execução da obra, do uso de materiais combustíveis e da precariedade dos equipamentos. Tais danos nestas edificações tornam-se perdas irreparáveis. De acordo com a Carta de Veneza (1964), “não se Restaura aquilo que não existe”.

As obras de restauro necessitam de um controle de qualidade eficaz, mantendo sempre o cuidado e o respeito pelas características originais do bem sob intervenção e em alguns casos este controle, muitas vezes, perde tais exigências pois, Infelizmente, frequentemente são relatadas situações de descaso, demolições, incêndios e abandono de prédios de grande importância cultural.

A legislação brasileira exige a elaboração e a instalação do Projeto de Sistema de Proteção Contra Incêndio e Pânico (SPCIP) para todos os imóveis de uso coletivo, tanto os particulares quanto públicos, para dar condições de habitabilidade e funcionamento de organizações, ou seja, o SPCIP tem que ser adequado e estar em perfeitas condições para que cada imóvel esteja em condições para uso.

Existem normas específicas para a elaboração de SPCIP para as construções que possuem valor cultural, como é o caso da Instrução Normativa nº 35, do Corpo de Bombeiros de Minas Gerais, entretrando, que para a execução das obras e serviços de conservação e restauro não há critérios específicos para elaboração do planejamento de prevenção e combate a incêndio através de um projeto que fará parte da execução da obra, o que tornam vulneráveis estas intervenções, uma vez que os procedimentos nesse tipo de obra apresentam fatores condicionantes ao risco de incêndio.

Devido à importância dos monumentos históricos, onde cada exemplar é único e insubstituível, a sua perda através de um incêndio em decorrência da falta de cuidados necessários torna-se irreparável. Os órgãos que regulamentam a preservação do patrimônio (Federal, Estadual e Municipal) ainda não exigem dos construtores um projeto de prevenção e combate a incêndios específico para o momento da execução da obra e que possa ir além das diretrizes e normas já preestabelecidas. Vale ressaltar que este é um problema que engloba todo tipo de

obra, não somente as de restauro. Este trabalho aqui proposto visa mostrar a necessidade desse tipo de planejamento, e sugerir caminhos para que não só o poder público passe a exigir esse tipo de projeto, mas também para que as empresas possam ter maior segurança na execução dos seus trabalhos, objetivando a perenidade dos bens sob sua responsabilidade.

Cada edifício ou cada parte do edifício deve ser restaurado no estilo em que pertence, não somente como aparência, mas também como sua estrutura. É essencial, antes de qualquer trabalho de restauração, observar exatamente a idade e o caráter de cada parte, através de relatórios respaldados por documentos seguros, seja por notas escritas ou por levantamentos. (VIOLLET-LE-DUC, 2006).

“A preservação da cultura de um povo, juntamente com o desenvolvimento tecnológico e a educação, são partes de elementos fundamentais para uma nação manter e conquistar sua liberdade, independência e qualidade de vida. Desse modo, todo cidadão deve ser um agente guardião da sua memória e da memória coletiva”. (NOLASCO, 2018,p.1).

Segundo o Manual de Elaboração de Projetos de Preservação do Patrimônio Cultural do Programa Monumenta (2006), restauração ou restauro é o conjunto de operações destinadas ao restabelecimento da unidade da edificação, relativa à concepção original ou de intervenções significativas na sua história. O restauro se baseia em análises e levantamentos inquestionáveis e a execução deve permitir a distinção entre o original e a intervenção. A restauração constitui o tipo de conservação que requer o maior número de ações especializadas.

No caso de incêndios em obras de conservação e restauro, as chances de ocorrência são frequentes nos canteiros de obras, onde pode-se encontrar algumas situações de risco como: o incremento da carga de incêndio; a falta de sinalização; ausência de um projeto de combate a incêndio e pânico para execução da obra; falta de planejamento prévio das medidas de controle, caso haja risco; treinamento para funcionários sobre prevenção e combate a incêndio inexistente ou inadequado; fiscalização inexistente; descumprimento de normas, dentre outros fatores condicionantes.

As principais causas de incêndio esboçam a negligência ou a imprudência de grande parte das pessoas. Desse modo, a elaboração de projeto SPCIP para execução de obra de conservação e restauro é de grande importância, pois é nessa etapa onde podemos encontrar fatores que podem ocasionar grandes incêndios e perdas irreparáveis dos bens arquitetônicos, bem como controlar os riscos com eficiência e qualidade.

Através dos conceitos apresentados acima, é possível observar que as ideias mantêm o mesmo objetivo, que é a preservação das edificações históricas e os bens integrados a elas. É importante ressaltar que o estudo destes conceitos traz para o profissional que irá trabalhar com o restauro, uma abrangência no que se refere a manter a perenidade destas obras. Contudo, além do domínio da técnica de quantificar o risco de incêndio em uma edificação, encontram-se os limites econômicos impostos por algumas empresas à segurança contra incêndio. Dessa forma, o presente trabalho objetiva analisar, através de pesquisas de referenciais teóricos e do estudo de caso de obras de conservação e restauro, se há, ou não, a necessidade da existência de um projeto específico de prevenção e combate a incêndio – SPCI, além de realizar um diagnóstico das condições de risco de incêndio da obra, identificando as falhas e deficiências nos procedimentos relativos à segurança contra incêndio em obras de restauro atualmente, bem como propor medidas consideradas importantes a serem observadas na elaboração de um projeto de SPCI.

A metodologia se dá através de uma análise das normas referentes à combate a incêndio, para identificar procedimentos que visam a prevenção contra incêndio em obras de conservação e restauro; levantamento de referencial bibliográfico sobre a ocorrência de incêndios em monumentos históricos durante as obras; pesquisa de campo feita na restauração da Igreja do Rosário em Mariana, MG, para verificação da existência de profissionais com capacitação mínima exigida por lei, para garantir a segurança da edificação e de todos os envolvidos nas atividades contra incêndios nas obras de restauro, bem como a verificação da existência de projetos de combate a incêndio para a execução das obras de restauro e também os procedimentos e materiais que acarretam a incidência de incêndios durante as obras; análise e síntese dos dados levantados, tanto teóricos como empíricos, para identificar possíveis falhas e deficiências na implementação de normas relativas à combate a incêndio em obras de restauro e,

por fim, uma proposição de diretriz para combate a incêndio nas obras de restauro.

O capítulo intitulado: “Estado da Arte da Normatização da Prevenção e Combate a Incêndios Voltados para o Patrimônio Cultural”, irá apresentar comentários sobre os riscos e os materiais que as edificações históricas carregam e que contribuem para o risco de incêndio. Desse modo, serão abordados os conceitos e comentários das normas de prevenção e combate a incêndio vigentes no país, objetivando apontar se há, ou não, diretrizes mínimas para diminuição deste risco para os canteiros de obra de restauro.

Com o objetivo de exemplificar casos de incêndios que ocorreram durante o restauro de construções históricas, o segundo capítulo refere-se aos casos dos incêndios da Catedral de Notre-Dame de Paris, que ocorreu no ano de 2019, e o da Igreja de Nossa Senhora do Carmo, na cidade de Mariana - MG, que trouxe perdas irreparáveis do patrimônio histórico cultural.

Objetivando ver na prática se as normas de prevenção de incêndios estão sendo empregadas nos canteiros de obras, o capítulo nomeado: “Estudo de Caso” apresenta um levantamento em campo feito na Igreja de Nossa Senhora do Rosário em Mariana - MG, objetivando mostrar os métodos adotados para a prevenção de incêndios e se há um projeto de combate a incêndio para a execução do restauro da edificação e, por fim, uma sugestão de procedimentos que possam fazer parte da elaboração deste projeto que será implantado durante a execução da obra de restauro.

2. ESTADO DA ARTE DA NORMATIZAÇÃO DA PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS VOLTADOS PARA O PATRIMÔNIO CULTURAL

A utilização de produtos químicos inflamáveis e combustíveis nas obras de conservação e restauro do patrimônio cultural edificado como tintas, solventes, e resinas são indispensáveis dependendo do tipo de material a ser trabalhado, uma vez que, os materiais e a forma de trabalho variam de acordo com cada obra. Nesse contexto, a necessidade do uso de produtos químicos torna-se um agravante quando, nos canteiros de obras, são encontrados estes produtos acondicionados em locais inadequados, próximos a fonte de calor, ou até mesmo a negligência no descumprimento do uso seguro destes produtos, trazendo não só o risco para a saúde do trabalhador, mas também aumentando as chances de gerar um incêndio.

As proteções dos elementos arquitetônicos, artísticos e estruturais, que são de grande importância durante o processo do restauro, muitas vezes, são de materiais plásticos ou madeira, gerando o aumento da carga de incêndio da edificação. Vale ressaltar que é comum e necessário utilizar estes materiais como proteção destes elementos, sendo assim, o risco de incêndio deve ser quantificado e as medidas de prevenção devem ser adotadas especificamente para o canteiro de obras.

As oficinas de carpintaria e restauração que são instaladas, em alguns casos, dentro da edificação, aumentam ainda mais os riscos de incêndio e danos estruturais, sejam eles pela movimentação inadequada de peças que serão restauradas, ao mal funcionamento de máquinas que aumentam as chances de risco de incêndio e, normalmente, os Sistemas de Proteção contra Descarga Atmosférica (SPDA) e o Sistema de Proteção contra Incêndio e Pânico (SPCIP) ainda não estão em condições adequadas de uso, seja por precariedade, mal dimensionamento, e porque normalmente os sistemas estão em implantação e estarão em pleno funcionamento apenas ao final da obra, agravando ainda mais o risco.

Segundo Gouveia (2006), em um sítio histórico de grande importância o risco aceitável de incêndio deve ser definido através de um valor mínimo. Esta definição deve ser pensada por um conselho de preservação que tenha atuação política e juntamente com acompanhamento técnico. Desse modo, o autor explica, que os recursos financeiros devem ser devidamente distribuídos para que estas medidas

de segurança sejam implantadas de forma eficaz e, por consequência, sejam capazes de gerar um nível de segurança mínimo, e tenha a tendência de se tornar a cada dia mais elevado. Em relação as edificações, ele afirma que que um elemento construtivo tem resistência ao fogo quando ele possui estanqueidade, isolamento e estabilidade de forma e de posição, que, de forma geral, dependem das resistências mecânicas de cada elemento construtivo. E ainda explica que a exigência para que um elemento construtivo tenha resistência ao fogo implica na presença dessas três propriedades ao mesmo tempo, mas em várias situações apenas uma ou duas delassão suficientes.

A estanqueidade é a propriedade em que o elemento construtivo veda a passagem de gases quentes e chamas de dentro para fora dos compartimentos. O elemento que constitui a vedação do compartimento não deve apresentar fissuras ou trincas, resultantes do calor do incêndio, ou aberturas que ocorrem durante a construção. Contudo, uma parede pode não ter essa propriedade porque perdeu sua característica devido ao calor do incêndio ou porque, encontra-se em mal estado de manutenção com aberturas de diversos tamanhos. (GOUVEIA, 2006).

O autor ainda diz que nos monumentos históricos, a estanqueidade das divisórias externas quanto internas, é um requisito difícil de se cumprir. Por exemplo, nas construções que tem como elemento o pau-a-pique (Fig. 1), podem não atender os mesmos requisitos de estanqueidade por apresentarem fissuras ou trincas. Mas, se tratando de outros sistemas construtivos, nem sempre teremos este problema, como por exemplo em edificações que tem como elemento construtivos, tijolos de adobe.

Figura 1 - O pau-a-pique (taipa de mão ou de sopapo ou de sebe).



Fonte: RIBEIRO, *in*: BRAGA, 2003. p. 53-84

As edificações históricas trazem consigo um problema de isolamento, apresentando dois itens importantes. O primeiro é sobre o desnível dos telhados, que permite o contato das chamas oriundas de uma edificação com a empena de outra vizinha, levando ao aquecimento das estruturas de madeira e à propagação do fogo (Fig 2.) sendo que, também, o estado de conservação dos telhados, de modo geral, é precário, aumentando a incidência de trocas de calor por radiação, condução e convecção. (GOUVEIA, 2006).

FIGURA 2 - Insuficiência de isolamento entre edificações.



Fonte: GOUVEIA. 2006. pag. 37

A radiação térmica ocorre por meio de ondas eletromagnéticas. Tais ondas propagam-se no vácuo, ou seja, não é necessário que haja contato entre as matérias para haver transferência de calor, já a condução, denomina-se como a energia calorífica que é transmitida por meio de matérias sólidas aquecidas, seja pelo calor do fogo, ou pelo contato com outro material mais quente. Dessa forma, quando é aquecido um determinado corpo sólido, a energia cinética aumenta e em sequência ocorre a agitação das moléculas e a convecção térmica ocorre em substâncias que encontram-se no estado líquido ou gasoso. São produzidas correntes circulares denominadas como "correntes de convecção", cuja determinação é dada pela diferença de densidade entre o fluido mais quente e o mais frio.

2.1. Conceito de Incêndio

Antes de abordar as legislações e normas de prevenção e combate a incêndio, é importante conceituar o que é o incêndio. A ideia tradicional do conceito de como se forma o fogo, se dá através do triângulo do fogo (Fig. 3). A figura mostra que, para que haja este fenômeno, deve-se ter a presença, ao mesmo tempo, de material combustível, oxigênio (comburente) e calor. Dessa forma, estes três elementos tornam-se essenciais para a formação do fogo.

FIGURA 3 - O Triângulo do Fogo

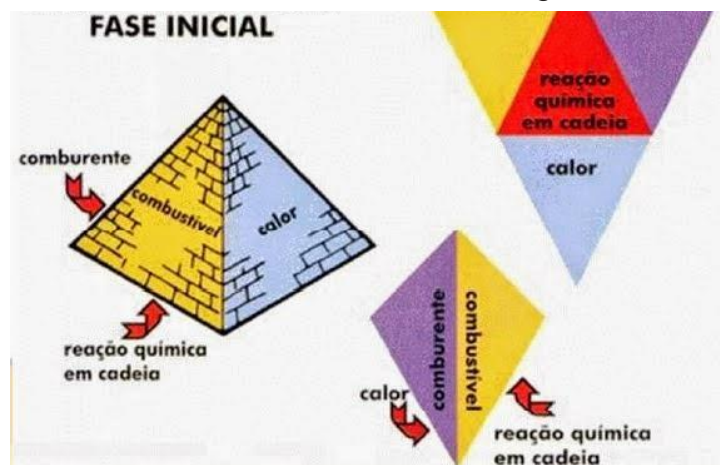


Fonte: GOUVEIA. 2006. pag.1

O que ocorre na gênese do fogo pode ser sintetizado assim: a incidência do calor sobre o material produz a sua decomposição – pirólise –, a qual gera gases combustíveis, que, por sua vez, reagem com o oxigênio, produzindo calor, gases e partículas sólidas que compõem a fumaça. O calor produzido na reação de combustão volta a incidir sobre os materiais combustíveis do meio ambiente, o que realimenta a reação química. (GOUVEIA, 2006. p. 12)

Outro conceito para a formação do fogo, que foi introduzido com o tempo é o tetraedro do fogo (Fig. 4).

FIGURA 4 -Tetraedro do Fogo.



Fonte: Disponível em: www.google.com.br/imagens. Acesso em: 17/08/2019

A interpretação se dá através de: cada uma das quatro faces da figura geométrica tem a representação dos elementos do fogo, combustível, comburente, calor e reação em cadeia, e que devem estar simultaneamente ligados para que o fogo se mantenha. Para o início e a sustentação do fogo no material combustível, ele precisa da intervenção de vários fatores, como por exemplo o estado da matéria sendo ela sólida, líquida ou gasosa, superfície e calor específico, calor latente de evaporação, ponto de fulgor, de ignição, mistura inflamável (explosiva), quantidade de calor, composição química, quantidade de oxigênio disponível, umidade, dentre outros. Por meio desses fatores podem ser explicados o comportamento dos materiais combustíveis na ignição e manutenção do fogo.

Os métodos utilizados para extinguir o fogo consistem na neutralização ou eliminação de um dos elementos do triângulo, ou seja, na falta destes não haverá o início da ignição. Desse modo, são sugeridas algumas formas para a redução do risco de incêndio sendo elas:

1. Abafamento: É a redução ou eliminação do oxigênio.
Ex: Cobrir a parte em chamas com um cobertor, ou métodos de extinção através de gás CO_2 .
2. Resfriamento: reduz ou elimina o calor. Ex: Molhar a parte que está em chamas.
3. Isolamento: Retirar objetos que estão próximos do fogo, que ainda não entraram em combustão.

Mesmo com os três elementos base encontrados no triângulo do fogo, ainda pode-se dizer, que não há início de ignição, segundo Gouveia (2006) é possível que a quantidade de calor fornecida por uma determinada fonte calor pode não ser suficiente para iniciar um processo de ignição que se sustente automaticamente, ou seja, o fogo que irá iniciar em uma determinada matéria combustível se apagará por si mesmo e não irá propagar para outros elementos dentro do ambiente desencadeando um incêndio. Desse modo, este fenômeno pode ser chamado de “início de incêndio”.

Outro evento a ser citado é o “incêndio sem chamas” ou, de outro modo, combustão sem chamas. Esse tipo de combustão ocorre quando há insuficiência de oxigênio, mas quantidade de calor suficiente para obter a decomposição de todo o material combustível. Esta forma de combustão denomina-se pela alta produção de gases combustíveis, que sobrecarregam o compartimento, e é o que acontece com os materiais celulósicos, como a madeira (Fig. 5).

FIGURA 5 - Combustão sem Chamas.



Fonte: GOUVEIA. 2006. pag. 12

Segundo Gouveia (2017) o conceito habitual de incêndio vem explícito em várias normas técnicas e obras autorais na área de segurança contra incêndio, como sendo: o incêndio é o fogo fora de controle, e a combustão rápida disseminando-se de forma descontrolada no tempo e no espaço (Seito, 2008, 'ISO 8421-1, NBR 13860, 1997): Seito (2008), coloca que essa última conceituação deixa explícito que o incêndio não é medido apenas pelo fogo” (*apud* SEITO, 2008, p. 43).

Em consonância, Gouveia (2017) propõe um conceito de incêndio além da definição simplista que define o incêndio como sendo apenas fogo:

(...) incêndio é o resultado da interação entre o fogo, a edificação e os usuários, interação esta que se desenvolve por meio de múltiplos fenômenos químicos, físicos, biológicos e psíquicos, mutuamente influenciáveis e ocorrentes, na sua maioria, em tempo muito curto.” (p.49)

De acordo com Gouveia (2017), as fases de desenvolvimento do incêndio são as seguintes:

- 1º fase (início de ignição): um primeiro objeto pega fogo e ocorre o aumento de temperatura e de gases dentro de um compartimento. Por radiação, convecção e/ou por condução, outros objetos também entram em ignição, formando assim o início de incêndio. As temperaturas variam entre 20 e 70°C;
- 2ª fase: se não houver a contenção das chamas e a exaustão da fumaça no início do incêndio, irá formar um colchão de gases combustíveis provenientes da combustão dos materiais e do ar ambiente. As temperaturas que podem chegar aos 300 °C. Com a entrada de mais oxigênio no ambiente, através de vidraças quebradas pela alta temperatura, ocorre a combustão súbita chamada de *flashover*, e o incêndio se generaliza;
- 3ª fase: é o incêndio propriamente dito. As temperaturas crescem até que aproximadamente 80% da carga combustível sejam consumidas. As temperaturas podem chegar aos 1.100°C. Se as paredes, tetos, telhados e pisos não possuírem resistência ao fogo suficiente, o incêndio pode propagar para os cômodos e as edificações adjacentes;
- 4ª fase: fase de extinção do incêndio, quando ocorre a diminuição das temperaturas. Pode durar de 2h a 3h.

2.2. Legislações e Diretrizes Oficiais de Prevenção e Combate a Incêndio em Edificações no Brasil

A presente seção visa identificar as principais normas que atuam na adoção de medidas de prevenção e combate a incêndios em edificações. O Projeto de

Combate a Incêndio e Pânico para a ocupação e funcionamento de um imóvel é diferente daquele que deveria ser proposto para a execução das obras. Para o período em que a edificação está em processo de intervenção, existem apenas as diretrizes estabelecidas pelas Instruções Técnicas do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), como, por exemplo, a recente IT 35 “Segurança Contra Incêndio em Edificações Históricas”, a IT 12 que aborda itens sobre a “Brigada de Incêndio” juntamente com normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (NR's) dentre outras normas nacionais e internacionais.

A segurança normativa é aquela que se adquire pelo estrito cumprimento das normas prescritivas de segurança; é uma espécie de segurança oficial, atestada por um laudo de vistoria do Corpo de Bombeiros, ou de outro órgão técnico. O fato de o arcabouço de normas utilizado na produção da segurança da edificação ser prescritivo faz com que o risco não possa ser objetivamente calculado, e, conseqüentemente as ‘áreas’ de riscos inaceitáveis, riscos aceitáveis e riscos desprezíveis não podem ser identificadas. (GOUVEIA, 2017, P. 17)

As discussões sobre a normatização da prevenção e combate a incêndio no Brasil foram marcadas por vários eventos, como simpósios e manifestações legislativas, tendo como marcos principais em março de 1974, que ocorreu a primeira manifestação técnica, quando o Clube de Engenharia do Rio de Janeiro realizou Simpósio de Segurança Contra Incêndio. Em julho de 1974, quando a Comissão Especial de Poluição Ambiental, da Câmara dos Deputados, promoveu o Simpósio de Sistemas de Prevenção contra Incêndios em Edificações Urbanas; no mesmo ano a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) por meio do Comitê Brasileiro da Construção Civil, publicou a NB 208 – Saídas de Emergência em Edifícios Altos; no ano de 1975 – O governador do Rio de Janeiro apresenta o Decreto Lei nº 247, que dispõe sobre Segurança Contra Incêndio e Pânico naquele Estado, onde teve sua regulamentação em 1976, resultando na Norma Regulamentadora 23 (NR-23 - Proteção Contra Incêndios), que foi editada em 1978 pelo Ministério do Trabalho, dispondo regras de proteção contra incêndio na relação ao empregador e o empregado fazendo parte de uma reestruturação na segurança do trabalho. (SEITO et al., 2008.)

A NR-23 (1978) do Ministério do Trabalho obteve várias atualizações, sendo que a última ocorreu em 2011. Atualmente esta norma não determina quais

sistemas de prevenção devem ser instalados nas edificações, apenas que as empresas devem adotar as medidas de prevenção contra incêndio de acordo com a legislação estadual, definido no item 23.1 da norma.

O Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, que tem um grande desenvolvimento e excelência em seu sistema de instruções técnicas de segurança e prevenção contra incêndios, aborda o incêndio da seguinte forma na Instrução Técnica Nº 3 (2011) : “Incêndio: é o fogo sem controle, intenso, o qual causa danos e prejuízos à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio”.

Estas definições, pela importância das entidades que as adotaram, são suficientes para se concluir sobre a generalidade do emprego do conceito tradicional no Brasil. Suas principais características são:

- a) Externalidade – O incêndio se conceitua como um fenômeno externo à edificação e a seus usuários; é um fenômeno que “age” sobre a edificação, muito próximo da forma como agem outras solicitações como os ventos e os sismos;
- b) Inexorabilidade – tanto a edificação quanto seus usuários não têm ação diante do incêndio desenvolvido que, por esta razão, necessita apenas ser combatido (GOUVEIA, 2017, p 38).

A IT Nº 02- “Terminologia de Proteção Contra Incêndio e Pânico” do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais, que teve sua segunda edição publicada em 2017, traz o conceito base de incêndio como: “Incêndio: é o fogo sem controle”, texto idêntico ao citado acima da NBR 13860. Tal NBR serve como base para a definição dos termos que devem ser empregados nas normas de segurança contra incêndio.

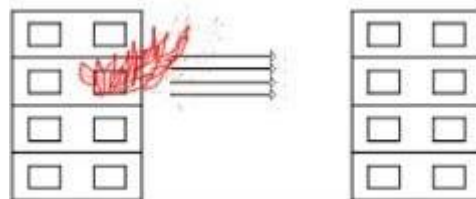
Objetivando determinar critérios para isolar externamente os riscos de propagação do incêndio por radiação de calor, convecção de gases quentes e transmissão de chama, evitando que o incêndio proveniente de uma edificação se propague para outra, ou retardar a propagação permitindo a evacuação do público, a IT Nº 5 (2005) – Separação entre Edificações (isolamento e Risco) do CBMMG aborda algumas medidas técnicas de prevenção tendo sua aplicação a todas as edificações, independentemente de sua ocupação, altura, número de pavimentos, volume, área total e área específica de pavimento. Abaixo, a Fig. 6 mostra como esta instrução técnica aborda a distância de separação em um mesmo lote.

FIGURA 6 - Separação de edificações do mesmo lote

Fonte: CBBMG, 2006 p. 2

Ela traz também o tipo de propagação em relação ao arranjo físico das edificações. O tipo de propagação e, conseqüentemente, o tipo de isolamento a ser adotado dependem do arranjo físico das edificações que determinam os tipos de propagações indicadas a seguir:

- a) entre as fachadas das edificações adjacentes por radiação térmica (Fig.7);

FIGURA7 - Propagação entre fachadas.

Fonte: CBBMG, 2006. p 3

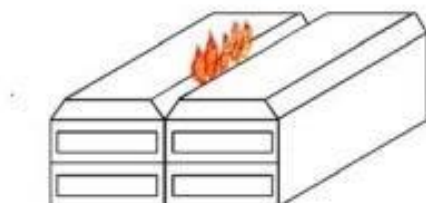
- b) entre a cobertura de uma edificação de menor altura e a fachada da outraedificação (Fig. 8);

FIGURA 8 - Propagação entre cobertura e fachada.

Fonte: CBBMG, 2006. p 3

- c) entre duas edificações geminadas, pelas aberturas localizadas em suas fachadas e/ou pelas coberturas das mesmas, por transmissão direta de chamas e convecção de gases quentes. (Fig. 9).

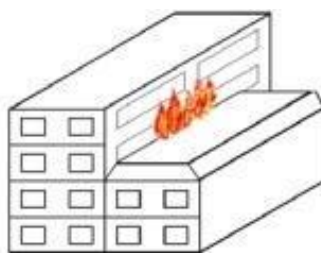
FIGURA 9 - Propagação entre edificações geminadas de mesma altura.



Fonte: CBBMG, 2006. p 3

- d) entre edificações geminadas, por meio da cobertura de uma edificação de menor altura e a fachada de outra edificação, pelas três formas de transferência de energia (Fig 10).

FIGURA 10 - Propagação entre edificações geminadas com altura diferenciada.



Fonte: CBBMG, 2006. p 3

A IT Nº 5 traz parâmetros que determinam as distâncias de separações das edificações. Dessa forma, fica uma pergunta: como abordar esta análise de risco nas edificações nos sítios históricos? Como já dito antes, as edificações dos sítios históricos mostram a insuficiência de isolamento entre as edificações devido à ausência de estudos onde poderiam abordar a análise de riscos de incêndios nas edificações. Dessa forma a IT Nº 35 (2017) “Segurança contra Incêndio em Edificações que Compõem o Patrimônio Cultural”, no item 6.2.4.1 diz que as

construções que não apresentarem distanciamento previsto na IT05, serão consideradas como parte do conjunto arquitetônico.

Até o ano de 2017, a falta de uma Instrução Técnica que definisse parâmetros e estabelecesse medidas de prevenção contra incêndios em edificações de valor histórico e artístico, levou os nossos monumentos a correrem riscos extremos de perdas. Devido a esta carência, o Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais aprovou a portaria nº 30, de 17 de julho de 2017, a IT Nº 35 - Segurança contra Incêndio em Edificações que compõem o Patrimônio Cultural. O objetivo desta instrução é estabelecer as medidas de segurança contra incêndio e pânico, visando atender condições mínimas aceitáveis para proteção das edificações que compõem o patrimônio cultural protegido no estado de Minas Gerais. Sua aplicação atua aos conjuntos arquitetônicos e edificações localizadas no estado, que sejam objeto de proteção em âmbito Municipal, Estadual ou Federal, e também as que estão listadas como Patrimônio Cultural da Humanidade pela UNESCO.

De acordo com essas medidas de segurança abordadas pela IT Nº35, caberá ao Responsável Técnico (RT) projetar as medidas de segurança estabelecidas na norma, desde que essas intervenções respeitem as diretrizes de preservação da edificação. Estas medidas de segurança de SPCI serão definidas pelo Corpo Técnico atendido pelos Órgãos de Preservação. (CBMMG, 2017).

O item 7 da mesma norma, intitulado “Parâmetros para Dimensionamento das Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico”, mostra medidas de segurança para saídas de emergência; largura das saídas de emergência (escada, rampas e corredores); acessos; número de saídas nos pavimentos e descargas; portas nas rotas de fuga; corrimão e guarda-corpo; escadas/rampas, brigada de Incêndio; dentre outros.

Dito acima, a norma também estabelece diretrizes mínimas para a formação dos brigadistas que serão treinados e capacitados para auxiliar toda a população que se encontra no ambiente de trabalho em situações de emergência e incêndios nas edificações tombadas. Não tão distante da 12ª IT, que aborda os requisitos mínimos para se ter uma brigada de incêndio, os brigadistas precisam ter capacitação técnica e teórica sobre combate a incêndio e primeiros socorros, com o objetivo de estarem preparados para ambas as situações. Desse modo, uma equipe fica responsável pela análise dos possíveis riscos no ambiente

de trabalho, emissão de relatórios e inspeção do estado de conservação de equipamentos de combate a incêndio.

Segundo a IT Nº 35, podemos ter as orientações referente a formação, constituição e treinamento dos brigadistas que irão atuar nas edificações de valor cultural. Os brigadistas devem receber treinamento para analisar as situações de emergência, acionar o Corpo de Bombeiros e desenvolver os procedimentos necessários para cada situação de emergência. A norma diz que o treinamento dos brigadistas deve ser complementado com treinamento para ações de “proteção de acervos”, com carga horária e conteúdo de acordo com as peculiaridades de cada edificação e suas obras de arte integradas. A definição deste plano de ação deve ser feita por um responsável técnico.

Abaixo, o quadro 1 ilustra como deve ser o conteúdo programático, suficiente, para capacitar os brigadistas.

QUADRO 1 - Treinamento especial para brigadas de edificações com bens culturais.

A - PARTE TEÓRICA		
Módulo	Assunto	Objetivos
Acervo patrimonial	Reconhecimento do acervo, propriedades construtivas, cuidados requeridos.	Todos os brigadistas deverão ter conhecimento do valor cultural de cada acervo, suas propriedades e os cuidados requeridos para melhor ação no combate ao sinistro e proteção dos bens (retirada, prioridade e demais ações).
B – PARTE PRÁTICA		
Módulo	Assunto	Objetivos
Prática	Teste de equipamentos	Praticar técnicas de inspeção e teste dos equipamentos capacitando o brigadista a realizar inspeções rotineiras.

Fonte: CBMMG, 2017, p 15.

O cálculo de brigadistas consiste numa base de cálculo referente a um número mínimo de pessoas fixas na habitação. A norma diz que se a população fixa for com pessoas acima de 60 anos e abaixo de 18, essa população, não será considerada para o cálculo. A mesma norma ainda diz que as edificações que integram o patrimônio histórico deverão ter um Plano de Intervenção, descrevendo

toda a instalação sendo ela elétrica, se há ou não gás canalizado e sua quantidade, unidades do CBMMG mais próximas a edificação, hidrantes próximos, dentre outros fatores que possam dar maior agilidade e eficácia na tratativa da emergência, caso haja alguma situação que coloque a edificação em risco. Este deve ser planejado previamente facilitando o reconhecimento da edificação por parte das equipes de emergência e dos responsáveis pela edificação, facilitando também os treinamentos e simulados para prevenção de incêndios.

Além das edificações protegidas, também devem atender aos critérios desta IT as edificações residenciais unifamiliares que compõem o conjunto arquitetônico formado por, pelo menos, uma edificação tombada; edificações vizinhas do patrimônio tombado, ainda que não tombadas, e toda edificação onde na ocorrência de algum incêndio possa atingir as edificações tombadas.

Como procedimento de proteção as edificações, considerando sua ocupação, deverão ter pelo menos uma medida sinalizadora de incêndio, uma medida extintiva e dispor de saída de emergência compatível com o público total dimensionado para cada edificação.

De modo geral, o Anexo “A” da IT refere-se a “Exigências para edificações com altura menor ou igual a 12,00 metros”, mostrando o dimensionamento para o controle de materiais de acabamento e de revestimento; iluminação de emergência; saídas de emergência; sinalização de emergência; extintores; brigada de incêndio; Plano de intervenção de Incêndio; alarme de incêndio; detecção de incêndio e hidrantes e mangotinhos.

Ainda sobre a norma, a mesma diz que é obrigatória a instalação de extintores de incêndio nos locais de risco especiais definidos na IT16 – “Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio”. (CBMMG, 2017, p 10).

A 16ª norma do CBMMG, que teve uma recente alteração pela portaria Nº 30 de 17 de julho, de 2017, aborda critérios para proteção contra incêndio em edificações e/ou áreas de risco por meio de extintores de incêndio, sendo eles portáteis ou sobre rodas, objetivando o combate a princípios de incêndio.

Os extintores podem ser tanto portáteis quanto sobre rodas. Para esta definição se o extintor possuir massa total até 20kg, segundo a IT 16, o mesmo caracteriza-se como portátil. Dessa forma, para caracterizar o extintor como “extintor sobre rodas” sua massa total não pode ultrapassar 250kg. Cada extintor de incêndio apresenta internamente uma substância compatível para o combate ao

fogo durante o princípio de incêndio, sendo ela destinada para cada tipo de material que estiver em combustão, onde, cada tipo de incêndio em uma determinada matéria é definido como “classe de incêndio”. Para melhor entendimento, a IT N° 16/2017 traz as definições das classes de incêndio, como mostra o Quadro 2:

QUADRO 2 - Classes de Incêndio.

CLASSE	DEFINIÇÃO
A	Fogo em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e profundidade através do processo de pirólise, deixando resíduos.
B	Fogo em líquidos e/ou gases combustíveis ou inflamáveis e sólidos combustíveis que se liquefazem por ação do calor, como graxas, que queimam somente em superfície, podendo ou não deixar resíduos.
C	Fogo em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizadas.
D	Fogo em metais combustíveis, como magnésio, titânio, alumínio, zircônio, sódio, potássio e lítio.
K	Fogo em óleos e gorduras, animais e vegetais, utilizados na cocção de alimentos.

Fonte: Autor, 2020.

Outro item importante desta IT, é que a seleção dos extintores para uma determinada situação deve ser definida pela característica e tamanho do fogo esperado, tipo de construção e sua ocupação, as condições de temperatura do ambiente, dentre outros fatores. Para esta seleção devem ser observadas as classes de fogo e os agentes extintores², observando-se as normas brasileiras adequadas. Na ausência destas, onde se estabelece os requisitos para as classes D e K, deverão ser adotadas normas internacionais para a determinação do agente extintor, como a NFPA 10: *Standard For Portable Fire Extinguishers, National Fire Protection*.

5.2.1 Condições gerais: O extintor deve ser instalado de maneira que: a) seja visível, para que todos os usuários fiquem familiarizados com a sua localização; b) permaneça protegido contra intempéries e danos físicos em potencial; c) permaneça desobstruído e devidamente sinalizado de acordo com o estabelecido na IT 15 - Sinalização de Emergência; d) sejam adequados à classe de incêndio predominante dentro da área de risco a ser protegida; e) haja menor probabilidade de o fogo bloquear seu acesso. (CBMMG, 2017, p 3)

Em 04 de setembro de 2018 foi estabelecida a portaria nº 366 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, que determina diretrizes para a elaboração e análise de projetos de combate a incêndio e pânico em edificações tombadas. O documento diz em seu 4º artigo, que durante a restauração dos bens, deve haver uma solicitação ao Corpo de Bombeiros de uma apresentação de planos de prevenção e combate ao incêndio e pânico para o canteiro de obras, essa apresentação deve ser ao início das obras, e que deve ser considerado os materiais, os métodos e as condições de trabalho a serem utilizadas na obra, bem como a grande quantidade de material inflamável nessas intervenções. Não havendo a necessidade para a apresentação de tais planos, o responsável pela obra, durante todo o período de intervenção, tem a responsabilidade de assegurar as condições necessárias de prevenção e combate a incêndio em toda obra.

Art. 7º No caso de não serem encontradas soluções entendidas como adequadas sob o ponto de vista da preservação do bem, podem ser apresentadas medidas complementares mitigadoras, sob consideração dos Corpos de Bombeiros locais, tais como:

- a) Controle de população de acordo com unidades de passagem disponíveis;
- b) Aplicação de material retardante de chamas;
- c) Controle de fumaça;
- d) Sistemas de gases inertes ou chuveiros automáticos;
- e) Brigada de incêndio;
- f) Consideração de portas secundárias;
- g) Sistema de alarme, detecção e combate a incêndio;
- h) Instalação de hidrantes públicos próximo à edificação;
- i) Outras aplicáveis. (IPHAN, 2018, p. 2)

Uma outra norma a ser citada é a Norma Regulamentadora Nº 18 (1978) – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Cívil, onde são estabelecidas diretrizes administrativas envolvendo etapas de planejamento e de organização, que tem como finalidade a implementação de regras de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições do ambiente de trabalho na Indústria da Construção.

² Os agentes extintores se classificam da seguinte forma: Água; Espuma Mecânica; Dióxido de Carbono CO₂; Pó Químico BC; Pó Químico ABC; Compostos Halogenados.

O item 18.26 da norma, intitulado “Proteção Contra Incêndio”, aborda algumas premissas para o controle de riscos de incêndio na construção civil, vale lembrar que as obras de restauração fazem parte do ramo.

A obrigatoriedade da adoção de medidas que sejam eficazes para o atendimento das necessidades de prevenção e combate a incêndio para os diversos setores, atividades, máquinas e equipamentos do canteiro de obras é uma das premissas estabelecidas na norma, bem como a adoção de um sistema de alarme capaz de dar sinais perceptíveis em todos os locais da obra.

O Caderno de Encargos (2005) foi elaborado pelo Programa Monumenta, do Ministério da Cultura, com o financiamento do Banco Interamericano e com o apoio do IPHAN e da UNESCO. Neste caderno são descritos alguns processos construtivos utilizados em obras de restauro, com as indicações de procedimentos a serem utilizados em várias regiões do Brasil. Encontra-se no texto intitulado – Segurança do Trabalho e vigilância no item 05.07.00 – “Exigências de proteção contra incêndio a seguinte orientação que não tem caráter de projeto, onde cada empresa deverá manter, no Canteiro de Obras, os equipamentos de proteção contra incêndio, de acordo com as legislações em vigor” (p.41). Dessa forma, as empresas devem obedecer e adequar suas obras conforme as exigências das normas relacionadas a proteção contra incêndio e não menciona a elaboração de um projeto de prevenção e combate a incêndio durante a execução das obras. Desse modo, pra evitar danos irreversíveis decorrentes de um grande incêndio, todos os trabalhadores devem ser orientados e treinados para utilizarem os sistemas de combate a incêndios instalados, mas pela falta destes procedimentos e da ausência ou instalação inadequada dos sistemas de prevenção e combate a incêndio nas obras, aumenta a probabilidade de atos inseguros que levam a grandes incêndios.

Como pode-se perceber, nenhuma das normas especifica sobre os procedimentos de prevenção e combate a incêndios em obras de conservação e restauro ou que sejam empregadas por meio de um projeto que ocorra durante a obra. Constantemente, as diretrizes estabelecidas obtêm propostas para serem aplicadas para o funcionamento da edificação ou para obras que não fazem parte dos conjuntos arquitetônicos tombados. A falta, ou a quantidade mínima de normas que podem trazer uma segurança maior contra incêndio para as obras de restauro, aumentam os riscos da perda de construções importantes para a sociedade.

3. OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS DURANTE A EXECUÇÃO DE OBRAS DE RESTAURO

O Presente capítulo visa exemplificar casos de incêndios em edificações consideradas patrimônio cultural, que ocorreram durante a execução de obras de conservação e restauro. Serão abordados os casos dos incêndios da Igreja de Nossa Senhora do Carmo, na cidade de Mariana -MG em 1999, e o Catedral de Notre-Dame em Paris no ano de 2019, que marcaram definitivamente a triste história de perdas no patrimônio cultural mundial brasileiro.

3.1. Incêndio na Igreja de Nossa Senhora do Carmo, Mariana - MG

A construção da Igreja de Nossa Senhora do Carmo (Fig. 11), na cidade de Mariana - MG, teve seu início em 1762 e conclusão em 1835. Com seu estilo rococó, os elementos construtivos desta edificação caracterizam-se alvenaria de pedra e argamassa em cal e madeira. A edificação foi erguida por decisão da Ordem Terceira, da qual se desconhece o autor do traço original.

Dentro do conjunto urbano tombado em Mariana nos anos de 1938 pelo IPHAN, existem 14 edificações que foram tombadas isoladamente por terem um grande significado para a cidade. Entre estas, encontra-se a Igreja de Nossa Senhora do Carmo.

Figura 11 - Fachada da Igreja de Nossa Senhora do Carmo.



Fonte: Disponível em <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.027/759>. Acesso em 19/11/2020.

Todo o esplendor desta edificação concluiu-se através dos bens artísticos integrados a ela. Tendo em vista a necessidade do restauro da edificação, onde paredes, cobertura e elementos artísticos se encontravam quase concluídos, em 1999, esta igreja foi destruída por um incêndio (Fig. 12).

Figura 12 - Vista do incêndio pela fachada da Igreja de Nossa Senhora do Carmo.



Fonte: Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.027/759>. Acesso em 19/11/2020.

O templo, terminado no fim do século 18, estava com a situação do seu telhado precária em que foi necessário interditar, à espera de recursos adequados para uma futura reforma. Foi assim, que nos anos de 94 a 97, sob a presidência do Dr. Francisco José Schettino, a Companhia Vale do Rio Doce destinou verba anual a projetos culturais e sociais nas cidades em que os minérios eram extraídos. Assim, dentre os projetos aprovados no ano de 95, estava à igreja do Carmo que recebeu os trabalhos, sob a orientação do Iphan, de restauração do telhado e na estrutura de sustentação. Nos outros anos, foram realizadas novas reformas como a do forro, no sistema elétrico e pintura. Ainda sem estar totalmente concluída, a igreja abriu as portas para que fosse possível voltar com as celebrações litúrgicas. (Fonte: Igreja de Nossa Senhora do Carmo completa 20 anos do Incêndio Ocorrido. Jornal Ponto Final, Mariana-MG, 25 de janeiro de 2019. Disponível em: <http://www.jornalpontofinalonline.com.br/noticia/6061/igreja-nossa-senhora-do-carmo-completa-20-anos-do-incendio-ocorrido>. Acesso em: 19/11/2020).

Segundo a matéria divulgada pelo jornal Ponto final (2019), o incêndio foi provocado por um acidente, que segundo suspeitas da época, teria sido ocasionado pela explosão de uma lâmpada, onde, as faíscas entraram em contato com as substâncias inflamáveis do produto, que era utilizado para retirada dos cupins. Com o apoio do Ministério da Cultura e de outras instâncias, a igreja do Carmo conseguiu

entrar em outro processo de restauração, e também, superar o acidente.

O incêndio atingiu os bens artísticos integrados da edificação representados nas pinturas dos forros, altares, imagens e ornamentos. Contudo o altar-mor foi preservado, mas grande parte da edificação foi destruída pelo incêndio. O combate às chamas teve eficácia evitando que a edificação ficasse em ruína, mas a expressão artística inserida, se perdeu durante o incêndio (Fig.13).

Figura 13 - Danos causados pelo incêndio na igreja de Nossa Senhora do Carmo.



Fonte: Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.027/759>.
Acesso em 19/11/2020

A Igreja do Carmo foi novamente restaurada, com a cobertura da nave refeita e com o emprego da estrutura metálica substituindo os caibros armados de madeira do sistema construtivo original. O piso obteve total recuperação e os altares laterais foram refeitos. Artífices e artistas da cidade ajudaram na execução do restauro dos bens integrados e do altar-mór, que permaneceu intacto sem ter sofrido perdas pelo fogo, mas sofreu danos provocados pelo calor das chamas. Conseqüentemente, esse efeito do calor agiu como se fizesse uma prospecção nas camadas de pintura do altar, permitindo aos restauradores conhecer a sua camada mais profunda e descobrir suas cores originais.

3.2. Incêndio da Catedral de Notre-Dame, Paris - França

A construção localiza-se em uma pequena ilha do Rio Sena em Paris na França, nomeada *Ilê de la Cité*, sendo o centro da capital francesa. A catedral de arquitetura gótica (Fig.14), construída no ano de 1163 a 1345, é marcada por vários momentos históricos, como a coroação de Napoleão Bonaparte, a beatificação de Joana D'Arc e a coroação de Henrique VI da Inglaterra (período em que governou a França), sendo uma das mais antigas catedrais góticas e a terceira maior do mundo. Esta edificação de grande valor histórico e artístico, tornou-se um dos principais monumentos de visitação turística da Europa, segundo o jornal Le Monde (2019). Tal construção, que sobreviveu as catástrofes de uma guerra, lamentavelmente foi atingida por um incêndio em 2019, onde a perda de vários elementos e os danos estruturais foram grandiosos.

Figura 14 - Catedral Notre-Dame.



Fonte: www.google.com/imagens. Acesso em: 23/09/2020

A catedral estava em restauração desde abril de 2018, onde havia vários elementos estruturais e artísticos com sinais de desgaste, como as gárgulas que estão localizadas nas paredes externas da edificação. Segundo a coluna da revista Isto é, publicada em 18/04/2019, no dia que antecedeu o incêndio (Fig. 15), o ministro da Cultura da França, Franck Riester, reuniu-se com representantes da empresa responsável pelos trabalhos de restauração, por conta da falta de verbas para a obra. Era necessário obter-se o orçamento de 80 milhões de euros. Contudo, o ministro disse que tal verba era insuficiente e determinou que os empreiteiros economizassem recursos e seguissem com a obra.

As chamas que atingiram a catedral de Notre-Dame, em Paris, por volta de 18h50 desta segunda-feira (horário local), geraram nove horas de trabalho para controle do fogo, mobilização de mais de 500 bombeiros e lágrimas, orações e cantos de pessoas em todo o mundo. (Fonte: Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-47939068>. Acesso em 23/09/2020).

Figura 15 - Incêndio Notre-Dame.



Fonte: Disponível em: <https://istoe.com.br/o-incendio-da-catedral-de-notre-dame/>. Acesso em 23/09/2020

Os danos causados pelas chamas (Fig. 16, 17 e Fig.18) localizam-se internamente, na torre e no teto, como a agulha principal projetada por Eugène Viollet-le-Duc no século 19. Sua estrutura abrigava a escultura de um galo, símbolo francês, no qual conservavam-se elementos como restos mortais de padroeiros de Paris, Santa Genoveva e São Dionísio, parte da cruz onde Jesus foi crucificado e um dos cravos usados para pregá-lo. A escultura do galo foi encontrada entre os escombros, mas até o fim de toda as buscas não se sabia se todos os elementos poderiam ser recuperados.

Figura 16 - Antes e depois: Danos causados pelo incêndio na agulha principal.



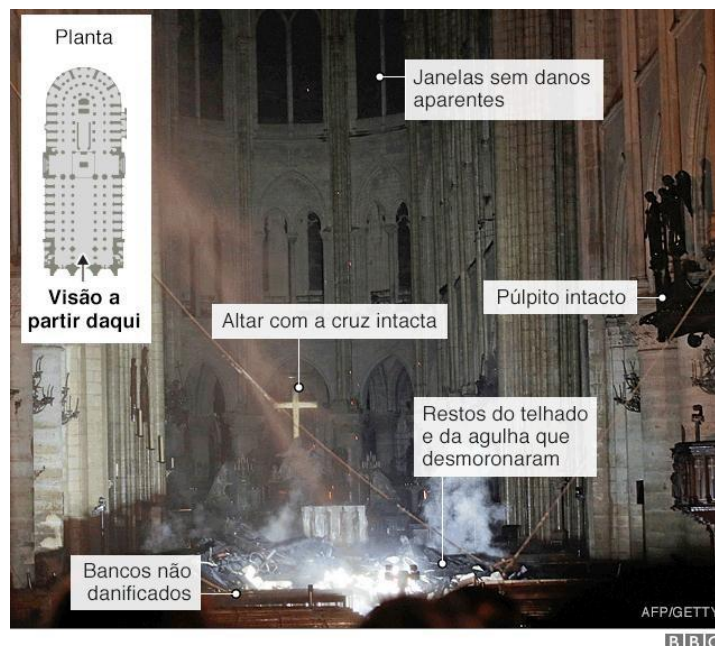
Fonte: Disponível em: <https://istoe.com.br/o-incendio-da-catedral-de-notre-dame/>. Acesso em: 23/09/2020.

Figura 17 - Antes e depois: Danos causados pelo incêndio no forro.



Fonte: Disponível em: <https://istoe.com.br/o-incendio-da-catedral-de-notre-dame/>. Acesso em: 23/09/2020.

Figura 18 - Danos internos da catedral de Notre-Dame.



Fonte: Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-47939068>.
Acesso em: 23/09/2020.

A Defesa Civil francesa disse que não poderia usar aviões para combater o incêndio, pois jogar água com aeronaves resultaria no colapso total da estrutura, por conta dos danos causados pelo incêndio. Dessa forma, o órgão afirma que o peso da água e a intensidade durante o despejo de uma altitude baixa fragilizaria a estrutura da igreja e causaria danos colaterais aos imóveis vizinhos. As autoridades francesas presumem que o fogo possa estar relacionado com as obras de restauro em curso no edifício

Segundo o Jornal Deutsche Welle (2019), os investigadores analisam a possibilidade de que o incêndio se originou a partir de uma falha do sistema elétrico ou pela consequência de um cigarro mal apagado. A Promotoria do Tribunal de Grande Instância de Paris manifestou em comunicado que, apesar das investigações evidenciarem "certos erros", elas não permitiram determinar as causas do incêndio da catedral. Os investigadores, através dos depoimentos das testemunhas, constataram que deverão ser realizadas "investigações mais profundas", acrescentou em nota para imprensa local.

O jornal ainda acrescenta que o periódico Le Canard Enchaîné revelou, em abril, que a polícia francesa encontrou sete bitucas de cigarro nos andaimes de restauração onde se iniciou o incêndio que destruiu parte do teto da catedral.

Alguns colaboradores que trabalhavam no restauro da igreja disseram aos investigadores que, em descumprimento as medidas de segurança, eles fumavam nos andaimes. O jornal também mencionou irregularidades na instalação elétrica do cabo de alimentação do jogo de sinos na agulha (torre central da igreja) e outro sob o vigado de madeira da catedral.

4. ESTUDO DE CASO: AVALIAÇÃO DE RISCO DE INCÊNDIO NA OBRA DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO DA IGREJA DO ROSÁRIO MARIANA/MG

Este estudo de caso utiliza como metodologia a identificação dos procedimentos e materiais que podem elevar o risco de incidência de incêndio durante uma obra de restauro. Dentre os fatores, foi observado se os profissionais que atuam nestas obras têm a capacitação mínima exigida por lei para garantir a segurança da edificação e de todos os envolvidos nas atividades contra incêndios e, se há, ou não, um projeto de prevenção e combate a incêndio implantado para a execução da obra.

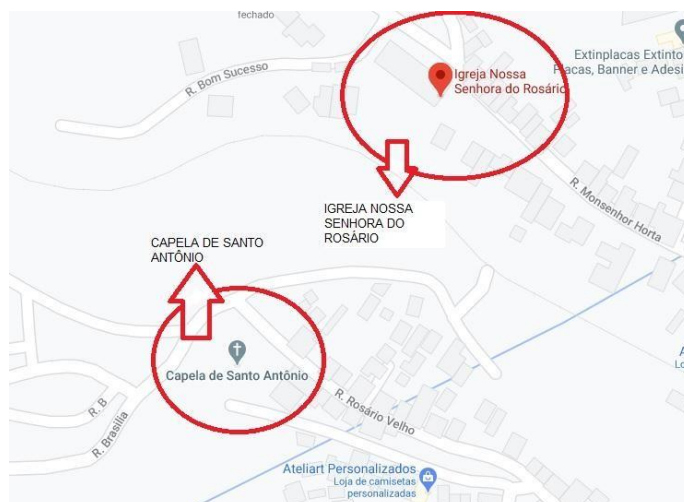
O presente capítulo aborda uma pesquisa de campo da obra de restauração da Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos de Mariana – MG (Fig. 19).

Figura 19 – Fachada principal Igreja do Rosário



Fonte: Google Maps. Acesso em:10/12/2019

localizada na Praça do Rosário, no bairro Rosário, em Mariana - MG (Fig. 20), em local de aclive acentuado e arredores com a predominância de mata atlântica nativa.

Figura 20 – Localização

Fonte: Google Maps. Acesso em:10/12/2019

A Igreja, historicamente, teve sua construção iniciada no ano de 1752 e sua conclusão no ano de 1758. As irmandades do Rosário, São Benedito e Santa Efigênia, são confrarias que fazem parte desta edificação e que, naquela época, estavam situadas na chamada Capela do Rosário Velho. No entanto, sua decoração interior contém as obras do escultor e entalhador Francisco Vieira Servas e sua pintura e douramento, por Manuel da Costa Athaíde. A edificação faz parte de um importante conjunto de construções religiosas erguidas em Mariana, a partir da segunda metade do século XVIII e início do século XIX.

A intervenção passa por duas fases, a primeira iniciou-se no ano de 2017 executando a restauração dos bens artísticos móveis. Logo em seguida, em 2019, iniciou-se o restauro de toda sua estrutura, uma vez que toda a estrutura deve ser restaurada primeiro, pois é ela que dá o suporte ao elemento artístico. Somente se o estado de conservação do elemento artístico estiver sob risco de perda, este deve ser restaurado antes da estrutura.

Os serviços previstos na obra são: reparações dos forros; restauro da torre sineira; restauro das cimbalhas; restauro das portas; tratamento de fissuras; raspagem; lixamento e pintura, segundo as planilhas de medições do restauro da igreja cedidas pelo site da prefeitura de Mariana. Foram evidenciados, também nestas planilhas, alguns serviços de trocas de materiais que estavam em degradação como, por exemplo, os efeitos da infestação de cupins e outros insetos xilófagos que estavam nas peças de madeira.

Como grande parte da execução de uma obra de restauro (ou totalmente) envolve grandes riscos de incêndios devido ao elevado número de materiais combustíveis e, muitas vezes, aos procedimentos inseguros de trabalho envolvendo estes materiais, a primeira busca e observação no canteiro de obras foi referente a quais materiais e equipamentos poderiam causar incêndio na parte externa da edificação e, conseqüentemente, atingi-la.

Nesse contexto, observa-se que na parte externa do canteiro de obras está localizada uma área de vivência para os trabalhadores. Esta área é destinada para que todos os trabalhadores possam fazer suas refeições e, ao lado, na parte externa da área de vivência, encontra-se um local para fumantes (Fig. 21 e 22). Analisando estes locais na tentativa de observar o que pode/poderia causar incêndio, foi verificado que todo o local é revestido por tapumes de madeira, sendo um possível material que aumenta a carga de incêndio da obra. Além disso, a figura 23 mostra que no interior da área de vivência há um botijão de gás e um fogão. Nota-se que por conter um objeto com alto teor de inflamabilidade, como é o caso do botijão, e com o possível aumento da carga de incêndio com os tapumes de madeira, estes elementos no caso de um incêndio, podem contribuir não só com o incêndio em si, mas também na propagação das chamas, levando-as a atingir a edificação e seus bens integrados. Tais efeitos podem ser ocasionados através de comportamentos inseguros, falta de orientações, falta de planejamento, negligências, imperícia e imprudência.

Figura 21 - Área de vivência



Fonte: Autor, 2019

Figura 22 - local para fumantes.



Fonte: Autor, 2019

FIGURA 23 - Botijão e Fogão.

Fonte: Autor, 2019

Através de conversas informais com os trabalhadores no canteiro, foi justificado que para não haver risco de incêndio, ou seu controle, antes de manusearem o botijão e o fogão, eles observam se há vazamentos de gás. Relatam também que estes objetos estão em perfeitas condições para uso, pois sua manutenção e conservação é feita periodicamente e que os mesmos encontram-se livre de fontes de calor e em local adequado e seguro para uso, acrescentando ainda que a área para fumantes está em um local onde não há presença de materiais e objetos inflamáveis e que este local foi projetado, justamente, para controlar e eliminar o risco de algum trabalhador fumar próximo a fontes de calor e aos bens artísticos integrados a edificação.

Na parte interna da edificação, outro fator a ser observado é o estado em que se encontra a instalação elétrica da Igreja, bem como se os trabalhadores utilizam equipamentos elétricos e se a oficina de carpintaria utilizada para a restauração de peças de madeira está localizada dentro da igreja, uma vez que a execução deste trabalho dentro da edificação pode levar a perda parcial ou total de sua estrutura, caso ocorra um incêndio, devido ao mal funcionamento das máquinas e a falta de manutenção das partes elétricas das mesmas. Inicialmente foi encontrado uma bancada onde, possivelmente, alguns trabalhos podem ser realizados, como, por exemplo os serviços de carpintaria (Fig. 24).

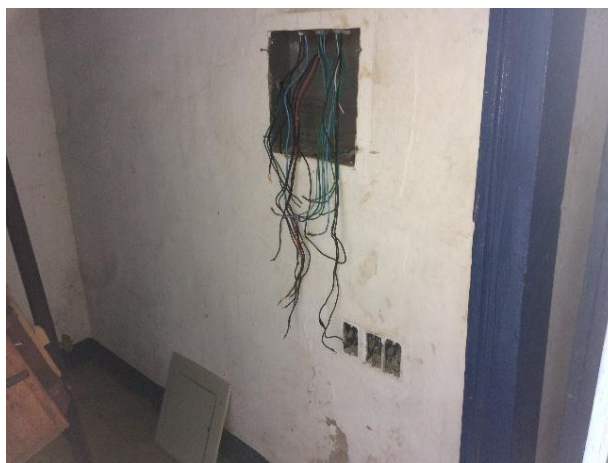
Figura 24 - Possível bancada para trabalhos.



Fonte: Autor, 2019

Não foi possível obter informações se os trabalhadores realmente utilizam esta bancada para restaurar peças estruturais ou artísticas, ou para realizar qualquer outro tipo de tarefa diária e se realmente a oficina está localizada dentro da igreja. Alguns trabalhadores informaram que por conta dos serviços que estavam sendo realizados no dia, toda a edificação estava desenergizada (Fig. 25) e que se houver o uso, permanente ou não, de equipamentos elétricos no ambiente, todos eles seriam alimentados por fontes externas a edificação, uma vez que, toda a instalação elétrica estava sendo refeita.

Figura 25 - Quadro de distribuição de energia elétrica.



Fonte: Autor, 2019

Ainda no interior da igreja, pode-se observar outros materiais que também auxiliam na propagação do fogo aumentando ainda mais a carga de incêndio, como ripas, peças de madeira formando tapumes, plásticos para proteção dos objetos artísticos e caixas de som (Fig. 26,27,28, 29 e 30).

Figura 26 - Tapume de Proteção dos elementos artísticos.



Fonte: Autor, 2019

Figura 27 - Plástico para proteção.



Fonte: Autor, 2019

Figura 28 -Ripas e peças de madeira



Fonte: Autor, 2019

Figura 29 - Ripas.

Fonte: Autor, 2019

Figura 30 - Caixas de som.

Fonte: Autor, 2019

Apesar dos materiais utilizados para proteção dos elementos artísticos serem de grande importância para que estes não sofram nenhum tipo de dano, no caso de um incêndio eles fariam o efeito contrário, durante o incêndio iriam contribuir com a propagação das chamas e, por consequência, com a perda dos elementos artísticos e estruturais.

Como o intuito deste estudo é apontar fatores que podem gerar incêndios em uma obra de restauro, a Fig. 31 ilustra perfeitamente um outro problema observado. À primeira vista observa-se uma mesa (possivelmente um ambiente de escritório), com alguns equipamentos elétricos ligados e uma extensão feita “manualmente” para ligar mais de um equipamento elétrico, como mostra a Fig. 32. Em seguida, na Fig. 33, pode-se observar fontes de energia ligadas próximas a um bebedouro, sendo que esse fator aumentaria as chances de um curto circuito caso houvesse contato com a água e por consequência, poderia desencadear um princípio de incêndio.

Figura 31 - Equipamentos elétricos.



Fonte: Autor, 2019

Figura 32 - Extensão para ligar mais de um equipamento elétrico.



Fonte: Autor, 2019

Figura 33 - Fontes de energia elétrica próximas ao bebedouro.



Fonte: Autor, 2019

No caso de um incêndio na obra, a seguinte observação foi referente aos métodos utilizados durante a execução do restauro para combater incêndio ou seu princípio e evacuação dos trabalhadores da edificação. Desse modo, foi observado que havia alguns extintores de incêndio em alguns cômodos (Fig. 34 e 35 e 36), sendo que em certos locais havia somente sua sinalização (Fig. 37) e outros obstruídos (Fig. 38).

Figura 34 - Extintor de Incêndio.



Fonte: Autor, 2019

Figura 35 - Extintor de Incêndio.



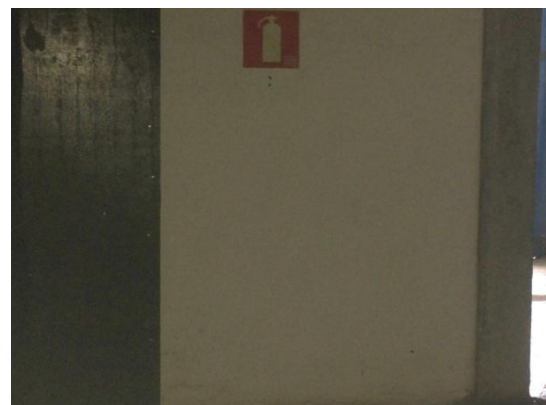
Fonte: Autor, 2019

Figura 36 - Extintor de Incêndio.



Fonte: Autor, 2019

Figura 37 - Placa de sinalização.



Fonte: Autor, 2019

Figura 38 - Extintor obstruído.

Fonte: Autor, 2019

A informação obtida em conversas informais com os trabalhadores, em relação aos extintores que não estavam em seus devidos locais, foi que durante a obra eles são realocados temporariamente para alguns pontos críticos da obra, onde possivelmente, teriam maior risco de incêndio para a edificação. Tal ação justifica-se, pelo fato de que, durante a ocorrência de um princípio de incêndio o tempo de resposta onde enquadra-se a busca do extintor no local onde ele deveria estar e, em seguida, ir até o local do início das chamas e iniciar o combate, seria muito maior, aumentando as chances da propagação das chamas.

Devido ao estado de degradação de algumas partes estruturais da Igreja e também os serviços que estavam sendo realizado no dia, visando a segurança, não foi possível visitar outros cômodos da edificação para maiores análises.

Em relação a capacitação dos trabalhadores, inicialmente todos receberam os treinamentos de saúde e segurança no trabalho, mas aguardavam para receberem os treinamentos de prevenção e combate a incêndio que seria ministrado pelo Corpode Bombeiros. Em conversas informais, alguns trabalhadores informaram que, pela experiência em outras obras, já haviam recebido estes treinamentos e tem conhecimentos dos riscos e medidas de controle e no caso de algum incêndio, poderiam contribuir para o combate ao incêndio e a evacuação dos trabalhadores dos ambientes de risco. Desse modo, a falta deste treinamento atualizado antes de iniciar a obra, aumentam as chances de haver um risco de incêndio, pois a não capacitação dos trabalhadores para o uso dos equipamentos de combate a incêndio possibilita ainda mais as chances de comportamentos

inseguros, que desencadeiam grandes incêndios. Na obra, também não existia um projeto de combate a incêndio para a execução.

O seguinte quadro abaixo ilustra os riscos encontrados com os respectivos potenciais de gravidade.

QUADRO 2 – Levantamento de risco.

RISCO	MATERIAIS	LEGENDA
Explosão	Botijão de gás	GRAVE
Aumento da carga de incêndio	Tapumes de madeira na área de vivência e proteção dos elementos artísticos: plástico e madeira	
Negligência/Aumento da carga de incêndio	Falta de treinamento de prevenção e combate a incêndio e Deposição de material combustível: ripas e peças de madeira	MÉDIO
Negligência	Possível bancada para trabalhos de restauro	
Curto-Circuito	Fontes de energia próximas ao bebedouro. Extensão para ligar mais de um equipamento	LEVE
Negligência	Obstrução de extintor	
Negligência/Aumento da carga de incêndio	Deposição de material combustível: caixas de som e plástico	

Fonte: Autor 2021

Grande parte dos trabalhadores tem memória afetiva com a edificação, sendo estes registros da infância ou até mesmo por estarem inseridos no bairro onde encontra-se a igreja. Muitos deles, por experiências trabalhando em obras de valor cultural, passaram a ter um outro olhar voltado a estas edificações, por isso percebem o quanto é importante a preservação destes bens, tendo plena noção que se deve ter um planejamento eficaz para que todos se conscientizem para o controle dos riscos de incêndio, todas essas informações foram obtidas em conversas informais com os trabalhadores. Em meio a pandemia de COVID -19 ficou inviável a visita em outras obras para análises comparativas

4.1. Resultados e Discussões: sugestões de procedimentos que devem ser exigidos em um projeto de prevenção e combate a incêndio em Obras de Restauro

Para garantir ainda mais qualidade e segurança nos canteiros de obras e a perenidade dos bens sob intervenção, deve-se levar em consideração para a elaboração de um projeto que ocorra no momento da execução das obras, os seguintes itens:

- Realização de visitas técnicas antes da execução da obra, para conhecimento de suas características, tais como: elementos construtivos, quantidade de pavimentos, materiais combustíveis, dentre outros que viabilizem a elaboração do projeto;
- Para a elaboração do projeto de prevenção e combate a incêndio para a execução da obra de restauro, deve-se respeitar as peculiaridades de cada obra, e ser elaborado por profissionais devidamente capacitados, autorizados e habilitados para tal, com conhecimento em conservação e restauração.
- Realização de treinamentos de prevenção e combate a incêndio para todos os funcionários da empresa e formação da brigada de incêndio, abordando conceitos sobre as edificações históricas a serem restauradas, de acordo como dimensionamento previsto pelas instruções técnicas do corpo de bombeiros antes da execução da obra;
- Elaboração de um plano de emergência em caso de incêndio, para a obra. Este plano deve ser elaborado por profissionais devidamente capacitados, autorizados e habilitados para tal, com conhecimento em conservação e restauração.
- Disponibilização, de acordo com as normas vigentes no país, de sistemas de prevenção e combate a incêndio e pânico eficiente em toda a obra, respeitando sempre as peculiaridades de cada obra;

- Apresentação de laudo técnico descritivo como complemento do projeto de combate a incêndio, contendo informações referentes aos sistemas preventivos de incêndio. Sendo alguns deles: sistema de iluminação de emergência, extintores de incêndio e sinalização de emergência. No laudo também poderá conter outros cálculos, conforme as características distintas de cada edificação a ser restaurada;
- Apresentação de uma ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), sendo este um documento de registro da Responsabilidade Técnica, onde o profissional irá elaborar o projeto envolvendo o emprego de seus conhecimentos profissionais. Contudo, este documento deverá ter garantias como: o exercício legal da profissão de quem irá elaborar e a veracidade das informações apresentadas, visando a segurança e redução do risco de incêndio da edificação a ser restaurada;
- Retirada de todos os móveis, utensílios e equipamentos: Cadeiras, caixas de som (quando houver) mesas, dentre outros que não fazem parte da obra
- Considerar a proteção das edificações que fazem parte do conjunto arquitetônico (quando houver), informando aos moradores das edificações sobre as possíveis causas de incêndios através de treinamentos, *folders*, dentre outras formas para garantir a segurança contra incêndio.

De acordo com os dados levantados, nota-se cada vez mais a importância de se ter um projeto de prevenção e combate a incêndio e pânico antes da execução do restauro, uma vez que este investimento deva fazer parte integrante do processo de licitação da obra. Desse modo, a adoção deste projeto contribuirá não só para a preservação da vida e da segurança dos trabalhadores, mas também na melhoria contínua de segurança contra incêndio na restauração.

Vale ressaltar que durante a execução da obra, a empresa responsável deve criar uma sistemática para empregar a cultura de segurança contra incêndio para seus trabalhadores, bem como manter atualizados os treinamentos, tendo disponível as evidências dos mesmos e também das inspeções periódicas dos sistemas de prevenção e combate a incêndio. E que os órgãos responsáveis possam fiscalizar e cobrar das empresas, com maior rigor, este tipo de projeto.

5. CONCLUSÃO

Um projeto eficaz de combate a incêndio para a execução da obra deve ter como objetivo principal manter a segurança dos trabalhadores e a integridade do bem sob intervenção, trazendo qualidade e segurança para a obra. Lembrando que este projeto deve ser elaborado antes da execução da obra, contemplando os possíveis riscos existentes, materiais a serem usados e medidas de controle para cada risco, considerando as peculiaridades de cada atividade e cada edificação a ser restaurada. Quanto mais for quantificado o risco de incêndio, melhores serão os resultados.

Toda a fase do projeto deve ser revista antes e durante a obra, considerando imprevistos do canteiro de obras, sendo ele, elaborado por um profissional devidamente habilitado e qualificado com conhecimento, não só ele, mas todos os trabalhadores do valor cultural do bem a ser restaurado.

Para a obtenção de resultados favoráveis é necessário rigorosidade na avaliação das condições de cada edificação e também nos procedimentos a serem elaborados para a realização do projeto. Vale lembrar, que existem fatores condicionantes para proporcionar a eficácia, ou não, deste projeto, como por exemplo, fatores comportamentais, tanto de trabalhadores quanto de empresas ou órgãos públicos, onde muitas vezes a segurança é vista em segundo plano. Contudo, o aumento de profissionais que atuam nesta área e que tenham conhecimento pleno para a execução de um projeto deste modelo, traz segurança e qualidade para obra.

6. REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério da Cultura. **Programa Monumenta Cadernos de encargos**. Brasília: Ministério da Cultura, Programa Monumenta, 2005. 420 p. (Cadernos Técnicos 2)

ATLAS. Manuais de Legislação. **Segurança e Medicina do Trabalho: NR-1 a 35**. 73. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

Brasil. Ministério da Cultura. **Programa Monumenta Cadernos de encargos**. Brasília: Ministério da Cultura, Programa Monumenta, 2005. (Cadernos Técnicos).

BOITO, Camillo. **Os Restauradores**, 2002 1ª edição.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14276/99 – Programa de Brigada de Incêndio**. Rio de Janeiro, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13060 – Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio**. 1 ed. Rio de Janeiro, 1997. 10 p.

GOUVEIA, Antônio Maria. **Análise de Risco de Incêndio em Sítios Históricos - Brasília**, IPHAN Monumenta, 2006.

GOUVEIA, Antônio Maria. **Introdução à Engenharia de Incêndio – para estudantes, arquitetos, engenheiros, administradores e bombeiros**. Belo Horizonte: 3i editora, 2017. 229 p.

RUSKIN, John, **A Lâmpada da Memória**, 2008.

TREVISAN, R. Patologias nas construções históricas. *In*: BRAGA, M. **Conservação e Restauro: Arquitetura**. Rio: Rio de Janeiro, livro 3, unidade 4, 2003, p. 109 – 126.

RIBEIRO, Nelson Pôrto *in*: BRAGA, Márcia (org.) **Conservação e restauro: arquitetura brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Rio, 2003. p. 53-84. ISBN: 857579047-1

CORPO DE BOMBEIROS DA POLICIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Instrução Técnica Nº 3: Terminologia de Segurança contra Incêndio**. 1ed. São Paulo, 2011. 27 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Nº 2: Terminologia de Proteção contra Incêndio e Pânico**. 2ed. Minas Gerais, 2017. 41 p.

VIOLLET-LE-DUC, Eugène Emmanuel. **Restauração**. 4ed. – Cotia SP: Ateliê Editorial, 2006.

BRANDI, C. **Teoria da Restauração**. Vol 5. – Cotia SP: Ateliê Editorial, 2013.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Nº 5: Separação entre Edificações (isolamento e Risco)**. 1ed. Minas Gerais, 2006. 10 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Nº 35: Segurança contra Incêndio em Edificações que compõem o Patrimônio Cultural**. 2ed. Minas Gerais, 2017. 31 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Nº 16: Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio**. 3ed. Minas Gerais, 2017. 6 p.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Nº 12: brigada de Incêndio**. Minas Gerais, 2006. 16 p.

NOLASCO, Ney Ribeiro. **Anotações de Sala de Aula: Introdução aos Sistemas construtivos**. 2008. IFMG. 11 p.

NFPA 10 ***Standard For Portable Fire Extinguishers, National Fire Protection***.

SEITO, Alexandre Itu, *et. al.* **A segurança contra incêndio no Brasil**. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

PINHEIRO, Fernanda Aparecida Domingos. **Confrades do Rosário: Sociabilidade e Identidade Étnica em Mariana**. Dissertação (Mestrado em História). Universidade Federal Fluminense. Niterói, p. 205. 2006

7. SITES CONSULTADOS

Fonte: BARBOSA, Atino. **A Igreja do Carmo de Mariana**. Vitruvius, 2002. Disponível em <<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/03.027/759>>. Acesso em: 19/11/2020

Fonte: **Igreja de Nossa Senhora do Carmo completa 20 anos do Incêndio Ocorrido**. Jornal Ponto Final, Mariana-MG. Disponível em: <<http://www.jornalpontofinalonline.com.br/noticia/6061/igreja-nossa-senhora-do-carmo-completa-20-anos-do-incendio-ocorrido>>. Acesso em: 19/11/2020.

BRAGA, Marcia. **Conservação e Restauro: Arquitetura**. Disponível em: <http://marciabraga.arq.br/voi/images/stories/pdf/MarciaBraga_arq_bras.pdf>. Acesso em 20/07/2018.

KÜHL, Beatriz Mugaya. **Cesare Brandi e a Teoria da restauração**. Disponível em: <www.fau.usp.br/arquivos/disciplinas/au/.../Auh412_2015-notasdeaulabkuhl.pdf> Acesso em: 23/07/2018.

Fonte: **O Incêndio da Catedral de Notre Dame**. Revista Istoé, 2019. Disponível em: <<https://istoe.com.br/o-incendio-da-catedral-de-notre-dame/>>. Acesso em: 23/11/2020.

Fonte: **Incêndio em Notre Dame: O que se sabe sobre a tragédia que consumiu catedral em Paris**. BBC News, Brasil, Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-47939068>>. Acesso em: 23/11/2020.

Fonte: Disponível em: <<http://www.pmmariana.com.br/arquivos-categoria/37/n-335-2018-restauracao-da-igreja-de-nossa-senhora-do-rosario-dos-pretos-e-implantacao-do-museu-vieira-servas>>. Acesso em: 05/02/2021

Fonte: Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/fran%C3%A7a-descarta-a%C3%A7%C3%A3o-criminosa-no-inc%C3%AAndio-de-notre-dame/a-49369128>>. Acesso em: 13/03/2021