

PREVENÇÃO DE INCÊNDIO EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS NA REGIÃO DE FLORIANÓPOLIS: O USO DO LASER SCANNER 3D PARA LEVANTAMENTO DE DADOS

Fire Prevention of historic buildings in the Florianópolis region: the use of 3D laser scanning for data collection

Ana Paula Pupo Correia

Professora efetiva do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC-Florianópolis/Brasil), atuando nos cursos Técnico em Edificações e Engenharia Civil. Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Mestrado e doutorado em Educação pela Universidade Federal do Paraná. Atualmente é pesquisadora do Grupo de Pesquisa Núcleo de Estudos em Construção Civil. E-mail: ana.pupo@ifsc.edu.br.

Bernardo Brasil Bielschowsky

Professor efetivo do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC-Florianópolis/Brasil), atuando na linha de pesquisa Projetos de Arquitetura, Desenvolvimento Urbano e Patrimônio Cultural. Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela UFSC. Mestrado em arquitetura pela UFSC. Doutorado em Geografia pela UFSC. Membro do Comitê Brasileiro de Preservação do Patrimônio Industrial - TICCIH Brasil.

Rovane Marcos de França

Professor efetivo do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC-Florianópolis/Brasil). Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade do Sul de Santa Catarina. Mestrado em Engenharia Civil na área de concentração Infraestrutura e Gerência Viária pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Giulianna Baron

Graduanda do curso superior em Engenharia Civil do IFSC/Florianópolis/Brasil. Bolsista do projeto de pesquisa "Prevenção de Incêndio em Edifícios Históricos na Região de Florianópolis".

Resumo

Este artigo trata sobre a questão da segurança de prevenção de incêndio como uma abordagem de conservação dos edifícios históricos na região de Florianópolis. Desta maneira, a análise global do risco de incêndio serve como instrumento para verificar a possibilidade de problemas que possam ocorrer, assim como, estabelecer diretrizes de projetos para atender as normas técnicas e as instruções normativas do Corpo de Bombeiros do Estado de Santa Catarina. O presente estudo teve como objetivo específico verificar a aplicabilidade da tecnologia de escaneamento a laser tridimensional na atividade de levantamento do patrimônio histórico para elaboração de projeto de prevenção de incêndio e demais reparos que se achar necessário. A partir desta problemática, foi elaborado esta pesquisa que visa trazer a discussão sobre o tema prevenção de incêndio e preservação do patrimônio histórico. Destaca-se a relevância do equipamento, fornecendo informações mais completas para a elaboração de projetos e preservação das edificações históricas.

Palavras-chave: Prevenção de Incêndio. Patrimônio Histórico. Laser scanner 3D.

Abstract

This article deals with the issue of fire prevention safety as a conservation approach to historic buildings in the Florianópolis region. In this way, the global fire risk analysis serves as an instrument to check the possibility of problems that may occur, as well as to establish project guide lines to comply with the technical standards and normative instructions of the Fire Department of the State of Santa Catarina. The present study had the specific objective of verifying the applicability of three-dimensional laser scanning technology in the activity of surveying the historical patrimony for the elaboration of a fire prevention project and other repairs that may be necessary. From this problematic, this research was elaborated that aims to bring the discussion about fire prevention and preservation of historical heritage. The relevance of the equipment stands out, providing more complete information for the elaboration of projects and preservation of the historical buildings.

Keywords: Fire Prevention. Historical Heritage. 3D laser scanning.

Sumário

1. Introdução; 2. Opções metodológicas; 3. Resultados e discussão; 4. Considerações finais; 5. Notas; Referências

1. INTRODUÇÃO

Os estudos sobre segurança e prevenção de incêndio, principalmente aqueles relacionados às edificações históricas no Brasil, ainda são bastante incipientes, se comparados a outros países desenvolvidos que preservam seus patrimônios.

Neste contexto, para melhorar a realidade das edificações tombadas ou de interesse de preservação, na cidade de Florianópolis e região metropolitana, foi elaborado um projeto com a participação técnica da FCC (Fundação Catarinense de Cultura / Santa Catarina), do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/Florianópolis) e de professores e alunos do IFSC/Florianópolis (Instituto Federal de Santa Catarina/Florianópolis), onde foi possível integrar o ensino, a pesquisa e a extensão.¹

O estudo de caso aqui apresentado foi realizado no Museu Etnográfico Casa dos Açores, localizado em Biguaçu na região metropolitana de Florianópolis. A escolha do edifício para este estudo deve-se em virtude da futura reforma e adequações em sua edificação. Abaixo segue foto da fachada principal:

Figura 1 – Fachada do Museu casa dos Açores, Biguaçu/SC.



Fonte: Autores (2019).

O sobrado foi construído na primeira metade do século XIX. Possui traços arquitetônicos de influência luso-brasileira e faz parte do conjunto arquitetônico, formado pela Casa dos Açores, Igreja de São Miguel Arcanjo, Cemitério, Chácara e os Arcos do antigo aqueduto, todos localizados no entorno do museu.

O museu é dedicado a preservação da cultura açoriana em Santa Catarina, e conta com um acervo formado por documentos históricos, roupas, móveis e objetos que remontam os usos e costumes da cultura açoriana. Localizado às margens da rodovia BR 101, à 20 km da cidade de Florianópolis, a construção da rodovia separou o museu, antes integrado com a cidade e o mar. Abaixo uma foto aérea da região:

Figura 2 – Foto aérea do Museu Etnográfico Casa dos Açores



Fonte: Google Earth (2019).

LEGENDA:

1. Museu Etnográfico Casa dos Açores.
2. Igreja de São Miguel
3. Cemitério
4. Rodovia BR 101
5. Parque Natural Serra do São Miguel

No livro, “Conservação preventiva de acervos” (TEIXEIRA e GHIZONI, 2012) as autoras destacam a conscientização em relação à preservação do patrimônio histórico, artístico e cultural, reconhecendo e valorizando os acervos mantidos nos museus e instituições afins, desse modo afirmam que:

A segurança em museus, de maneira geral, envolve cuidados de proteção contra incêndio, roubo e depredações, proteção contra danos causados por condições de guarda e exposição inadequadas e medidas para salvaguardar contra catástrofes. Estes cuidados devem ser observados e implantados prontamente, então depois que o incidente ocorreu com o objeto. (TEIXEIRA; GHIZONI, p. 30, 2012).

As intervenções patrimoniais podem ser classificadas como restauração, conservação, reconstituição, retrofit, reconstrução e réplica. Quanto ao conceito de conservação,

constitui-se como uma ação que permite a integridade física, estrutural e estética, atuando preventivamente na proteção do bem (BRAGA, 2003). Nesta linha deve-se elaborar um projeto de prevenção de incêndio tomando os devidos cuidados com as peculiaridades de cada edificação histórica. Neste sentido, organizou-se o estudo de caso utilizando uma ferramenta tecnológica que auxilia na elaboração dos projetos de prevenção de incêndio dos edifícios históricos.

2. OPÇÕES METODOLÓGICAS

Uma das metodologias de trabalho utilizada na pesquisa foi a opção do uso da tecnologia de escaneamento a laser tridimensional no levantamento do patrimônio histórico, com o objetivo de auxiliar na elaboração do projeto de prevenção de incêndio. Neste contexto, o objetivo geral do trabalho foi responder a seguinte questão: Como o escaneamento a laser 3D pode ser utilizado para realizar o projeto de Prevenção de Incêndio de uma edificação histórica?

O uso do material gerado pelo equipamento auxiliou na tomada de algumas decisões em relação a elaboração e adequação do projeto de prevenção de incêndio, como exemplos podemos citar: o estudo da saída de emergência, a escolha de materiais, a adequação das patologias existentes, o cálculo da carga de incêndio, entre outras utilizações. Desse modo, apresentamos neste trabalho uma ferramenta tecnológico importante e como utilizar os dados elaborados pelo escaneamento do edifício na elaboração de um projeto de prevenção de incêndio.

Segundo ONO (2010), grandes incêndios urbanos já assolaram tanto vilas, bairros como cidades inteiras. Alguns exemplos podem ser citados como a cidade de Londres (1666), Chicago (1871) e Boston (1872), nos EUA. Independentemente de suas causas, esses incêndios ocorreram em cidades que apresentavam características comuns, como: crescimento desordenado, ocupação densa, construções combustíveis e falta de infraestrutura urbana de combate ao fogo (ONO, 2010). Neste sentido a preocupação com as edificações históricas agrava-se quando analisamos as suas localizações e concentrações de outros edifícios no entorno.

Algumas pesquisas sobre patrimônios edificados, como de CHOAY (2006), afirmam que as edificações históricas tornam-se símbolo de uma identidade e parte da herança cultural de uma determinada sociedade. Sua preservação está sempre vinculada no sentido de selecionar os exemplares mais expressivos e representativos de um determinado período histórico (IPHAN, 2003). Nesse contexto, segundo ONO (2004) esforços devem ser realizados para combater os diversos agentes que podem contribuir para a degradação destes bens culturais. Dentre eles evidenciamos a prevenção de incêndio, pois quando ocorre um sinistro, o incêndio é considerado um dos piores tipos de agressão ao patrimônio cultural. Por isso, a prática de preservação dos edifícios históricos é de fundamental importância não só para o bem edificado, mas para toda a sociedade.

Autores como SERPA (2009) e ONO (2010), apresentam estudos na área de preservação de incêndio abordando a conservação do patrimônio histórico edificado e afirmam que a segurança e preservação de incêndio nos edifícios históricos devem ser estudado de

tal maneira que possibilite garantir a implantação adequada dos equipamentos, aliada ao treinamento do usuário que permita utilizá-los de maneira rápida e eficiente.

Na prevenção de incêndio deve-se contemplar as medidas e recursos de segurança, internos e externos à edificação, bem como as possíveis áreas de riscos adjacentes. Podemos entender que o ciclo de prevenção de incêndio está ligado a três situações principais: projeto (proteção passiva), equipamentos (proteção ativa) e brigada de incêndio (preventiva).

Algumas definições técnicas trazidas pelo IPHAN, temos no conceito de conservação, como o conjunto de ações destinadas a prolongar o tempo de vida de determinado bem cultural, englobando um ou mais tipos de intervenções (IPHAN, 2014, p. 13). Neste sentido, a preocupação com as adequações de uma determinada edificação histórica, em especial as operações preventivas destinadas a manter o seu funcionamento e uso, confirmam que os projetos de prevenção de incêndio são de extrema importância para estas edificações.

Além dos conceitos de preservação do patrimônio, as leis e regulamentos de segurança contra incêndio e pânico (SCIP) foram indispensáveis para o desenvolvimento da pesquisa. As instruções normativas do corpo de bombeiros e as normas técnicas criadas e ou alteradas ao longo dos anos, em sua maioria, após a ocorrência de grandes incêndios, nortearam o presente estudo. Com o acontecimento de tragédias, o incêndio na casa noturna (boate) Kiss em 2013, no estado do Rio Grande do Sul, iniciaram-se discussões sobre a necessidade de atualização das legislações federais e estaduais, e principalmente sobre a relevância em estabelecer requisitos únicos que garantissem a eficiência, eficácia e efetividade da segurança contra incêndios no Brasil (RODRIGUES, 2015).

No estado de Santa Catarina não foi diferente, várias alterações das Instruções Normativas² foram reformuladas após este acontecimento. As Instruções Normativas possuem a finalidade de padronizar os procedimentos e requisitos mínimos de segurança contra incêndio e pânico para as edificações novas, recentes ou existentes. Importante destacar que além dessas legislações estaduais, as normas técnicas brasileiras (ABNT), são referências para vários respaldos técnicos na elaboração dos estudos propostos nesta pesquisa.

Os incêndios ocorridos no Brasil recentemente, como no Museu da Língua Portuguesa, em 2015, em São Paulo e o Museu Nacional do Rio de Janeiro, 2018, alertam sobre a importância da preservação das edificações históricas. Para minimizar os riscos, o IPHAN sancionou a Portaria nº 366 de 2018, que trata sobre as “diretrizes a serem observadas para projetos de prevenção e combate ao incêndio e pânico em bens edificados tombados” (IPHAN, 2018). Esta portaria apresenta os parâmetros de adaptação dos bens protegidos com vistas a garantia da vida humana e dos bens em caso de incêndio.

Conforme descrito na portaria é dever do poder público zelar pela integridade das pessoas e dos bens existentes nos patrimônios culturais. Deve-se ter o máximo de cuidados para adequar as edificações históricas e no caso de intervenções que se enquadrem na categoria Restauração segundo a normativa, diz o regulamento que:

[...] deve ser consultado o Corpo de Bombeiros sobre a necessidade de apresentação de planos de prevenção e combate ao incêndio e pânico para canteiro

de obras, previamente ao início das obras, especificando-se os materiais, métodos e condições de trabalho a serem utilizadas na obra, considerando a grande quantidade de material inflamável utilizada nessas intervenções. (IPHAN, p. 2, 2018).

Levando em consideração os acontecimentos ocorridos no Brasil com relação aos incêndios em prédios históricos, assim como e as normas existentes, apresentamos a seguir os resultados da pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método de medição, com base no uso do Laser scanner 3D opera de maneira não-invasiva e proporciona uma documentação precisa do estado atual do edifício. Este método de levantamento pode ser aplicado como levantamento tridimensional de edifícios, facilitando no detalhamento de projeto, para estudos de patologias, controle de deformação, documentos gráficos de instalações e simulação de visita virtual. Algumas vantagens do uso do equipamento: medição sem contato com edifício ou monumento, documentação completa gráfica e numérica, medição de volume, obtenção de um modelo 3D de qualidade fotográfica e pode-se destacar como desvantagem o alto custo do equipamento.

Na tese de BOSCATTO (2014) intitulada “Diretrizes para o levantamento topográfico e geodésico do patrimônio cultural material”, o autor apresentou a possibilidade de realização de levantamentos topográficos e geodésicos voltado ao interesse do Patrimônio Cultural Material. Segundo o autor, vários estudos internacionais foram realizados com o uso do sistema de escaneamento laser 3D, como no Palácio de Versalhes, na França, na Igreja de St. Leonhard em Frankfurt na Alemanha, entre outros estudos. Nesses locais preservados, utilizaram a técnica chamada varredura a laser, que gerou um nível de detalhe do material, que pode auxiliar na restauração, adaptações ou detalhes gerais dos projetos, tendo o máximo de precisão necessária.

Para a realização do levantamento foi utilizado o equipamento chamado de laser scanner 3D terrestre do tipo estático modelo Focus 3D x330. O escaneamento foi realizado nos dias em que o museu encontrava-se sem visitação, de forma a evitar possíveis obstruções causadas pelo trânsito de pessoas, garantindo o maior nível de detalhes. Foram necessárias 10 horas de trabalho e contemplou 65 cenas internas e externas ao edifício, as quais foram processadas utilizando o software Faro Scene. Este processamento é denominado “registro das cenas” onde as cenas são unidas por pontos homólogos permitindo trabalhar numa única referência.

Nessa metodologia utilizada com o uso deste tipo de equipamento é possível realizar um alto nível de detalhe coletando uma grande quantidade de nuvem de pontos, com isso reproduz-se a realidade com extrema fidelidade e precisão. O escaneamento a laser 3D pode ser definido como uma tecnologia de digitalização tridimensional usando um feixe laser que é direcionado aos objetos e permite capturar, visualizar e modelar tridimensionalmente cenas complexas com rapidez e alta precisão (BOSCATTO, 2014). Nas imagens abaixo podemos observar o nível de detalhes que se pode chegar com escaneamento realizado pelo método de nuvens de pontos.

Figura 3 - Comparação entre a foto do Museu Etnográfico Casa dos Açores e escaneamento do imóvel por nuvem de pontos



Fonte: Autores (2019).

O edifício do Museu possui dois pavimentos, sendo térreo e superior conforme representado na figura 4. Sua construção é composta por paredes autoportantes em pedra e barro erguidas em alicerce de pedra e paredes internas de taipa. A cobertura possui estrutura de madeira e telhas cerâmicas. Todo o piso, portas e janelas são em madeira. Este tipo de construção e revestimentos interferem na elaboração do projeto conforme será apresentado nos resultados.

Figura 4 – Planta Pavimento Térreo e Superior do Museu Etnográfico Casa dos Açores.



1. Planta do Pavimento Térreo

2. Planta do Pavimento Superior

Fonte: Adaptado FCC.

O levantamento foi realizado pela equipe de professores e bolsista do IFSC/Florianópolis. Foram realizados em 3 dias de trabalho de campo durante 10 horas e gerados 65 cenas. Após a elaboração do levantamento e processamento dos dados coletados, foi possível a geração e elaboração das perspectivas eletrônicas, cortes, elevações, detalhamentos de projetos e elaboração de documentação técnica para realização de intervenções necessárias na edificação. Na imagem abaixo pode-se observar os detalhes do escaneamento:

Figura 5 – Representação de um escaneamento por nuvem de pontos.



Fonte: Autores (2019).

Os dados levantados foram utilizados para a realização do projeto de prevenção de incêndio do Museu Etnográfico Casa dos Açores. Como exemplo será apresentado como este levantamento pode auxiliar no cálculo de carga de incêndio da edificação.

O levantamento da carga de incêndio tem como objetivo classificar o risco de incêndio de uma edificação e dos ambientes existentes. Segundo a Instrução Normativa do Estado de Santa Catarina podemos classificar uma edificação como o museu como ocupação tipo “Reunião de Público sem concentração”, sendo considerada como Risco Leve, ou seja, com carga de incêndio ideal menor do que 60 Kg/m^2 . Para conferência dos dados é importante a elaboração do cálculo, conforme parágrafo 1º da IN 03/2014:

Sempre que existir dúvida em relação à classificação do risco de incêndio durante a análise do PPCI, em função da atividade ou das características do imóvel, a critério do CBMSC deverá ser apresentado o cálculo da carga de incêndio, a fim de ser determinada a classificação do risco de incêndio. (CBMSC, IN 003, 2014).

Desta maneira, a análise global do risco de incêndio serve como instrumento para verificar a probabilidade de risco das edificações, com isto, deve-se estabelecer diretrizes de projetos para atender as normas técnicas e as instruções normativas do Corpo de Bombeiros do Estado de Santa Catarina.

Complementando, o significado da carga de incêndio, é a “soma das energias caloríficas que poderiam ser liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis, em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos” (CBMSC, IN 003, 2014). Por isso, deve-se ter o cuidado com a carga de incêndio em edificações históricas pois os usos de materiais construtivos altamente combustíveis, como forros, pisos, janelas, portas de madeira e em alguns casos, parede de taipa de pilão ou adobe, aumentam os riscos na edificação.

Para realizar esse cálculo deve-se levar em consideração os materiais combustíveis de um espaço, o mobiliário, paredes, pisos e tetos. Esses componentes fornecem fatores

importantes na verificação do risco de uma edificação, esses fatores devem ser considerados quanto a sua intensidade, duração e propagação de um incêndio e principalmente para tomar algumas ações para minimizar o risco de um incêndio. A figura abaixo mostra uma das salas de exposição do museu. Neste local foi realizado o escaneamento para a utilização dos dados para o cálculo da carga de incêndio.

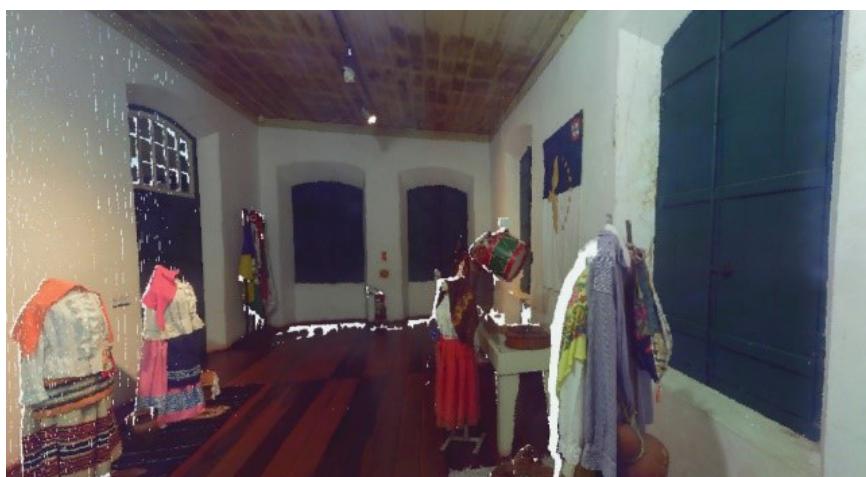
Figura 6 – Sala de Exposição



Fonte: Autores (2019).

Observamos que ao realizar um levantamento da carga de incêndio de todos os materiais existentes do local, tais como móveis, roupas, objetos em geral, a utilização do uso do escaneamento em 3D facilita na coleta de dados, como o volume, área, dos materiais existentes no local. A figura 7 mostra uma imagem realizada com método de escaneamento:

Figura 7 – Nuvens de pontos da Sala de Exposição.



Fonte: Autores (2019).

As quantidades dos materiais combustíveis fixos e móveis foram levantadas considerando-se sua geometria e distribuição no espaço, acrescentando-se medições de massa ou volume, estes dados foram coletados com precisão. Abaixo segue a tabela da carga de incêndio da sala de exposição:

Tabela 01: Carga de Incêndio da Sala de Exposição

Móveis Objeto	Material Composição	Peso [kg]	Poder Calorífico [kcal/kg]	Qtd. de Calor por Combustível [kcal]	Qtd. Calor Total dos Combustíveis [kcal]	Área [m ²]	Carga de Incêndio Específica [kcal/m ²]	Poder Calorífico da Madeira Padrão [kcal/kg]	Carga de Incêndio Ideal [kg/m ²]
Esquadrias	Madeira a 20°C e 65% umidade relativa	1680,28	4.100	6.889.148	10.265.153	52,27	196387,09	4.550	43,16
Vestes	Roupas	15,00	5.000	75.000					
Acessórios em Palha	Palha	3,00	3.800	11.400					
Forro	Madeira a 20°C e 65% umidade relativa	392,03	4.100	1.607.303					
Assoalho	Madeira a 20°C e 65% umidade relativa	392,03	4.100	1.607.303					
Objetos em madeira	Madeira seca	15,00	5.000	75.000					

Fonte: Autores (2019).

Neste caso, o cálculo do peso e volume dos materiais, das roupas e objetos, só foi possível realizar com precisão pelos dados retirados no levantamento com o scanner. Foi possível entender a propriedade dos materiais para a realização da eliminação do foco inicial do fogo e definir o tipo de extintor mais adequado.

De um modo geral, a origem do fogo ocorre a partir da ignição de um material combustível. Por isso, analisar a quantidade de um mesmo material em determinado ambiente deve ser levado em consideração para não aumentar o risco de incêndio. Ao controlar a quantidade e a natureza da carga de incêndio pode-se evitar o aumento do risco de um ambiente, com isso diminuindo a gravidade do incêndio. A tabela 2 apresenta a Planilha de Dimensionamento da Carga de Incêndio total da edificação aqui analisada.

Tabela 02: Planilha do Cálculo da Carga de Incêndio do Museu Etnográfico Casa dos Açores

Combustível			Quantidade de calor por combustível Q = (kcal)	Quantidade de calor total dos combustíveis ΣQ=(kcal)	Área da unidade S=(m ²)	Carga de Incêndio específica qe = (kcal/m ²)	Poder calorífico da madeira padrão (4550 kcal/kg)	Carga de incêndio ideal qi=(kg/m ²)	RISCO DE INCÊNDIO
Tipo	Peso (kg)	Poder calorífico (kcal/kg)							
Algodão	26,7	4.300	114.810	87.676.552	559,46	156.717	4.550	34,44	Risco Leve
Livros	94,5	4.000	378.000						
Madeira a 20°C e 65% u	18878,1	4.100	77.400.296						
Madeira seca	256,2	5.000	1.281.000						
Móveis de madeira	1591,7	5.000	7.958.276						
Palha	15,9	3.800	60.420						
Papel (em pilhas)	5,0	4.000	20.000						
Plásticos	47,5	7.500	356.250						
Roupas	21,5	5.000	107.500						

Fonte: Autores (2019).

Alguns fatores podem aumentar a severidade do risco de incêndio para o edifício e os usuários, as rotas de fugas inadequadas, a falta de equipamentos como extintores, hidrantes, chuveiros automáticos, iluminação, sinalização, inexistência de brigada de incêndio entre outros. Neste estudo, demonstrou-se a importância de realizar o cálculo da carga de incêndio de maneira detalhada para diminuir a severidade do incêndio controlando a quantidade, tipo e a distribuição do material combustível no edifício.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maneira de realizar um registro documental, com obtenção precisa de medidas e informações capturadas em um curto espaço de tempo foi possível pelo uso do laser scanner tridimensional. Além disso, se coloca como uma metodologia importante na salvaguarda de um patrimônio. Essa metodologia empregada nos levantamentos e o trabalho vem sendo realizado pela equipe do IFSC, que nesse sentido, foi possível verificar a eficácia do uso do método de escaneamento a laser tridimensional.

A metodologia utilizada para o levantamento facilitou na coleta de dados para a elaboração dos projetos de prevenção de incêndio. Destacamos a importância e o cuidado com estes tipos de projeto para a preservação desses patrimônios. Além da preocupação com a proteção do seu conteúdo, os edifícios históricos precisam de uma atenção especial, pois geralmente, estão mais sujeitas ao fogo que os edifícios atuais, devido as características de desempenho ao fogo dos materiais e componentes construtivos que as compõem, seja pela quantidade de madeira utilizada na construção, como também devido as instalações não previstas em seu projeto original, como por exemplo as instalações elétricas.

A partir desta problemática, a pesquisa visa fomentar a discussão sobre o tema prevenção de incêndio e preservação do patrimônio histórico, no âmbito acadêmico, por meio do ensino, extensão e pesquisa. Essa inserção no ensino visa motivar as atividades inerentes de uma instituição de pesquisa, possibilitando os alunos vivenciar a teoria e práticas.

Acredita-se que esse artigo possa contribuir com a disseminação do uso da tecnologia de escaneamento a laser 3D como um a forma eficaz de levantamento das edificações históricas. Por isto, a continuação deste projeto pretende oferecer uma inserção sobre a temática e estabelecer futuras ações de pesquisa e extensão com instituições públicas.

5. NOTAS

1. Este trabalho faz parte do projeto de pesquisa intitulado “Prevenção de Incêndio em Edifícios Históricos na Região de Florianópolis”, desenvolvido no Instituto Federal de Santa Catarina, campus Florianópolis.
2. Instruções Normativas tem por objetivo padronizar as Normas de segurança Contra Incêndio do Corpo de Bombeiro Militar de Santa Catarina (CBMSC).

REFERÊNCIAS

BOSCATTO, F. **Diretrizes para o levantamento topográfico e geodésico do Patrimônio Cultural Material**. UFSC, Florianópolis/SC, 2014.

BRAGA, M. et al. **Conservação e restauro: arquitetura**. Rio de Janeiro. 2003.

CBMSC (CORPO DE COMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA). **Instrução Normativa nº 001** - Da atividade técnica. 2015.

CBMSC (CORPO DE COMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA). **Instrução Normativa nº 003** -

Carga de incêndio. 2014.

CHOAY, F. **A alegoria do patrimônio**. São Paulo: Estação Liberdade, 2006

IPHAN. **Plano de Preservação. Sítio Histórico Urbano. Termo Geral de Referência**. Brasília: IPHAN/Ministério da Cultura, 2003.

IPHAN. **Educação patrimonial: histórico, conceitos e processos**. Brasília, 2014

IPHAN. **Portaria nº 366, de 04 de setembro de 2018**. Ministério da Cultura/IPHAN Brasília, DF, 06 set. 2018.

ONO, R. **O impacto do método de dimensionamento das saídas de emergência sobre o projeto arquitetônico de edifícios altos: uma análise crítica e proposta de aprimoramento**. 2010. Tese (Livre Docência em Segurança Contra Incêndio) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

ONO, R. **Proteção do patrimônio histórico-cultural contra incêndio em edificações de interesse de preservação**. Rio de Janeiro, 2004.

RODRIGUES, E. E. C. **Sistema de Gestão da Segurança contra Incêndio e Pânico nas Edificações: Fundamentação para uma Regulamentação Nacional**. 2015. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SERPA, F. B. **A Segurança Contra Incêndio como Abordagem de Conservação do patrimônio Histórico Edificado: a aplicação do sistema de projeto baseado em desempenho em edifícios históricos em Florianópolis, SC**. UFSC, 2009.

TEIXEIRA, L. C.; GHIZONI, V. R. **Conservação Preventiva de Acervos**. Coleção Estudos Museológicos, v. 1, Fundação Catarinense de Cultura/FCC, 2012.

Recebido em: 19/11/2019

Aceito em: 23/12/2019