

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E  
URBANISMO – PÓSARQ**

**Fabíola Bristot Serpa**

**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**

**FLORIANÓPOLIS  
2009**



**Fabiola Bristot Serpa**

**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**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo – PósArq, da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial à obtenção de grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Souza

Florianópolis  
2009

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da  
Universidade Federal de Santa Catarina

S486 Serpa, Fabíola Bristot

A segurança contra incêndio como abordagem de  
Conservação do patrimônio histórico edificado  
[dissertação] : a aplicação do sistema de projeto  
baseado em desempenho em edifícios históricos em  
Florianópolis, SC / Fabíola Bristot Serpa ; orientador,  
João Carlos Souza. - Florianópolis,  
SC, 2009.

198 f.: il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação  
em Arquitetura e Urbanismo.

Inclui bibliografia

1. Arquitetura - Florianópolis, SC. 2. Incêndios.  
3. Patrimônio. 4. Conservação. I. Souza, João Carlos.  
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa  
de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

CDU 72



**Fabíola Bristot Serpa**

**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**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-graduação em Arquitetura e  
Urbanismo – PósArq, da Universidade  
Federal de Santa Catarina, como  
requisito parcial à obtenção de grau de  
Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

**Aprovada pela Banca Examinadora em 30 de junho de 2009**

---

Prof<sup>a</sup> Carolina Palermo, Dr<sup>a</sup>.  
Coordenadora do Programa

---

Prof. João Carlos Souza, Dr.  
Orientador

Banca Examinadora

---

Prof. Sérgio Castello Branco Nappi, Dr. (PÓSARQ/UFSC)

---

Prof. Wilson Jesus da Cunha Silveira, Dr. (PÓSARQ/UFSC)

---

Prof. Arnaldo Debatin Neto., Dr. (EGR/UFSC)

*Aos meus amados pais, Élio e Consuelo.*

## AGRADECIMENTOS

Voltar à vida acadêmica depois de oito anos afastada foi, sem dúvida, um grande desafio. As inúmeras leituras, fichamentos, trabalhos de campo, artigos e a própria dissertação podem parecer, em um primeiro momento para quem já não está mais acostumada a estas práticas, algo desagradável ou até um sacrifício. Para mim, ao contrário disso, o mestrado foi muito gratificante à medida que descobri o gosto pela pesquisa e voltei a escrever, que é um hábito que eu havia abandonado há muito tempo.

O mestrado também me possibilitou conhecer pessoas novas e trocar experiências, bem como rever professores e alguns colegas da época da graduação. À todas estas pessoas, tanto as que me acompanharam desde o início desta jornada, como aquelas que encontrei durante o caminho, agradeço de coração.

Ao professor João Carlos Souza, meu orientador, ou, como chamo carinhosamente de “chefe”, pela paciência e incentivo sempre;

Aos meus pais, que mesmo longe, estiveram sempre me apoiando nesta jornada;

Ao PósArq e principalmente aos professores que durante as disciplinas me transmitiram suas experiências;

Agradeço também aos membros da banca, que com paciência e disponibilidade, contribuíram com paciência e disponibilidade para a minha formação;

À todos os meus colegas de mestrado, especialmente à Isabela Fernandes Andrade e Eliane Maria Benvegnú (garotas PósArq), pela trocas, ajudas, risadas e longas conversas.

Aos amigos do messenger e do Orkut, pela paciência e incentivo através das mensagens, recados e vibrações positivas, agradeço do fundo do meu coração ;

Ao professor Sérgio Nappi que, além de sua amizade, agradeço pelas sugestões, materiais emprestados, pelo estágio de docência e pelas agradáveis conversas durante os lanches no LabRestauração.

À Manuela Marques Lalane, pela sua paciência, amizade e gentileza em todos os momentos;

À secretária do curso, Ivonete, pela disposição em atender e tirar as dúvidas de todos;

À Capes, pelo auxílio financeiro;

E, a todas as pessoas que, de alguma forma, participaram direta ou indiretamente para a finalização deste trabalho, em especial ao Marcelo Cabral Vaz, pelas sugestões e fotografias.

## RESUMO

A segurança contra incêndio como uma abordagem de conservação do patrimônio histórico edificado permite garantir a sua longevidade por meio de intervenções conscientes e manutenção adequada aliado ao conhecimento dos riscos de incêndio e formas de proteção, e visa não somente a preservação do patrimônio em si, mas a continuidade de diversas práticas sociais culturais e econômicas para as gerações futuras. No Brasil, as regulamentações vigentes referentes à segurança contra incêndio se aplicam às edificações novas, muitas vezes sendo inadequadas à garantia da proteção de edificações que abrigam o patrimônio histórico, artístico ou cultural, devido à especificidade de suas características. Neste contexto, a problemática consiste em encontrar soluções que atendam o nível de proteção adequado com o menor impacto possível sobre o edifício. Uma nova alternativa para projetos de prevenção de incêndios é abordagem baseada em desempenho que permite a inter-relação entre as questões relativas à preservação histórica e os aspectos da segurança contra incêndio, pois as estratégias de proteção são desenvolvidas como um sistema integrado de segurança, verificando usos, características e sua importância para a sociedade. Desta maneira, o objetivo principal desta dissertação é aplicar a filosofia de projeto baseado em desempenho para a segurança contra incêndios como uma das abordagens de conservação do patrimônio histórico edificado. Para isso, são apresentadas as análises de três edificações históricas tombadas em Florianópolis, SC, a Capela do Menino Deus, o Teatro Álvaro de Carvalho e o Palácio Cruz e Sousa; e diretrizes de projetos, tanto gerais, quanto específicas para cada um destes bens culturais. Na avaliação dos estudos de caso buscou-se a sistematização das informações obtidas de modo a servir de base para a proposição de diretrizes projetuais de acordo com o sistema baseado em desempenho. As propostas específicas objetivam a garantia da proteção destes edifícios destacando os aspectos da prevenção contra os incêndios e sua extinção inicial, aliado ao fato de que na ocorrência de um princípio de um incêndio nestas edificações, a sua extinção acarretará efeitos nocivos mínimos ao patrimônio.

Palavras-chave: Arquitetura, Conservação, Incêndio, Patrimônio

## ABSTRACT

Fire safety as a boarding of conservation of historical buildings allows to guarantee its longevity by means of conscientious interventions and adequate maintenance ally to the knowledge of fire risks and forms of protection, and not only aims at preservation of heritage in itself, but the continuity of diverse practical social cultural and economic for future generations. In Brazil, the referring effective regulations to fire safety applies to new constructions, many times being inadequate to guarantee of artistic or cultural the protection of constructions that shelter the historic site, due to its characteristics. The problematic consists of finding solutions that take care of the level of protection adjusted with the lesser possible impact on the building. A new alternative for projects of fire prevention is the performance baser boarding, that allows the interrelation enters the relative questions to the historical preservation and the aspects of fire safety, therefore these strategies are developed as an integrated system of security, verifying uses, characteristics and its importance for the society. In this way, the main objective of this work is to apply the philosophy of performance based design for fire safety as one of the boardings of conservation of historical buildings. So, the analyses of three historical constructions in Florianópolis, SC, the Capela do Menino Deus, the Theater Alvaro de Carvalho and the Palace Cruz and Sousa are presented; e lines of direction of projects, general and specific for each one of these cultural buidings. In the evaluation of the case studies it searched systematization of the gotten information in order in accordance with to serve of base performance based design. The specific proposals objectify the guarantee of the protection of these buildings detaching the aspects of fire safety and its initial extinguishing, ally to the fact of that in the occurrence of a principle of a fire in these constructions, its extinguishing will not cause harmful effect to heritage.

Key-words: Architecture, Conservation, Fire, Heritage

## LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 2.1 - Santuário de Nossa Senhora da Conceição, Lagoa da Conceição, Florianópolis.</i>	9
<i>Figura 2.2 - A Procissão do Senhor dos Passos</i>	11
<i>Figura 2.3 - Imagem do Bom Senhor Jesus dos Passos, considerada como Bem cultural móvel</i>	12
<i>Figura 2.4 -Capela do Menino Deus, em Florianópolis, SC.</i>	12
<i>Figura 2.5 -Triângulo do Fogo.</i>	17
<i>Figura 2.6 - Desenvolvimento de um incêndio.</i>	18
<i>Figura 2.7 - Propagação de incêndio entre ambientes pelas aberturas na fachada.</i>	20
<i>Figura 2.8 - Propagação de incêndio entre edifícios</i>	20
<i>Figura 2.9 -Precariedade de parede em pau-a-pique</i>	27
<i>Figura 2.10 -Precariedade de um fechamento de empena em madeira.</i>	27
<i>Figura 2.11 -Precariedade de uma estrutura de madeira.</i>	27
<i>Figura 2.12: A esquerda, delimitação da área atingida pelo incêndio (SILVA,2003); à direita, incêndio no bairro do Chiado, Lisboa.</i>	30
<i>Figura 2.13 - Danos ocasionados pelo incêndio na igreja de Nossa Senhora do Carmo, em Mariana, MG.</i>	31
<i>Figura 2.14 - Igreja de Nossa Senhora do Rosário, em Pirenópolis, GO</i>	31
<i>Figura 2.15: Hospital de Caridade, Florianópolis, SC.</i>	32
<i>Figura 2.16 - Incêndio no mercado público de Florianópolis, SC. Fonte: <a href="http://www.guiafloripa.com.br">www.guiafloripa.com.br</a></i>	32
<i>Figura 2.17 - Vista geral da fachada do Museu AIB.</i>	38
<i>Figura 2.18 - Teatro comunale Piccinni..</i>	38
<i>Figura 2.19: Vista da cobertura do Museu AIB.</i>	39
<i>Figura 2.20: Modelamento de incêndio do AIB.</i>	39
<i>Figura 2.21 - Interior do Teatro Comunale Piccini.</i>	40
<i>Figura 2.22: Compartimentação do Teatro Comunale Piccini</i>	41
<i>Figura 3.1: Florianópolis, SC.</i>	58
<i>Figura 3.2: Delimitação do centro histórico de Florianópolis.</i>	59
<i>Figura 3.3 – Procedimentos de pesquisa de acordo com a Filosofia de projeto baseado em desempenho.</i>	62
<i>Figura 3.3 - Capela do Menino Deus.</i>	64
<i>Figura 3.4 - Palácio Cruz e Sousa.</i>	64
<i>Figura 3.5 - Teatro Álvaro de Carvalho.</i>	64
<i>Figura 4.1 - O complexo do Hospital de Caridade na cidade.</i>	67
<i>Figura 4.2: Bens culturais contidos na Capela do Menino Deus.</i>	68
<i>Figura 4.3 - Construção da Capela do Menino Deus.</i>	68

<i>Figura 4.4 - Construção da capela Bom Senhor Jesus dos Passos e da torre sineira.</i>	69
<i>Figura 4.5 - Construção da Capela de Nossa Senhora das Dores e do Consistório.</i>	69
<i>Figura 4.6 - Inserção do estilo eclético.</i>	70
<i>Figura 4.7 - Configuração do acesso atual.</i>	70
<i>Figura 4.8 - Localização da Capela do Menino Deus e do Hospital de Caridade.</i>	71
<i>Figura 4.9 - Rua do Menino Deus, Florianópolis, SC.</i>	71
<i>Figura 4.10 - Via de acesso com veículos estacionados</i>	71
<i>Figura 4.11 - Níveis da capela.</i>	73
<i>Figura 4.12 - Estacionamento frontal.</i>	73
<i>Figura 4.13 - Limite com o Hospital de Caridade.</i>	73
<i>Figura 4.14 - Hidrantes compartilhados entre o Hospital de Caridade e a Capela do Menino Deus</i>	73
<i>Figura 4.15 - Cobertura da Capela do Menino Deus</i>	73
<i>Figura 4.17 - Planta primeiro pavimento..</i>	75
<i>Figura 4.18 - Circulações na capela do Menino Deus</i>	76
<i>Figura 4.19 - Sistemas de proteção contra incêndios identificados na capela.</i>	76
<i>Figura 4.20 - Localização na igreja do Menino Deus e planta da capela Bom Senhor Jesus dos Passos</i>	77
<i>Figura 4.21 - Circulação entre ambientes.</i>	78
<i>Figura 4.22 - Teatro Álvaro de Carvalho.</i>	81
<i>Figura 4.23 - O antigo Teatro Santa Isabel.</i>	82
<i>Figura 4.24 - Reforma de 1955 e inserção de elementos decorativos na fachada.</i>	82
<i>Figura 4.25 - Localização do Teatro Álvaro de Carvalho..</i>	83
<i>Figura 4.26 - Níveis do TAC.</i>	84
<i>Figura 4.27 - Acessos ao TAC</i>	85
<i>Figura 4.28 - Manchas de umidade observadas.</i>	85
<i>Figura 4.29 - Pavimento térreo do TAC – platéia..</i>	86
<i>Figura 4.30 - Primeiro pavimento do TAC – camarotes e frisas</i>	86
<i>Figura 4.31 - Segundo pavimento do TAC – balcão.</i>	86
<i>Figura 4.32 - Sistemas de proteção identificados no TAC</i>	87
<i>Figura 4.33 - Circulações no pavimento térreo do TAC</i>	88
<i>Figura 4.34 - Saguão do TAC.</i>	88
<i>Figura 4.35 - Platéia do TAC e os demais pavimentos.</i>	89
<i>Figura 4.36 - Lay-out da platéia.</i>	90
<i>Figura 4.37 - Detalhe do palco e camarins do TAC.</i>	90
<i>Figura 4.38 - Palácio Cruz e Sousa, Florianópolis, SC.</i>	94
<i>Figura 4.39 - Vista da Ilha de Santa Catarina.</i>	95
<i>Figura 4.40 - A Casa do Governo antes da reforma.</i>	95

<i>Figura 4.41 - O Palácio do Governo e sua nova fachada.</i>	96
<i>Figura 4.42 - Localização do Palácio Cruz e Sousa.</i>	97
<i>Figura 4.43 - Acesso frontal.</i>	97
<i>Figura 4.44 - Acesso posterior, pelo jardim.</i>	97
<i>Figura 4.45 - Entorno do Palácio Cruz e Sousa.</i>	98
<i>Figura 4.46 - À esquerda, vista do telhado e da clarabóia, à direita, vista interna da clarabóia.</i>	99
<i>Figura 4.47 - Pavimento térreo..</i>	100
<i>Figura 4.48 - Primeiro pavimento.</i>	100
<i>Figura 4.49 - Acessos ao museu pelo pavimento térreo.</i>	101
<i>Figura 4.50 - Acessos à administração e à reserva técnica, pelo primeiro pavimento.</i>	101
<i>Figura 4.51 - Sistemas identificados no Palácio Cruz e Sousa.</i>	102
<i>Figura 4.52 - Sala de exposições temporárias.</i>	103
<i>Figura 4.53 Sistemas de proteção identificados na sala de exposições temporárias.</i>	104
<i>Figura 4.54 - Instalações elétricas na sala de exposições temporárias.</i>	104
<i>Figura 4.54 - Posição do quartel do Corpo de Bombeiros mais próximo da Capela do Menino Deus.</i>	110
<i>Figura 5.1 - Intervenções na Capela Bom Senhor Jesus dos Passos.</i>	126
<i>Figura 5.2 - Intervenções na Capela-mor.</i>	127
<i>Figura 5.3 - Intervenções no salão nobre e sala de estudos.</i>	133



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Etapas da dissertação _____	5
<b>Tabela 2</b> - Elementos da segurança contra incêndios relacionados às medidas de proteção _____	23
<b>Tabela 3</b> – Exposição ao risco de incêndio _____	47
<b>Tabela 4</b> – Medidas de segurança _____	51
<b>Tabela 5</b> – Riscos de ativação _____	52
<b>Tabela 6</b> – síntese dos elementos, requisitos funcionais, objetivos e soluções para projetos de segurança contra incêndios em edifícios históricos _____	55
<b>Tabela 7</b> - Síntese da observação dos ambientes da Capela do Menino Deus _____	79
Continuação _____	80
<b>Tabela 8</b> - Síntese da observação dos ambientes do Teatro Álvaro de Carvalho _____	91
<b>Tabela 9</b> - Síntese da observação dos ambientes do Palácio Cruz e Sousa _____	105
<b>Tabela 10</b> – exposição ao risco de incêndio _____	114
<b>Tabela 11</b> – Segurança _____	115
<b>Tabela 12</b> – Riscos de ativação _____	116
<b>Tabela 13</b> – Risco de incêndio e Coeficiente de segurança _____	116
<b>Tabela 14</b> - Análise do risco de incêndio e determinação do coeficiente de segurança considerando as intervenções propostas para a Capela do Menino Deus _____	129
<b>Tabela 15:</b> Síntese das Diretrizes Gerais e Específicas _____	139

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Justificativa e relevância</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Questões de pesquisa e Pressuposto teórico</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Objetivos</b>	<b>4</b>
1.3.1. Objetivo Geral	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
<b>1.4. Metodologia</b>	<b>4</b>
<b>1.5. Limitações da Pesquisa</b>	<b>6</b>
<b>1.6. Estrutura da dissertação</b>	<b>6</b>
<b>CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Patrimônio</b>	<b>8</b>
2.1.1. Patrimônio cultural	10
2.1.2. Bens materiais e imateriais	10
2.1.3. Patrimônio histórico	12
2.1.4. Patrimônio arquitetônico	13
2.1.5. Preservação e Conservação do Patrimônio Histórico	13
<b>2.2. O fogo</b>	<b>16</b>
2.2.1. A anatomia dos incêndios	18
2.2.2. Segurança contra incêndio	20
2.2.3. Prevenção e Proteção contra incêndio	22
2.2.4. Aspectos referentes à Normalização Brasileira	28
2.2.5. Incêndio em edifícios históricos	29
2.2.6. Risco de incêndio	32
2.2.7. As intervenções para a segurança contra incêndio em edifícios históricos	33
<b>2.3. O sistema de projeto baseado em desempenho</b>	<b>34</b>
2.3.1. A aplicação do sistema baseado em desempenho em edifícios históricos	37
<b>2.4. Análise Global do Risco de Incêndio</b>	<b>41</b>
2.4.1. Determinação da exposição ao risco de incêndio do edifício	43
2.4.2. Determinação da segurança	44
2.4.3. Parâmetros e fatores de risco de ativação de incêndios	45
2.4.4. Cálculo do risco global de incêndio	46
2.4.5. Cálculo do coeficiente de segurança	54

<b>2.5. Síntese dos elementos, requisitos funcionais, objetivos e soluções para projetos de segurança contra incêndios em edifícios históricos</b>	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO 3: PROCEDIMENTOS DE PESQUISA</b>	<b>57</b>
<b>3.1. Local da pesquisa: Florianópolis</b>	<b>57</b>
3.1.1. Aspectos históricos	58
<b>3.2. Métodos e técnicas utilizados</b>	<b>61</b>
3.2.1. Pesquisa bibliográfica e documental	62
3.2.2. Observações sistemáticas	62
3.2.3. Entrevistas	63
3.2.4. Análise global do risco de incêndio	63
<b>3.3. Elaboração do experimento</b>	<b>64</b>
<b>CAPÍTULO 4: ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>67</b>
<b>4.1. Capela do Menino Deus</b>	<b>67</b>
4.1.1. Histórico construtivo	68
4.1.2. Acesso	70
4.1.3. Funcionamento	71
4.1.4. Análise das fachadas e cobertura	72
4.1.5. Organização espacial	74
4.1.6. Análise dos ambientes	76
<b>4.2. Teatro Álvaro de Carvalho</b>	<b>81</b>
4.2.1. Histórico construtivo	81
4.2.2. Acesso	82
4.2.3. Funcionamento	83
4.2.4. Fachadas e Cobertura	84
4.2.5. Organização espacial	84
4.2.6. Análise dos ambientes	87
<b>4.3. Palácio Cruz e Sousa</b>	<b>94</b>
4.3.1. Histórico construtivo	94
4.3.2. Acesso	96
4.3.3. Funcionamento	96
4.3.4. Fachadas e Cobertura	98
4.3.5. Organização espacial	99
4.3.6. Análise dos ambientes	102
<b>4.4. Análise do Risco de Incêndio</b>	<b>108</b>
4.4.1. Determinação da Exposição ao risco de incêndio	108
4.4.2. Determinação da Segurança	111

4.4.3. Determinação dos riscos de ativação	112
4.4.4. Cálculo do Risco de incêndio e do coeficiente de segurança	112
<b>4.5. Discussões</b>	<b>117</b>
<b>5. DIRETRIZES DE PROJETO</b>	<b>119</b>
5.1. Introdução	119
5.2. Diretrizes gerais	120
5.3. Diretrizes específicas	123
5.3.1. Capela do Menino Deus	124
5.3.2. Teatro Álvaro de Carvalho	131
5.3.3. Palácio Cruz e Sousa	135
<b>CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES</b>	<b>144</b>
Sugestões para desenvolvimento de trabalhos futuros	148
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>149</b>
Referências da Internet	156
<b>APÊNDICES</b>	<b>158</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>183</b>



# CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

## 1.1. Justificativa e relevância

A descoberta do fogo pelo homem e o controle de sua utilização caracterizaram-se como eventos fundamentais no processo de desenvolvimento tecnológico da nossa civilização. O elemento fogo, desta maneira, constituiu-se como uma importante ferramenta a ser utilizada em praticamente todas as atividades cotidianas da civilização. Entretanto, o fogo fora de controle torna-se uma ameaça em todos os aspectos, uma vez que pode ocasionar destruição e perdas, tanto no que se refere aos aspectos econômicos, culturais e sociais (SOUZA, 1996).

São evidentes as conseqüências que os incêndios causam à sociedade, tanto no âmbito social como no econômico e, principalmente, humano. Atualmente, nota-se uma maior preocupação por parte da sociedade quanto à segurança contra incêndios, e isso reverbera na Universidade por meio do crescimento do interesse acadêmico acerca deste tema. No entanto, ainda há muito a ser pesquisado, planejado e aplicado no que se refere a este assunto e cobrir demandas que reivindicam modernização e segurança (MITIDIERI, IOSHIMOTO, 1998).

Neste sentido, a segurança contra incêndio pode ser conceitualmente definida como uma série de medidas e recursos internos e externos à edificação, bem como as possíveis áreas de risco adjacentes, as quais viabilizam o controle de um incêndio. Além disso, pode-se afirmar que seus objetivos essenciais são: a proteção da vida humana, de modo a garantir condições seguras de escape, e do patrimônio, com a manutenção da estabilidade estrutural do edifício, bem como a possibilidade de extinção do incêndio através de sistemas de proteção.

No entanto, além do caráter essencial da salvaguarda da população, é necessário ressaltar a relevância da preservação de objetos, edifícios ou sítios históricos/ arqueológicos, que também possuem valor inestimável tanto para uma cidade, país, como, até mesmo, para a Humanidade. A perda de bens históricos e culturais também implicam impactos emocionais e econômicos para a sociedade atingida. (ONO, 2004) Desta maneira, a prevenção aos riscos, levando em consideração os aspectos ambientais, os impactos e os riscos às estruturas físicas de edifícios ou centros históricos, pode ser considerada uma abordagem atual de conservação (ARAÚJO et al, 2005).

O patrimônio histórico edificado, dentre toda a gama de bens pertencentes ao contexto do patrimônio histórico, pode ser caracterizado como o que mais diretamente se relaciona com a vida de todos (CHOAY, 2006), e, por esta razão, optou-se, neste trabalho, pelo estudo de edificações históricas.

De um modo geral, as regulamentações vigentes referentes à segurança contra incêndios se aplicam às edificações novas, sendo inadequadas à garantia da proteção de edificações que abrigam o patrimônio histórico, artístico ou cultural, devido à especificidade de suas características. Neste sentido, os principais documentos de referência aos projetistas são as normas americanas NFPA 909 – Protection of cultural resources, 2001, e NFPA 914 - Fire Protection in Historic Structures.

Com isso, é necessário o entendimento das questões referentes à segurança contra incêndio como uma abordagem de conservação do patrimônio histórico edificado, uma vez que possibilita a garantia da longevidade destes bens culturais por meio de intervenções conscientes e manutenção adequada aliado ao conhecimento dos riscos de incêndio e formas de proteção, e visa não somente a preservação do patrimônio em si, mas a continuidade de diversas práticas sociais culturais e econômicas para as gerações futuras. Considerando o fato de que as normalizações brasileiras vigentes referentes à segurança ao fogo não contemplam edifícios históricos, é necessário uma nova metodologia para este tipo de intervenção, com base em normas e trabalhos científicos, que permitam uma maior flexibilidade ao projeto e à sua execução, e principalmente, que respeitem as particularidades destas edificações.

A metodologia do projeto baseado em desempenho consiste na investigação de novas soluções aliada às possíveis comparações com propostas alternativas, de modo a estabelecer níveis adequados de proteção. Neste contexto, além dos aspectos técnicos envolvidos em um projeto, são avaliados os usos da referida edificação, as suas características, tendo em vista os aspectos sócio-culturais e geográficos do local, as exigências do cliente/ empreendedor e as expectativas da sociedade.

No que se refere às intervenções no patrimônio edificado, a abordagem baseada em desempenho permite a inter-relação entre as questões relativas à preservação histórica e os aspectos da segurança contra incêndio. Esta metodologia segue a premissa de que todas as estratégias de proteção contra incêndio devem ser desenvolvidas como

um sistema integrado de segurança, verificando a sua utilização, suas características e sua importância para a sociedade.

Neste trabalho serão apresentados três estudos de caso na cidade de Florianópolis, SC onde se procederá a aplicação do sistema de projeto baseado em desempenho como uma forma de aliar a obtenção de níveis adequados de segurança à garantia da integridade e de seu caráter histórico. Neste sentido, foram selecionadas três edificações históricas tombadas, consideradas referenciais no contexto da cidade: a Capela do Menino Deus, o Teatro Álvaro de Carvalho e o Palácio Cruz e Sousa; onde serão avaliados os riscos de incêndio de cada um dos edifícios, por meio da análise global do risco de incêndio. Este método consiste em uma ferramenta do referido sistema, com a finalidade de estabelecer níveis mínimos de proteção juntamente com diretrizes para intervenções, visando a salvaguarda dos bens culturais para gerações futuras. A partir deste, é possível a determinação do conjunto de medidas ativas e passivas eficazes na redução do risco de incêndio.

## **1.2. Questões de pesquisa e Pressuposto teórico**

Tendo em vista que as normalizações vigentes referentes à segurança contra incêndio pouco contemplam o patrimônio histórico edificado e suas especificidades, algumas perguntas de pesquisa são levantadas:

- Como promover medidas eficazes de segurança contra incêndios para edificações históricas tombadas em Florianópolis, SC, respeitando as suas particularidades?
- Como verificar se as medidas de segurança contra incêndio prescritas pela norma vigente são satisfatórias às edificações históricas?
- De acordo com as características específicas da edificação (uso, idade, situação, instalações e aspectos construtivos) e a política de preservação na qual está inserida, qual o nível mínimo de segurança a ser estabelecido?

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

Aliado ao projeto baseado em desempenho, a avaliação global do risco de incêndio possibilita verificar o risco de incêndio e o nível de



proteção necessária a uma edificação histórica. Com isso, é possível estabelecer diretrizes de segurança contra incêndios para edificações históricas, bem como comparar soluções de projeto obtidas, tanto de acordo com a normalização vigente, quanto aquelas seguindo a filosofia de projeto baseada em desempenho.

Em intervenções no patrimônio histórico edificado é necessário o conhecimento de que cada edificação histórica possui características específicas as quais devem ser identificadas e compreendidas. O nível de proteção por lei de tombamento pode ter influência efetiva no risco de incêndio de determinada edificação.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo Geral**

Aplicar a filosofia de projeto baseada em desempenho para a segurança contra incêndios de edifícios históricos como uma das abordagens de conservação do patrimônio.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Apresentar os conceitos básicos do método de projeto baseado em desempenho, principalmente para edificações históricas.
- Investigar as características específicas de três edificações históricas tombadas, bem como a política de preservação na qual estão inseridas.
- Reconhecer soluções de projeto para as edificações históricas pesquisadas, de acordo com a normalização vigente.
- Estabelecer um nível mínimo de segurança contra incêndios para as edificações através do conhecimento dos riscos de incêndio presentes nas mesmas.
- Sugerir diretrizes de projeto de segurança contra incêndio para as edificações analisadas seguindo a abordagem baseada em desempenho.

### **1.4. Metodologia**

Esta dissertação constitui-se de três etapas distintas, conforme o apresentado na Tabela 1:

**Tabela 1 – Etapas da dissertação**

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>	<b>Método</b>
<b>1ª etapa</b>	<b>Fundamentação teórica</b>	- Análise documental
<b>2ª etapa</b>	<b>Pesquisa de campo</b>	- Observações sistemáticas - Entrevistas - Análise global do risco de incêndio
<b>3ª etapa</b>	<b>Diretrizes projetuais</b>	- Análise das etapas anteriores

A primeira etapa consiste na fundamentação teórica, a partir de uma revisão bibliográfica e apresenta o estado atual da arte de três assuntos principais: Patrimônio, Segurança contra incêndio e Sistema de projeto baseado em desempenho.

A segunda etapa refere-se à pesquisa de campo e compreende a sua montagem, aplicação e tratamento dos dados. Nesta fase foi realizada uma pesquisa de campo a partir de estudos de casos, efetuados na Capela do Menino Deus, Palácio Cruz e Sousa e Teatro Álvaro de Carvalho, em Florianópolis, SC, onde foram empregados quatro métodos: análise documental, observações sistemáticas, entrevistas e análise global do risco de incêndio.

A análise documental consiste em uma pesquisa bibliográfica com a finalidade de construir um referencial teórico para a fundamentação das demais etapas do trabalho.

As observações têm por objetivo familiarizar a pesquisadora com os edifícios a serem estudados, aliado à identificação das características destacadas na fundamentação teórica, juntamente com as formas de apropriação deste espaço pelos seus usuários. Com a análise global do risco de incêndio busca-se identificar os principais riscos de incêndio presentes nestas edificações, de modo a permitir a proposição de diretrizes visando a sua minimização.

Com as entrevistas pretende-se complementar as informações obtidas com a aplicação do método das observações.

Na terceira etapa são analisados os resultados das etapas anteriores, fundamentação teórica e pesquisa de campo, para que seja possível a proposição de diretrizes projetuais para a inserção de elementos de segurança contra incêndio em edificações históricas.

No que se refere à abordagem, a pesquisa pode ser classificada como qualitativa devido aos métodos aplicados; e quantitativa, visto

pela medição objetiva e análise dos dados obtidos por meio das observações dos objetos de estudo. Quanto à tipologia da pesquisa, esta pode ser definida como explicativa, considerando o fato de que abrange a identificação, descrição, bem como a caracterização quantitativa das questões abordadas.

### **1.5. Limitações da Pesquisa**

Esta pesquisa visa apresentar o método de projeto baseado em desempenho e verificar a sua viabilidade de aplicação nas intervenções de segurança contra incêndio em edificações históricas. Neste sentido, a referida abordagem caracteriza-se como uma alternativa à aplicação das normas vigentes, considerando o fato de que as mesmas não contemplam aspectos específicos referentes ao patrimônio histórico, e não como uma crítica ou proposta de elaboração de uma nova regulamentação.

A opção em aplicar o método em três edificações distintas, verificando as suas particularidades, caracteriza-se como estudos de caso, e ratifica o fato acima descrito, uma vez que se pretende estudar as relações entre o edifício histórico e os elementos de segurança contra incêndio. Neste sentido, não será procedida uma análise aprofundada das normas vigentes no estado de Santa Catarina, porém, a mesma servirá como referência juntamente com outros documentos técnicos e científicos para a aplicação do sistema baseado em desempenho em edificações históricas.

O método da avaliação global do risco de incêndio aparece neste contexto como um guia para a observação dos aspectos de segurança contra incêndio nas edificações históricas. Neste sentido, o risco de incêndio nas mesmas será avaliado de maneira simplificada, apenas para a aplicação do sistema de projeto baseado em desempenho.

### **1.6. Estrutura da dissertação**

**CAPÍTULO 1 - Introdução:** É apresentado, primeiramente, o tema da dissertação, juntamente com uma justificativa, e os objetivos que se pretende alcançar ao final do trabalho. Posteriormente são descritos os métodos utilizados durante a pesquisa prática, seguidos das limitações de pesquisa e estrutura da dissertação.

**CAPÍTULO 2 - Fundamentação teórica:** São apresentados os conceitos e assuntos referentes aos três temas principais: patrimônio, segurança contra incêndio e projeto baseado em desempenho. Posteriormente à apresentação destes conceitos, há uma breve análise de alguns incêndios ocorridos em edificações históricas a fim de fazer um levantamento dos principais fatores que potencializam a ocorrência destes sinistros no patrimônio histórico edificado. Em seguida são descritos exemplos de intervenções relativas à segurança contra incêndio em edificações históricas, de acordo com o sistema de projeto baseado em desempenho, de modo a apontar que medidas podem ser tomadas para minimizar os riscos de incêndio no patrimônio histórico edificado.

**CAPÍTULO 3 - Procedimentos de pesquisa:** Neste capítulo são explicados os métodos utilizados na dissertação, seus objetivos, a elaboração de cada experimento, a descrição da aplicação dos procedimentos metodológicos e o tratamento dos dados.

**CAPÍTULO 4 - Análise dos resultados:** Neste capítulo são apresentados e comparados os resultados dos diferentes métodos da pesquisa de campo, e descritos os principais problemas referentes à segurança contra incêndio encontrados nas edificações históricas estudadas durante a pesquisa de campo.

**CAPÍTULO 5 - Diretrizes projetuais:** Através da análise dos resultados obtidos, são propostas diretrizes para atuação e/ou projeto com a finalidade de reduzir os riscos de incêndio verificados em cada edificação.

**CAPÍTULO 6 - Conclusões:** São apresentadas as conclusões da pesquisa e recomendações para estudos futuros

Para finalizar, são apresentadas as **Fontes Bibliográficas e da Internet** utilizadas na elaboração da dissertação, e ainda os **Apêndices e Anexos**.

## **CAPÍTULO 2: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Tendo em vista o objetivo principal desta dissertação que consiste na aplicação da metodologia de projeto baseado em desempenho para a segurança contra incêndio em edificações históricas, torna-se necessário o estudo de conceitos teóricos que fundamentem esta avaliação. Desta maneira, este capítulo pretende fazer uma exposição juntamente com uma breve análise do referencial teórico utilizado no desenvolvimento desta dissertação.

A revisão de literatura divide-se em três partes: a primeira parte compreende os conceitos de Patrimônio, onde se procurou a sua definição bem como o esclarecimento de algumas questões relativas à preservação e conservação do patrimônio histórico edificado; a segunda parte refere-se ao entendimento da gênese do fogo, a anatomia dos incêndios, exemplos e fatores que potencializam a ocorrência de incêndios em edificações históricas e uma breve conceituação de risco; e a terceira parte abrange a definição da metodologia de projeto baseado em desempenho, exemplos de sua aplicação em edificações históricas e a conceituação da análise global do risco de incêndio.

### **2.1. Patrimônio**

A palavra patrimônio tem origem latina, *patrimonium*, e entre os antigos romanos, referia-se ao que pertencia ao pai ou pai de família. O patrimônio era um valor aristocrático e privado, referente à transmissão de bens no seio da elite patriarcal romana (FUNARI e PELEGRINI, 2006). Na Idade Média, com a difusão do cristianismo, o patrimônio adquiriu outro caráter: o religioso (ver Figura 2.1).

Nesse sentido, a abordagem do patrimônio implica lidar com história, memória e identidade, que são conceitos inter-relacionados cujos conteúdos são constantemente definidos e modificados (OLIVEIRA, 2008).

Os bens patrimoniais, além de permitir dar continuidade ao passado, contêm um valor simbólico da sociedade na qual estão inseridos, e não necessariamente devem ser artefatos de épocas passadas.



Figura 2.1 - Santuário de Nossa Senhora da Conceição, Lagoa da Conceição, Florianópolis. Fonte: Autora, 2008.

A primeira convenção referente ao patrimônio mundial, cultural e natural foi adotada pela conferência geral da UNESCO em 1972. De acordo com esta convenção, subscrita por mais de 150 países, foram considerados como patrimônio cultural:

- Monumentos: obras arquitetônicas, esculturas, pinturas, vestígios arqueológicos, inscrições, cavernas;
- Conjuntos: grupos de construções;
- Monumentos naturais: formações físicas e biológicas;
- Formações geológicas ou fisiográficas: habitat de espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção;
- Sítios naturais: áreas de valor científico ou de beleza natural.” (FUNARI e PELEGRINI, 2006: p.25).

No Brasil, os bens patrimoniais podem ser:

- Arqueológicos: por meio de objetos que forneçam dados e sejam representativos dos primeiros povos, já desaparecidos, que habitaram o território brasileiro antes da chegada dos portugueses;
- Etnográficos: desde que contenham elementos da cultura material de povos ou grupos que integram a nação brasileira, como, por exemplo, os grupos indígenas;
- Bibliográficos: desde que contenham informações escritas relevantes à cultura brasileira;

- Artísticos: desde que englobem tanto as expressões de arte popular, quanto as formas de arte consagradas, seja no campo da arquitetura, da pintura, escultura etc.
- Históricos: desde que representem algum fato importante da história nacional ou da humanidade. (LOUREIRO, 2003: p.30)

### **2.1.1. Patrimônio cultural**

A Constituição Federal Brasileira de 1988 reconhece o patrimônio cultural como a memória e o modo de vida da sociedade brasileira, aliando elementos materiais e imateriais.

Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à nação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

I – as formas de expressão;

II – os modos de criar, fazer e viver;

III – as criações científicas, artísticas e tecnológicas;

IV – as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;

V – os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. (BRASIL, 2002: p.132)

Desta maneira, o patrimônio cultural pode ser definido como todos os elementos, sejam materiais ou imateriais, produzidos pelo ser humano, e que devido a questões culturais inerentes ao meio onde estes bens estão inseridos, adquiriram valor para aquela sociedade. As particularidades dos bens pertencentes ao patrimônio caracterizam uma determinada época e um modo de vida, e assim possibilitam um sentido de continuidade uma vez que refletem a identidade e memória de uma sociedade.

### **2.1.2. Bens materiais e imateriais**

Os bens culturais podem ser definidos como os produtos concretos do homem, resultantes de sua capacidade de convivência com o meio ambiente e se dividem em dois grupos: o dos bens culturais imateriais ou intangíveis, e dos bens culturais materiais ou tangíveis. (CALDEIRA, 2005)

Os bens imateriais ou intangíveis consistem em lugares, festas, religiões, formas de medicina popular, música, dança, culinária, técnicas, entre outras manifestações. No contexto da cidade de

Florianópolis, um exemplo é a procissão do Senhor dos Passos (ver Figura 2.2), que, com mais de 200 anos de tradição, atrai nos dias atuais uma grande quantidade de pessoas. Neste sentido, Oliveira (2008) destaca que:

“Ao se falar de patrimônio cultural imaterial está se falando de bens culturais ‘vivos’, de processos cuja existência depende de indivíduos, grupos ou comunidades que são seus portadores. Sua salvaguarda envolve mais do que a preservação de objetos, o registro de seu saber.” (OLIVEIRA, 2008: p.133)



Figura 2.2 - A Procissão do Senhor dos Passos. Fonte: IPUF

O Patrimônio Imaterial é constantemente recriado pelas comunidades e grupos em função de seu ambiente, de sua interação com a natureza e de sua história, gerando um sentimento de identidade e continuidade (IPHAN, 2008). O registro de bens culturais de natureza imaterial, de acordo com o Decreto 3.551, de 4 de agosto de 2000 deve ser feito em quatro livros: O Livro de Registro de Saberes, o Livro de Registro das Celebrações, o Livro de Registro das Formas de Expressão e o Livro de Registro de Lugares.

Neste sentido, o registro reflete o reconhecimento do valor das expressões culturais, consolidando as mesmas como parte do patrimônio cultural brasileiro. Desta maneira é estabelecido para o Estado o compromisso de garantir sua salvaguarda mediante sua documentação, acompanhamento e apoio (OLIVEIRA, 2008: p. 134).

Os bens materiais são componentes essenciais do patrimônio cultural e podem ser divididos em móveis e imóveis. Os bens móveis são expressivas realizações da sociedade, abrangendo as realizações de



cunho religioso, como as estátuas de santos; as obras de valor utilitário, como artesanato; as coleções arqueológicas; acervos museológicos, documentais, arquivísticos, bibliográficos, videográficos, fotográficos e cinematográficos (ver Figura 2.3)

Por outro lado, os bens imóveis são designados como um grupo diversificado de conjuntos arquitetônicos e sítios urbanos históricos, ou como monumentos isolados, tais como museus, igrejas, palácios, conventos, solares, casas grandes, sobrados, engenhos, sedes de fazendas, escavações arqueológicas entre outros (ver Figura 2.4) (LOUREIRO, 2003 :p.32).



Figura 2.3 - Imagem do Bom Senhor Jesus dos Passos, considerada como Bem cultural móvel. Fonte: Autora, 2008.



Figura 2.4 -Capela do Menino Deus, em Florianópolis, SC. Fonte: Marcelo Cabral Vaz, 2009.

### 2.1.3. Patrimônio histórico

A expressão “patrimônio histórico” pode ser definida, de acordo com Choay (2006), como

*“um bem destinado ao usufruto de uma comunidade que se ampliou a dimensões planetárias, constituído pela acumulação contínua de uma diversidade de objetos que se congregam por seu passado comum: obras e obras-primas das belas-artes e das artes aplicadas, trabalhos e produtos de todos os saberes e ‘savoir-faire’ dos seres humanos”* (CHOAY, 2006: p.11).

Os patrimônios denominados históricos e artísticos têm, nas modernas sociedades ocidentais, a função de representar simbolicamente

a identidade e a memória de uma nação. O fato de pertencer a uma comunidade nacional se dá a partir da idéia de propriedade sobre um conjunto de bens: relíquias, monumentos, cidades históricas, entre outros (OLIVEIRA, 2008: p.114).

#### **2.1.4. Patrimônio arquitetônico**

Um edifício histórico é aquele que tem a característica de proporcionar comoção e admiração à comunidade, despertando o interesse pela sua história: quem o construiu, quem eram os seus usuários, para que foi produzido, quais os acontecimentos que foram vivenciados no mesmo. Ele pode apresentar valores arquitetônicos, estéticos, históricos, documentais, arqueológicos, econômicos, sociais, políticos, e simbólicos. A edificação histórica é, com isso, símbolo de uma identidade cultural e parte da herança de uma sociedade. (FEILDEN, 1994)

Preservar os edifícios históricos, desta maneira, significa preservar a imagem da cidade, que é um: bem patrimonial e cultural que abarca uma variedade de dimensões, tais como: os aspectos construtivos, estéticos, decorativos, sociais, culturais e simbólicos; processo de construção dinâmico e intimamente relacionado com as mudanças sociais; e um dos aspectos de interesse de salvaguarda, como forma de respeito pela história urbana e social, bem como pelo passado, presente e futuro de uma sociedade (MENEZES, TAVARES, 2003).

Dentro desse contexto, a preservação da edificação histórica ganha uma importância fundamental e são importantes todos os esforços realizados no sentido da ampliação da sua existência, frente aos diversos fatores que favorecem a sua degradação, como os incêndios.

#### **2.1.5. Preservação e Conservação do Patrimônio Histórico**

O termo preservação tem uma abrangência genérica, podendo ser definido de acordo com uma visão institucional, jurídica ou técnica. De acordo com uma abordagem institucional pode ser definida como toda e qualquer ação do Estado a fim de conservar a memória de fatos ou valores culturais da nação.

Seguindo uma visão jurídica, aparece o conceito de tombamento, que é o meio posto à disposição do Poder Público para a efetiva tutela do patrimônio cultural e natural do país (CASTRO, 1991).

A expressão ‘tombamento’ é proveniente do direito português, no qual o verbo ‘tombar’ significava ‘inventariar’ ou ‘inscrever’ nos arquivos do reino, guardados na Torre do Tombo. Tombamento,

portanto, significava inscrever em um dos quatro livros do Tombo: Livro das Belas-Artes, Livro Histórico, Livro Arqueológico e Livro Paisagístico” (OLIVEIRA, 2008: p.120).

Desta maneira, o tombamento de um bem cultural pode ser definido como o conjunto de ações realizadas pelo poder público para preservar, por meio da aplicação da legislação específica, bens de valor histórico, cultural, arquitetônico e também de valor afetivo para a população, de modo a impedir que sejam destruídos ou descaracterizados. Esta ação somente é aplicada aos bens culturais que sejam de interesse para a preservação da memória coletiva (DIAS, 2005).

Por outro lado, de acordo com uma definição técnica, a conservação é o conjunto de ações destinadas a prolongar o tempo de vida de determinado bem cultural, englobando um ou mais tipos de intervenções (IPHAN, 2005: p.13). No que se refere à conservação de edifícios históricos, segundo o Manual de Elaboração de Projetos-IPHAN/Monumenta, destacam-se os seguintes graus de intervenção:

*Manutenção - conjunto de operações preventivas destinadas a manter em bom funcionamento e uso, em especial, a edificação. São exemplos: inspeções rotineiras, a limpeza diária ou periódica, pinturas, imunizações, reposição de telhas danificadas, inspeção nos sistemas hidro-sanitário, elétrico e outras.*

*Reparação - conjunto de operações para corrigir danos incipientes e de pequena repercussão. São exemplos: troca ou recuperação de ferragens, metais e acessórios das instalações, reposição de elementos de coberturas, recomposições de pequenas partes de pisos e pavimentações e outras.*

*Reabilitação - conjunto de operações destinadas a tornar apto o edifício a novos usos, diferente para o qual foi concebido.*

*Reconstrução - conjunto de ações destinadas a restaurar uma edificação ou parte dela, que se encontre destruída ou em risco de destruição, mas ainda não em ruínas. A reconstrução é aceitável em poucos casos especiais e deve ser baseada em evidências históricas ou documentação indiscutíveis. São exemplos: as edificações destruídas por incêndios, enchentes, guerra, ou, ainda, na iminência de serem destruídas, como no caso de construção de barragens.*

*Consolidação / Estabilização - conjunto de operações destinadas a manter a integridade estrutural, em parte ou em toda a edificação.*

*Restauração ou Restauo - conjunto de operações destinadas a restabelecer a unidade da edificação, relativa à concepção original ou de intervenções significativas na sua história. O restauo deve ser baseado em análises e levantamentos inquestionáveis e a execução permitir a distinção entre o original e a intervenção. A restauração constitui o tipo de conservação que requer o maior número de ações especializadas (GOMIDE et al, 2005: p.13).*

De um modo geral, o objetivo da preservação está vinculado à manutenção da identidade cultural de uma sociedade, de sua história e modos de vida. Em uma época em que a transformação das cidades se dá de uma maneira cada vez mais rápida, a preservação adquiriu importância social e cultural.

Um plano de conservação dos bens culturais consiste em um conjunto de ações que visam prolongar a existência do patrimônio, evitando a sua destruição. Desta maneira, é necessário o conhecimento e a interpretação das constantes transformações a que o mesmo encontra-se exposto. A gestão de um plano de conservação do patrimônio deverá estar apoiada em ações jurídicas, administrativas, técnicas e financeiras, em conjunto com a vontade política, a identificação dos valores do referido bem e à participação da comunidade neste processo (NUNES, 2006: p:29).

Com isso, pode-se afirmar que a conservação é uma atividade cultural, pois os objetos de intervenção estão incluídos na categoria de bens culturais, com implicações técnicas, pois tem embasamento em padrões técnicos. Se as considerações de ordem tecnológica são de definição razoavelmente concreta, devido ao fato de serem fundamentadas, em sua maior parte, em ciências de caráter mais exato, os valores culturais que as regem têm características próprias que devem ser tidas como condição básica à sua aplicação coerente (HENRIQUES, 2003).

A Carta de Washington, de 1986, que trata da salvaguarda das cidades históricas, ressalta a importância da adoção de medidas preventivas contra catástrofes naturais e todos os tipos de danos, incluindo os incêndios, para assegurar a continuidade do patrimônio aliado à segurança e bem estar de seus habitantes. O referido documento ainda afirma que os meios empregados para prevenir ou reparar possíveis efeitos destes sinistros devem adaptar-se ao caráter específico dos bens de interesse de salvaguarda (IPHAN, 2004).

Neste sentido, a preservação do patrimônio histórico edificado contra os incêndios também pode ser considerada uma abordagem de

conservação, uma vez que esta ação visa a continuidade dos bens, tanto materiais quanto imateriais, para as gerações futuras. A segurança do patrimônio contra incêndios tem como premissa a prevenção aos riscos e deve ser pensada juntamente aos aspectos da preservação histórica, a fim de que sejam assegurados os valores culturais e a autenticidade dos bens culturais.

## 2.2. O fogo

Apesar dos grandes avanços nos estudos referentes ao fogo, ainda não há consenso mundial para defini-lo. Este fato é constatado pelas definições usadas nas normas de vários países, tais como:

a) Brasil - NBR 13860, onde o fogo é conceituado como o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz.

b) Estados Unidos da América - (NFPA), que define o fogo como a oxidação rápida auto-sustentada acompanhada de evolução variada da intensidade de calor e de luz.

c) Internacional - ISO 8421-1 e BS 4422: Part 1, que conceituam o fogo como o processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado de fumaça, chama ou ambos. Sendo que o fenômeno da Combustão é definido pela ISO 8421-1 como uma reação exotérmica de uma substância combustível com um oxidante usualmente acompanhada por chamas e ou abrasamento e ou emissão de fumaça (SEITO, 2008).

O fogo é gerado por meio da combinação simultânea de materiais combustíveis, oxigênio e calor, caracterizados como elementos imprescindíveis neste processo. Estes fatores representam os vértices do triângulo do fogo (ver Figura 2.5).

Em um primeiro momento, o triângulo do fogo remete a três meios de redução de riscos de incêndio: a redução da carga combustível em um ambiente, a redução da probabilidade de exposição do material combustível a uma fonte de calor e a redução do teor de oxigênio no ambiente. No entanto, a presença dos três elementos componentes do triângulo do fogo não necessariamente implica o início de uma ignição. A quantidade de calor fornecida pela fonte piloto pode não ser suficiente para sustentar o processo de ignição. Desta maneira, o fogo que tem início em um determinado objeto combustível se apagará por si só, e não evoluirá para um incêndio naquele ambiente. Entretanto, da mesma maneira, a quantidade de energia presente no referido objeto pode sustentar o fogo, porém sendo insuficiente para atingir os outros objetos

do ambiente. Neste sentido, não haverá inflamação, somente o que se conhece por princípio de incêndio (GOUVEIA, 2006).

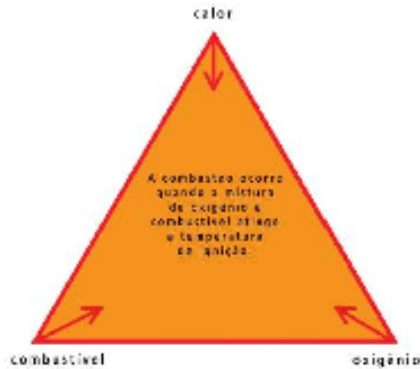


Figura 2.5 -Triângulo do Fogo. Fonte: GOUVEIA, 2006.

O fenômeno incêndio, desta maneira, é definido, de acordo com a NBR 13860 (Brasil) como o fogo fora de controle, enquanto a Internacional ISO 8421-1 conceitua um incêndio como a combustão rápida, disseminando-se de forma descontrolada no tempo e no espaço”. De acordo com SEITO (2008), essas conceituações permitem a afirmação de que a magnitude de um incêndio não é determinada pelo fogo, e sim pelos seus efeitos. No Brasil, quando os danos causados pelo fogo são pequenos, pode-se dizer que ocorreu um princípio de incêndio e não um incêndio.

Cada incêndio é um fenômeno único, uma vez que são vários os fatores que concorrem para seu início e desenvolvimento, tais como:

- a) forma geométrica e dimensões da sala ou local.
- b) superfície específica dos materiais combustíveis envolvidos.
- c) distribuição dos materiais combustíveis no local.
- d) quantidade de material combustível incorporado ou temporário.
- e) características de queima dos materiais envolvidos.
- f) local do início do incêndio no ambiente.
- g) condições climáticas (temperatura e umidade relativa).
- h) aberturas de ventilação do ambiente.
- i) aberturas entre ambientes para a propagação do incêndio.
- j) projeto arquitetônico do ambiente e ou edifício.
- k) medidas de prevenção de incêndio existentes.
- l) medidas de proteção contra incêndio instaladas.

Um incêndio inicia-se, na sua maioria, com intensidade pequena. O crescimento dependerá: do primeiro elemento ignizado, das características do comportamento ao fogo dos materiais na proximidade do material em chamas e sua distribuição no ambiente (SEITO, 2008).

Quando o material entra em contato com a fonte de ignição, o mesmo é decomposto pelo calor (pirólise), ocorrendo uma geração de gases combustíveis. Assim, estes reagem com o oxigênio e produzem calor, gases e partículas sólidas que compõem a fumaça. Desta maneira, o ambiente sofre uma elevação gradativa de temperatura, juntamente com o acúmulo de fumaça e gases aquecidos junto ao teto do referido ambiente (ver Figura 2.6). Com isso, o fogo também poderá se propagar para outros materiais combustíveis adjacentes por meio da condução, radiação e convecção<sup>1</sup>. (MITIDIERI, IOSHIMOTO, 1998)

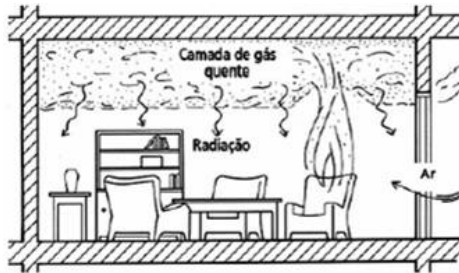


Figura 2.6 - Desenvolvimento de um incêndio. Fonte: GOUVEIA, 2006

### 2.2.1. A anatomia dos incêndios

Um incêndio pode ser compreendido por meio de etapas distintas, cujo tempo de duração e magnitude podem variar consideravelmente. Desta maneira, um incêndio pode ser classificado em três etapas, considerando que não haja qualquer intervenção para extinção do mesmo. Estas etapas são:

Na fase inicial do incêndio, o fogo se restringe a um foco, que consiste no primeiro material ignizado e possíveis materiais existentes em seu entorno. Neste momento, a temperatura do ambiente sofre elevação gradual. Com isso, o risco de início de um incêndio pode ser

<sup>1</sup> Condução do calor é o mecanismo onde a energia (calor) é transmitida por meio do material sólido. Convecção do calor é o mecanismo no qual a energia (calor) se transmite pela movimentação do meio fluido aquecido (líquido ou gás). Radiação de energia é o mecanismo no qual a energia se transmite por ondas eletromagnéticas (SEITO, 2009: p.36).

caracterizado pela probabilidade do surgimento de um foco de incêndio por meio da interação de elementos combustíveis trazidos para o interior de um edifício e dos materiais combustíveis integrados ao sistema construtivo (MITIDIERI, IOSHIMOTO, 1998).

O crescimento do incêndio pode se dar pela combustão com chama, que se desenvolve na presença de materiais combustíveis próximos à fonte de ignição. Com isso, a probabilidade de que o fogo atinja todo o ambiente é alta caso não existam meios de prevenção e proteção para controlar e extinguir o incêndio (SILVA, 2003).

Neste sentido, o risco de crescimento do incêndio é caracterizado pela probabilidade da fase inicial ou o foco de incêndio evoluir até atingir a fase de inflamação generalizada (MITIDIERI, IOSHIMOTO, 1998).

A velocidade do crescimento do incêndio depende da geometria, arranjo físico e características do combustível até que a magnitude do evento possa ser limitado à uma área do combustível ou restrito devido ao fornecimento de oxigênio (SILVA, 2003: p. 15).

Quando ocorre oxigenação do ambiente por meio de comunicações diretas ou indiretas com o exterior, as chamas progridem de forma intensa, atingindo o estágio de inflamação generalizada. Neste processo ocorre a formação de grande quantidade de gases quentes e fumaça, e os materiais combustíveis do ambiente, uma vez aquecidos por convecção e radiação, poderão inflamar-se conjuntamente. Neste sentido, que o fenômeno de inflamação generalizada ocorre quando a temperatura das camadas de gases aquecidos atinge 600° C ou um nível de radiação no chão de aproximadamente 20Kw/m<sup>2</sup> é alcançado, a probabilidade de que todos os itens presentes no ambiente queimem livremente é alta (SILVA, 2003: p. 16).

**Desenvolvimento completo do incêndio**, que consiste na etapa que é iniciada após a inflamação generalizada e se desenvolve até o momento no qual todo o combustível do ambiente é consumido pelas chamas. Nesta fase é necessário considerar a proteção da propriedade, a estabilidade estrutural da edificação e a possibilidade de propagação do incêndio para ambientes e/ou edifícios vizinhos (SILVA, 2003).

Neste sentido, o risco de propagação do incêndio é caracterizado como o evento que ocorre a partir da inflamação generalizada no ambiente de origem para outros ambientes e/ou edifícios adjacentes (MITIDIERI, IOSHIMOTO, 1998: p.7)

Desta maneira, os gases quentes e fumaça gerados no local onde o incêndio se originou podem ser transferidos para outros cômodos dentro do próprio edifício por meio das aberturas que estabelecem a



comunicação entre ambientes (ver Figura 2.7). As altas temperaturas propiciarão a propagação das chamas de forma rápida para outros locais no edifício, e os materiais combustíveis existentes nos mesmos também sofrerão ignição. Da mesma forma, as altas temperaturas e os gases quentes emitidos por meio de aberturas nas fachadas ou cobertura da edificação em chamas propiciam a propagação do incêndio para edifícios vizinhos (ver Figura 2.8) (MITIDIERI, IOSHIMOTO, 1998).

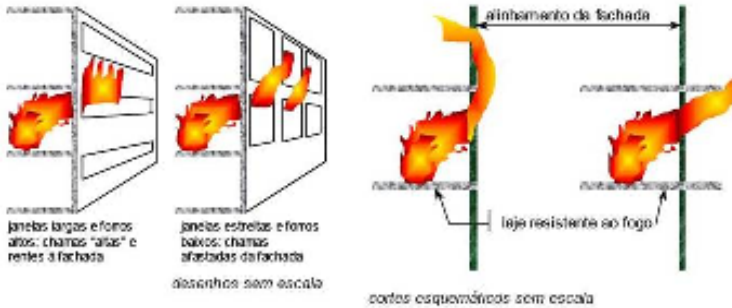


Figura 2.7 - Propagação de incêndio entre ambientes pelas aberturas na fachada. Fonte: COSTA; ONO; SILVA, 2005

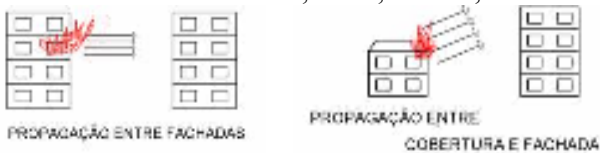


Figura 2.8 - Propagação de incêndio entre edifícios. Fonte: COSTA; ONO; SILVA, 2005

**Período de decaimento**, que é a etapa na qual a temperatura ocasionada pelo incêndio é reduzida a aproximadamente 80% de seu valor máximo. Após as etapas anteriormente descritas, a intensidade das chamas diminui devido ao consumo do combustível disponível. Neste momento, a propagação do fogo diminui consideravelmente pelo fato de que grande parte do material combustível fora consumido, iniciando, desta maneira, o processo de extinção do incêndio (SILVA, 2003).

### 2.2.2. Segurança contra incêndio

A segurança contra incêndio pode ser definida como uma série de medidas e recursos internos e externos à edificação, bem como as possíveis áreas de risco adjacentes, que viabilizam o controle de um

incêndio. Além dos objetivos essenciais da proteção da vida humana, pela garantia das condições seguras de escape, e do patrimônio, com a manutenção da estabilidade estrutural do edifício e a possibilidade de extinção do incêndio através de sistemas de proteção, Almeida e Coelho (2007) ainda ressaltam a importância da preservação do patrimônio histórico ou cultural.

De um modo geral, para que um edifício seja considerado seguro contra incêndio, deve-se primeiramente estabelecer os objetivos da segurança e os requisitos funcionais a serem atendidos. As iniciativas adotadas para se alcançar níveis de segurança adequados em um edifício devem ser coerentes e implantadas de maneira conjunta.

Pode-se definir um edifício seguro contra incêndio como aquele que, em uma situação de incêndio, todos os seus ocupantes tenham a sua salvaguarda garantida sem sofrer qualquer ferimento, e no qual os danos à propriedade não ultrapassem o local em que o fogo se iniciou.

Os requisitos funcionais a serem atendidos por um edifício seguro estão relacionados à seqüência de etapas de um incêndio, considerando as ações de combate, as quais consistem: no início do incêndio, crescimento do incêndio no local de origem, combate, propagação para outros ambientes, evacuação do edifício, propagação para outros edifícios e na ruína parcial e/ou total do edifício.

Com isso, os requisitos funcionais atendidos pelos edifícios em geral consistem em:

- a) dificultar a ocorrência do princípio de incêndio.
- b) ocorrido o princípio de incêndio, dificultar a ocorrência da inflamação generalizada do ambiente.
- c) possibilitar a extinção do incêndio no ambiente de origem, antes que a inflamação generalizada ocorra.
- d) instalada a inflamação generalizada no ambiente de origem do incêndio, dificultar a propagação para outros ambientes.
- e) permitir a fuga dos usuários do edifício.
- f) dificultar a propagação do incêndio para edifícios adjacentes.
- g) manter o edifício íntegro, sem danos, sem ruína parcial e/ou total.
- h) permitir operações de natureza de combate ao fogo e de resgate/salvamento de vítimas.

De um modo geral, em todas as fases que envolvem o processo produtivo, bem como o uso do edifício, a segurança contra incêndio deve ser considerada, passando pelo estudo preliminar, pela concepção do anteprojeto, pelo projeto executivo e pela construção, operação e manutenção (MITIDIARI, 2008).

Especificamente, nas intervenções em edificações históricas, as questões relativas à segurança contra incêndio devem ser resolvidas na fase de projeto. Neste sentido, todas as soluções de projeto obtidas devem ser consideradas nas obras de intervenção no edifício de interesse de preservação, garantindo a confiabilidade e a efetividade anteriormente previstas, bem como a garantia de seu caráter histórico. MitidieriI (2008) ainda salienta o fato de que boa parte dos problemas relativos à proteção contra incêndio ocorre durante o período de operação do edifício e depende da caracterização do tipo de ocupação, do perfil dos usuários e das regulamentações vigentes.

A segurança contra incêndio nos edifícios históricos deve ser explorada de maneira tal que possibilite garantir a manutenção dos equipamentos aliada a uma formação e treino dos usuários que permita, em caso de necessidade, a utilização de forma correta e eficaz, dos recursos materiais e humanos existentes (ALMEIDA, COELHO, 2007).

### **2.2.3. Prevenção e Proteção contra incêndio**

As medidas de proteção consistem em um conjunto de disposições, sistemas construtivos ou equipamentos de detecção e combate ao fogo. Pode-se citar como exemplo: os materiais de construção empregados; as rotas de fuga; os sistemas de detecção e alarme; bem como os de controle e extinção do incêndio.

De acordo com Berto (1991), as medidas de prevenção e proteção contra incêndio, quando relacionadas aos requisitos funcionais citados anteriormente, objetivando garantir níveis adequados de segurança contra incêndio são:

- a) “precaução” contra o início do incêndio.
- b) limitação do crescimento do incêndio.
- c) extinção inicial do incêndio.
- d) limitação da propagação do incêndio.
- e) evacuação segura do edifício.
- f) “precaução” contra a propagação do incêndio entre edifícios.
- g) “precaução” contra o colapso estrutural.
- h) rapidez, eficiência e segurança das operações relativas ao combate e resgate.

A precaução contra o incêndio consiste em todas as medidas que se destinam a prevenir a ocorrência do início do incêndio. Já as medidas de proteção contra incêndio são aquelas que objetivam a proteção da vida humana, da propriedade e dos bens materiais contra os efeitos

decorrentes de um incêndio ocorrido em um determinado edifício (MITIDIERI, 2008).

De um modo geral, os sistemas de proteção contra incêndios podem ser classificados como ativos e passivos. O sistema de proteção ativa contra incêndio é constituído por equipamentos e sistemas acionados manual ou automaticamente em situação de incêndio como, por exemplo: os extintores, hidrantes, chuveiros automáticos (sprinklers), sistemas de iluminação de emergência, alarme, entre outros. Os meios de proteção passiva contra incêndios são aqueles incorporados na edificação em sua construção, não sendo necessário acionamento para o seu funcionamento. São exemplos: a acessibilidade ao lote (afastamentos) e ao edifício (janelas e outras aberturas), rotas de fuga (corredores, passagens e escadas), compartimentação, entre outros (COSTA; ONO; SILVA, 2005).

Na Tabela 2, Berto (1991) destaca os elementos de segurança contra incêndio relacionados às medidas de prevenção e proteção contra incêndios, tanto no que se refere ao processo produtivo da edificação, quanto os aspectos relacionados aos seus usos.

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

**Tabela 2 - Elementos da segurança contra incêndios relacionados às medidas de proteção**

ELEMENTO	PRINCIPAIS MEDIDAS DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO	
	RELATIVAS AO PROCESSO PRODUTIVO DO EDIFÍCIO	RELATIVAS AO USO DO EDIFÍCIO
<b>Precaução contra o início do incêndio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- correto dimensionamento e execução de instalações de serviço</li> <li>- distanciamento seguro entre fontes de calor e materiais combustíveis</li> <li>- provisão de sinalização de emergência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- correto dimensionamento e execução de instalações - correta estocagem e manipulação de líquidos inflamáveis e combustíveis e de outros produtos perigosos</li> <li>- manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos e instalações que podem provocar o início do incêndio</li> </ul>

		- conscientização do usuário para a prevenção contra incêndio
<b>Limitação do crescimento do incêndio</b>	<p>controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos</p> <p>- controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos</p>	- controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos
<b>Extinção inicial do incêndio</b>	<p>- provisão de equipamentos portáteis</p> <p>- provisão de sistema de hidrantes e mangotinhos</p> <p>- provisão de sistema de chuveiros automáticos</p> <p>- provisão de sistema de detecção e alarme</p> <p>-provisão de sinalização de emergência</p>	<p>- manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de proteção destinados a extinção inicial do incêndio</p> <p>- elaboração de planos para a extinção inicial do incêndio</p> <p>- treinamento dos usuários para efetuar o combate inicial do incêndio</p> <p>- formação e treinamento de brigadas de incêndio</p>
<b>Limitação da propagação do incêndio</b>	<p>- compartimentação horizontal</p> <p>- compartimentação vertical</p> <p>- controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos</p> <p>- controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos</p>	<p>- manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos destinados a compor a compartimentação horizontal e vertical</p> <p>- controle da disposição de materiais combustíveis nas proximidades das fachadas</p>
<b>Evacuação segura do edifício</b>	<p>- provisão de sistema de detecção e alarme</p> <p>- provisão de sistema de comunicação de emergência</p> <p>- provisão de rotas de fuga seguras</p> <p>- provisão do sistema de iluminação de emergência</p> <p>- provisão do sistema de controle do movimento da</p>	<p>- manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos destinados a garantir a evacuação segura</p> <p>- elaboração de planos de abandono do edifício</p> <p>- treinamento dos usuários para a evacuação de emergência</p> <p>- formação e treinamento de</p>

	fumaça - controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos	brigadas de evacuação de emergência
<b>Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios</b>	- distanciamento seguro entre edifícios - resistência ao fogo da envoltória dos edifícios	- controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos (na envoltória do edifício) - controle da disposição de materiais combustíveis nas proximidades das fachadas
<b>Precaução contra o colapso estrutural</b>	- resistência ao fogo dos elementos estruturais - resistência ao fogo da envoltória do edifício	---
<b>Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate</b>	- controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos - controle das características de reação ao fogo dos materiais incorporados aos elementos construtivos	- controle da quantidade de materiais combustíveis incorporados aos elementos construtivos

Fonte: BERTO (1991), adaptado pela autora (2009).

A seguir, são apresentados conceitos fundamentais referentes à segurança contra incêndios:

a) Problemas de vizinhança

O principal problema de implantação de edificações de centros históricos é a relação com os edifícios vizinhos: geralmente são geminados ou demasiadamente próximos uns dos outros. Esta característica favorece a possibilidade da transmissão do fogo do prédio contíguo e, até mesmo, de incêndios no outro lado da via pública, e deve ser considerado pelos profissionais responsáveis pela intervenção no patrimônio histórico.

O acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros é outro fator a considerar. Isto é particularmente importante no caso de conjuntos com vários prédios no mesmo local, sendo somente um com a frente para a via pública, com o acesso aos demais via pilotis ou passagens estreitas.

b) Compartimentação

De um modo geral, uma edificação é dividida em unidades de ocupação, sendo que cada uma destas pode ou não ser subdividida em cômodos. Nos cômodos pertencentes à uma mesma unidade ocorrem

uma certa diferenciação de usos, ou seja, quartos para dormir, cozinha para a preparação de alimentos, entre outros; porém esse fato não vem a caracterizar uma outra ocupação (GOUVEIA, 2006).

A compartimentação consiste no estabelecimento de divisões internas horizontais, verticais, ou uma combinação de ambas, de uma determinada edificação com o propósito de manter o fogo em seu local de origem, impedindo-o de se propagar para outros ambientes, em uma situação de incêndio (COSTA; ONO; SILVA, 2005). Desta maneira, os compartimentos podem ser definidos como as divisões internas das edificações, sendo que as paredes, pisos e forros devem apresentar a resistência ao fogo requerida por norma, ou aquela suficiente para garantir os níveis mínimos de segurança contra incêndio específicos para uma determinada edificação.

Existem três situações gerais onde se faz necessária a construção de elementos de compartimentação: entre dois ou mais edifícios geminados; separando unidades de ocupação na mesma edificação; e separando ocupações distintas em uma mesma unidade, exceto se uma for auxiliar da outra.

De maneira geral, nos sítios históricos é comum a existência de edificações geminadas apresentando elementos de compartimentação em condições precárias. Aliado a esse fato, é usual a adaptação de novos usos a estes edifícios sem preocupação com o isolamento adequado entre os mesmos. Um outro fator é a rusticidade ou deterioração dos acabamentos e vedações das edificações históricas, o que vem a ocasionar diferença de resistência ao fogo entre juntas de compartimentação (GOUVEIA, 2006).

### c) Resistência ao fogo

A resistência ao fogo é conceituada como o tempo durante o qual os elementos da construção sujeitos a uma elevação padronizada de temperatura mantém a sua estabilidade ou integridade não permitindo, no caso de elementos separadores de ambientes, a elevação acentuada de temperatura no lado não exposto ao fogo nem a passagem de gases quentes ou chamas (BERTO, 1983).

Neste sentido, pode-se afirmar que a resistência ao fogo de um dado elemento construtivo relaciona-se a três propriedades distintas: estanqueidade, isolamento e estabilidade de forma e posição.

A estanqueidade ou integridade refere-se à capacidade do elemento construtivo de vedar a passagem de gases quentes e chamas de dentro para fora do compartimento. Desta maneira, o elemento de vedação não deve apresentar fissuras ou trincas resultantes do calor do

incêndio, ou aberturas oriundas de possíveis dificuldades de montagem ou construção.

Em edifícios históricos, a estanqueidade das vedações, tanto internas quanto externas, é um requisito de difícil atendimento. Pode-se citar como exemplo as vedações de madeira e de aço zincado presentes nas empenas e o estado de conservação de paredes de pau-a-pique (ver Figura 2.9).

O isolamento consiste na capacidade do elemento de vedação de impedir o fluxo de calor de dentro de um compartimento para fora do mesmo, em intensidade tal a possibilitar a ignição espontânea do conteúdo dos ambientes adjacentes.

Em sítios históricos, quando há desnível dos telhados das edificações há a possibilidade de contato das chamas provenientes de um edifício com a empena de outro vizinho ao mesmo, ocasionando o aquecimento da estrutura de madeira e propagação do incêndio. Também é relevante citar que o estado de conservação dos telhados é, geralmente, demasiadamente precário, o que vem a facilitar trocas de calor por radiação, convecção e condução. (ver Figura 2.10)

A estabilidade de forma e posição corresponde ao fato de que o elemento construtivo deve manter a sua posição e não apresentar deformações excessivas em situação de incêndio (ver Figura 2.11) (GOUVEIA, 2006).

De um modo geral, os requisitos de desempenho dos elementos construtivos frente ao fogo são definidos com base no período de tempo durante os quais devem manter as propriedades acima descritas (ver Anexo A). A Tabela 3 mostra, resumidamente, o comportamento de alguns materiais em situação de incêndio.



Figura 2.9 - Precariedade de parede em pau-a-pique. Fonte: GOUVEIA, 2006



Figura 2.10 - Precariedade de um fechamento de empena em madeira. Fonte: GOUVEIA, 2006



Figura 2.11 - Precariedade de uma estrutura de madeira. Fonte: GOUVEIA, 2006



Ainda é importante ressaltar que as resistências ao fogo das fachadas e coberturas podem dificultar a dissipação térmica, de modo a aumentar as temperaturas no interior da edificação. Este fato implica a necessidade de um aumento da estabilidade e resistência dos elementos construtivos, que, em edifícios históricos, consiste em um procedimento de difícil ou impossível execução. (BARTH e VEFAGO, 2007).

#### **2.2.4. Aspectos referentes à Normalização Brasileira**

De maneira similar a diversos países do mundo, no Brasil, os aspectos relativos à segurança contra incêndios só obtiveram a sua devida importância e preocupação, no que se refere à implementação de normas, por parte dos órgãos públicos a partir de grandes incêndios ocorridos. Destes acontecimentos, pode-se destacar os incêndios do Edifício Andraús (1972) e do Edifício Joelma (1974), ambos em São Paulo, com 6 e 189 vítimas fatais, respectivamente.

Anteriormente a estes fatos, já existiam algumas regras de segurança contra incêndios em São Paulo, contudo, demasiadamente simplificadas e restritas ao uso de hidrantes e extintores. Com isso, pode-se afirmar que as normas brasileiras de segurança contra incêndios não são decorrentes de estudos aprofundados e constante atualização.

Em meados da década de 1990, a normalização brasileira referente à segurança contra incêndios teve o seu mais expressivo desenvolvimento, no entanto, adotando um caráter predominantemente prescritivo. Em seu conteúdo já se encontrava inserido, efetivamente, especificações referentes aos materiais de construção e sistemas de proteção, juntamente com recomendações para treinamento e combate ao fogo. No entanto, as normas de proteção contra incêndios, nos dias atuais, ainda são conflitantes, sobrepostas e até mesmo contraditórias com relação à legislação do Corpo de Bombeiros (MATTEDI, 2005).

De um modo geral, as regulamentações vigentes referentes à segurança contra incêndios acabam por se aplicar às edificações novas, sendo pouco adequadas à garantia da proteção de edificações que abrigam o patrimônio histórico, artístico ou cultural, devido à especificidade de suas características. As normas prescrevem a aplicação de sistemas de combate a incêndios, tais como proteção por extintores ou hidrantes, que acabam por não minimizar os riscos de um princípio de incêndio. Estes sistemas, exceto os móveis, exigem requisitos mínimos para a sua implantação em uma edificação, como a disponibilidade de espaço físico e estabilidade estrutural, os quais, no caso de edificações já existentes ou de limitada intervenção, acabam por

ter o seu atendimento dificultado ou até mesmo impossibilitado (NETTO, 1998).

Atualmente, no contexto da segurança contra incêndio em edificações históricas, os principais documentos de referência aos projetistas são as normas americanas NFPA 909 – Protection of cultural resources, 2001, e NFPA 914: Fire Protection in Historic Structures. Estas normas destacam o estabelecimento de planos de emergência, critérios mínimos para implementação de um programa de prevenção contra incêndio, medidas de segurança para novas construções e reformas de edificações existentes, manutenção preventiva e corretiva e particularidades dos diferentes usos de edificações históricas ou que abrigam acervos histórico-culturais (ONO, 2004).

### 2.2.5. Incêndio em edifícios históricos

A grande incidência de incêndios em edifícios históricos pode ser explicada, em parte, por aspectos específicos que potencializam o risco de incêndio, e que podem vir a dificultar ou até mesmo impedir a extinção das chamas antes do colapso estrutural da edificação. São estes aspectos:

a) Características Construtivas: Grande parte das edificações de interesse de preservação é caracterizada pelo uso de alvenarias com características estruturais autoportantes e de vedação apenas em suas paredes externas, enquanto que suas compartimentações internas (pavimentos, escadas, divisórias) e coberturas são constituídas predominantemente por madeira.

b) Implantação: De maneira geral, nos centros urbanos históricos a implantação das edificações se dá junto ao alinhamento predial, de modo a ocupar toda a testada do terreno e, em alguns casos, ocupando inteiramente o terreno. Além disso, têm-se as ampliações irregulares nos miolos de quadra, que acabam por definir comunicações internas entre edificações, bem como edifícios geminados com as mesmas características, os quais configuram uma edificação única delimitada pela via pública. Deste modo, verifica-se a possibilidade de propagação de incêndio de uma edificação para outras em seu entorno.

c) Idade: A idade da edificação acaba por potencializar o risco de incêndio e sua propagação quando não são realizados os serviços de manutenção do edifício propriamente dito e de suas instalações.

d) Ocupação: Grande parte dos edifícios históricos situados nas áreas centrais das cidades acabam por adquirir um caráter comercial e de serviços gerais sem as devidas adequações (NETTO, 1998).

e) Instalações: De maneira geral, para adequação ao uso atual, são adaptadas às edificações históricas instalações elétricas e de GLP, muitas vezes sem dimensionamento adequado.

Um dos incêndios de repercussão mundial em centros urbanos históricos foi o ocorrido em 1988 no **bairro do Chiado**, na Baixa Pombalina, **em Lisboa, Portugal** (ver Figura 2.12), o qual atingiu quatro quarteirões, destruindo 18 edifícios datados do século XVIII. De acordo com o Corpo de Bombeiros, o incêndio se desenvolveu devido, principalmente:

- Pela dificuldade de acesso e movimentação das viaturas do Corpo de Bombeiros devido aos obstáculos de arquitetura, como bancos, plataformas de concreto e floreiras; e aos veículos estacionados ao longo das ruas demasiadamente estreitas.
- Pela rápida propagação das chamas entre os edifícios, ocasionada pela direção do vento no momento do incêndio.
- Pelas adaptações ao uso das edificações, de residencial para comércio, serviços, armazéns e pequenas fábricas; o que proporcionou o acúmulo de materiais nas mesmas (elevada densidade de carga de incêndio).
- Pela presença de botijões de gás, que ocasionou explosões sucessivas, contribuindo para a severidade do incêndio.
- Pela ausência de alarmes de incêndio eficazes (SILVA, 2003).

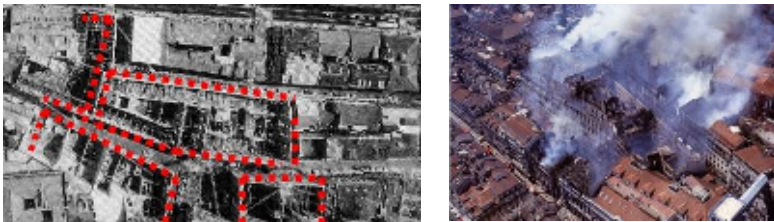


Figura 2.12: A esquerda, delimitação da área atingida pelo incêndio (SILVA,2003); à direita, incêndio no bairro do Chiado, Lisboa.

Outros exemplos mais recentes são os incêndios ocorridos em Mariana (MG), Ouro Preto (MG), Pirenópolis (GO) e Florianópolis (SC).

O incêndio ocorrido na **Igreja de Nossa Senhora do Carmo**, (ver Figura 2.13) em janeiro de 1999, na cidade de **Mariana, MG**, destruiu grande parte do piso de madeira, dois altares laterais e todo o telhado, incluindo a pintura barroca original do seu forro. Esta

edificação, concluída em 1784, havia passado por um processo de restauração de 4 anos e se destacava entre as construções coloniais mineiras devido a peculiaridade de sua arquitetura. A unidade do corpo de bombeiros mais próxima se localizava na cidade de Ouro Preto, ocasionando uma considerável demora no atendimento da ocorrência (ONO, 2004).

O incêndio na **Igreja Nossa Senhora do Rosário de Pirenópolis, GO**, (ver Figura 2.14) em setembro de 2002 também teve repercussão nacional devido a sua importância histórica e religiosa. O edifício, construído no estilo barroco, datado da primeira metade do século XVIII, em taipa de pilão, havia sido restaurado em 1999 e foi totalmente destruído pelas chamas. Em setembro de 2001, técnicos do IPHAN constataram a existência de adaptações nas instalações elétricas e de som, velas acesas e uso inadequado de cera no piso, demasiadamente inflamável, que consistem em fatores que podem ter ocasionado o incêndio (SILVA, 2003).

Um outro incêndio, desta vez na cidade de **Florianópolis, SC**, em abril de 1994, ocorreu nas instalações do **Hospital de Caridade** (ver Figura 2.15), quando boa parte da área construída foi atingida e destruída pelas chamas. Este edifício é composto pela capela, construída em 1762, e pelo hospital, inaugurado em 1789, constituindo-se como um dos principais referenciais urbanos da paisagem do centro de Florianópolis. Além disso, o edifício abriga em seu interior a imagem do Senhor dos Passos juntamente com diversos outros documentos históricos do estado. Muitos deles foram destruídos pelo fogo ou demasiadamente danificados pela água na extinção do incêndio. As causas deste incêndio não puderam ser determinadas.



Figura 2.13 - Danos ocasionados pelo incêndio na



Figura 2.14 - Igreja de Nossa Senhora do Rosário, em Pirenópolis,

igreja de Nossa Senhora do Carmo, em Mariana, MG.

GO. Fonte: Autora, 2008.



Figura 2.15: Hospital de Caridade, Florianópolis, SC.

Em agosto de 2005, um incêndio na ala esquerda do **Mercado Público de Florianópolis, SC**, (ver Figura 2.16) destruiu toda a área interna deste lado do complexo, a qual precisou ser inteiramente reconstruída. O edifício foi construído no ano de 1898, em substituição ao antigo mercado, o qual foi demolido em 1896 após 45 anos de funcionamento. A totalidade da construção conta com 140 boxes destinados ao comércio de roupas, utensílios, alimentos e trabalhos de artesanato em cerâmica, palha e vime. As atividades realizadas no edifício, bem como a adaptação de instalações podem ter contribuído para a severidade do incêndio.



Figura 2.16 - Incêndio no mercado público de Florianópolis, SC.

Fonte: [www.guiafloripa.com.br](http://www.guiafloripa.com.br)

### 2.2.6. Risco de incêndio

Em geral, define-se Risco como a possibilidade de acontecimento de algum evento. O Risco, no entanto, relaciona-se com a probabilidade. O Perigo define-se como o potencial de perda através de um único

evento, ou seja, a gravidade do dano, caso o risco se concretize em evento (CARSON, 2003).

Guimarães (2000) define risco como uma possibilidade, dentro de um período de tempo determinado e sob condições iniciais pré-definidas da ocorrência de um evento; e perigo como uma situação determinada que, potencialmente, poderia ocorrer e da qual decorreriam circunstâncias indesejáveis de intensidade intolerável pelos grupos sociais afetados.

De acordo com Gouveia (2006), o conceito de Risco distingue-se do de Perigo uma vez que o primeiro envolve a noção de probabilidade. O Perigo de incêndio consiste na possibilidade de início e desenvolvimento de um incêndio, que é um fato constante no cotidiano de todas as pessoas, visto que materiais combustíveis, fontes de calor e oxigênio são elementos abundantes nos espaços construídos. Com isso, o Risco de incêndio é a probabilidade de que um incêndio, uma vez iniciado, se desenvolva.

De um modo geral, as palavras Risco e Probabilidade não são utilizadas com o mesmo significado: enquanto a probabilidade tem uma definição matemática rigorosa, o risco é uma noção mais intuitiva.

### **2.2.7. As intervenções para a segurança contra incêndio em edifícios históricos**

Na preservação contra incêndio em patrimônio histórico é necessário observar, primeiramente, quais os aspectos a serem protegidos: o edifício em si, os objetos nele contido ou ambos. Para o estabelecimento destes objetivos, é necessário o entendimento e aplicação dos conceitos da preservação histórica.

Tanto em intervenções em edifícios históricos de modo geral como, neste caso, no que se refere à inserção de elementos de proteção contra incêndios é necessário o entendimento dos seguintes conceitos:

a) Intervenção mínima: qualquer intervenção, por mais cuidadosa e sofisticada que seja, ocasionará danos nos materiais originais, o que acarretará uma inevitável perda de autenticidade.

b) Reversibilidade: os materiais ou soluções construtivas em uma dada intervenção devem poder ser removidos ao final de sua vida útil, sem ocasionar danos aos materiais originais ou, no caso da impossibilidade de remoção, não devem comprometer a possibilidade de novas aplicações (re-aplicabilidade).

c) Manutenção: prevê a realização de procedimentos preventivos que, em muitos casos, impedem a ocorrência de problemas significativos, como os incêndios.

Entretanto, é necessário afirmar que os objetivos de preservação do patrimônio histórico para as gerações futuras justificam os esforços que sejam necessários, tendo em vista que os resultados esperados dependem, em grande parte, das decisões a serem tomadas em termos de uma verdadeira política de conservação (HENRIQUES, 2003).

### **2.3. O sistema de projeto baseado em desempenho**

Nos dias atuais, tendo em vista o processo de desenvolvimento tecnológico operado na Arquitetura e Engenharia no que se refere aos sistemas construtivos, tornam-se necessários estudos e investimentos na área de segurança contra incêndios. A utilização de áreas sem compartimentação e a inserção de materiais combustíveis nos elementos construtivos, juntamente com o número crescente de instalações e equipamentos de serviço, tanto em edificações novas quanto em outras pré-existentes, caracterizam-se como riscos anteriormente inexistentes em um edifício (MITIDIERI, IOSHIMOTO, 1998).

Entretanto, paradoxalmente a este desenvolvimento tecnológico da Arquitetura e Engenharia, pode-se afirmar que o modelo de edifício encontra-se tecnologicamente defasado com relação a segurança contra incêndio. Isto se dá devido ao fato de que a estrutura normativa vigente restringe a consolidação e aplicação de tais avanços.

Tanto no Brasil como nos outros países do mundo todas as soluções e recomendações relativas à segurança contra incêndios são baseadas em um modelo normativo caracterizado como prescritivo. Este sistema denominado prescritivo de segurança contra incêndios consiste em exigências detalhadas e padronizadas para diversas situações e configurações espaciais de edifício.

Apesar da característica de fácil utilização dos códigos prescritivos, devido à possibilidade de aplicação de soluções de projetos anteriores, aliado à dispensa de qualificação profissional, esse sistema torna-se inflexível, à medida que não permite soluções alternativas além de limitar a incorporação de inovações tecnológicas.

O sistema prescritivo de segurança fundamenta-se em exigências relativas à manutenção da estabilidade estrutural pela resistência ao fogo dos elementos construtivos, evidenciando uma tendência ao superdimensionamento das estruturas e sistemas de segurança, o que

vem a influenciar consideravelmente os custos da edificação. Isto se dá devido ao fato de que elementos construtivos com resistência excessiva implicam custos desnecessários à construção.

Nos dias atuais, encontra-se mundialmente em evidência uma nova filosofia de projeto, baseado em desempenho, com uma abordagem ampla, seguindo a premissa de que todas as estratégias de proteção contra incêndios devem ser desenvolvidas como um sistema integrado de segurança. Desta maneira, pode-se afirmar que o edifício em questão é estudado globalmente, verificando-se os seus usos, as exigências do cliente/empreendedor, bem como as necessidades da sociedade.

O sistema baseado em desempenho começou a ser efetivamente desenvolvido a partir da década de 1970, em diversos países europeus e asiáticos, Canadá e Estados Unidos. Nestes países, a aplicação do projeto baseado em desempenho se dá concomitantemente à utilização de normas prescritivas, devido ao desenvolvimento da Engenharia de incêndio, com a introdução de metodologias de projeto e ferramentas computacionais. Desta maneira, o sistema a ser utilizado no processo de projeto é definido de acordo com a complexidade do programa de necessidades do edifício em questão. Nesta situação, a utilização do sistema baseado em desempenho é recomendável em programas mais complexos, pois estes tornam a inovação das estratégias de segurança um fator condicionante no processo de projeto (MATTEDI, 2006).

Pode-se afirmar, de acordo com o que fora acima descrito que o processo de projeto baseado em desempenho caracteriza-se como uma estrutura racional de projeto e construção, possibilitando, no entanto, uma maior flexibilidade, de modo a permitir adaptações e mudanças. Nesta metodologia prega-se a investigação de soluções e comparações entre alternativas, isto é, a transformação de objetivos claramente definidos no início do processo de projeto em dados concretos, os quais possibilitam uma avaliação sobre a capacidade da proposta em atender aos parâmetros estabelecidos no início deste processo.

Conceitualmente, o modelo de desempenho é dividido em dois momentos: qualitativo e quantitativo. A fase qualitativa tem a função de definir a estrutura e as diretrizes para o desenvolvimento da porção quantitativa. É neste momento que se dá a definição das necessidades e expectativas de todas as partes envolvidas no processo, que deverão ser satisfeitas pela edificação. Desta maneira, são estabelecidas as metas, requisitos e níveis de desempenho a serem alcançados no projeto. A porção quantitativa, que é a fase onde todo o sistema de desempenho é consolidado, envolve os critérios de desempenho mensuráveis e os métodos de verificação. Os resultados obtidos nesta parte do processo



devem estar de acordo com as diretrizes estabelecidas na fase qualitativa e seguindo um embasamento técnico e científico (MEACHAM et al, 2002).

O sistema baseado em desempenho é caracterizado por uma estrutura própria e independente, constituída por três elementos distintos: os códigos de desempenho, as diretrizes e orientações técnicas e as ferramentas de projeto e cálculo.

Os códigos de desempenho têm por finalidade a definição, de forma específica, das metas de segurança contra incêndios e o estabelecimento de níveis mínimos aceitáveis ou toleráveis de proteção, os quais podem ser utilizados como referência na avaliação de seus resultados. Estas soluções obtidas não encontram-se prescritas em normas técnicas, entretanto, sua fundamentação teórica encontra-se em manuais ou documentos com diretrizes específicas. Os códigos são determinados a partir de condicionantes que abrangem as metas sociais, os objetivos e as exigências de desempenho, além das soluções, que podem ser prescritivas ou inovadoras, definidas de acordo com a complexidade do programa do edifício.

As diretrizes e orientações técnicas se referem às publicações técnicas, que proporcionam o embasamento teórico ao processo. Sua função é a descrição de todos os procedimentos e metodologias a serem utilizadas, de modo a fornecer as diretrizes acerca da aplicabilidade dos princípios técnicos e científicos neste contexto.

A função das ferramentas de projeto e cálculo é o desenvolvimento, análise e verificação da eficácia do projeto com relação aos critérios de desempenho predeterminados. Estas ferramentas consistem em: ensaios e testes reais, cálculos computacionais ou modelos matemáticos e a combinação dos ensaios e dos cálculos.

A aplicação do sistema baseado em desempenho em um determinado país é delimitada pela sua estrutura governamental e pelos aspectos culturais e econômicos. As experiências obtidas através de tragédias no passado, a capacidade de investimentos em pesquisas científicas, tecnologia e recursos humanos determinam a posição de cada país no contexto do desenvolvimento de um sistema de segurança contra incêndios.

No atual contexto brasileiro, todos os projetos referentes à segurança contra incêndios ainda seguem uma regulamentação prescritiva, o que implica soluções padronizadas e pouca flexibilidade no projeto. A cultura da adequação dos projetos às normas prescritivas no Brasil começou a se dar de maneira mais intensa a partir da década de 1990, coincidindo com o desenvolvimento e as aplicações iniciais do

processo de projeto baseado em desempenho na Europa e nos Estados Unidos (MATTEDI, 2006).

Neste sentido, verifica-se uma crescente preocupação com o estabelecimento de níveis mínimos aceitáveis de segurança contra incêndios em edificações, bem como os seus respectivos custos financeiros. Apesar do fato de que o desenvolvimento econômico e o conseqüente crescimento dos centros urbanos no Brasil tornem necessário a inserção de edifícios de grande porte e alta complexidade arquitetônica no contexto das cidades, a diminuição dos custos de implantação das ações que visam a proteção contra incêndios garantindo níveis mínimos de segurança ainda consiste em um desafio às áreas de Arquitetura e Engenharia e também ao poder público (MITIDIERI, IOSHIMOTO, 1998).

Juntamente com o processo de globalização, o desenvolvimento econômico brasileiro percebido em meados da década de 1990 constituiu-se como um forte estímulo à implementação de um sistema de normalização baseado em desempenho. Neste contexto, combina-se diversos aspectos da vida econômica, como a otimização das relações custo x benefício em todos os empreendimentos e a busca pela máxima eficiência de processos, com a filosofia de projeto e normalização (MATTEDI, 2006).

No entanto, a viabilização da aplicação dos conceitos do projeto baseado em desempenho no Brasil depende de diversos fatores, tais como: o estabelecimento da Engenharia de Incêndio como disciplina; a qualificação e formação de profissionais e representantes do poder público; o desenvolvimento de políticas públicas visando a conscientização da população acerca da importância das medidas de segurança contra incêndios; investimentos em tecnologias de produtos e serviços e, finalmente, a consolidação de uma cultura de prevenção contra incêndios.

### **2.3.1. A aplicação do sistema baseado em desempenho em edifícios históricos**

Com relação ao patrimônio histórico edificado, pode-se afirmar que o objetivo principal da segurança contra incêndios é o estabelecimento de um programa adequado de proteção, com o menor impacto possível sobre o edifício, ou seja, garantindo a integridade e o caráter histórico do mesmo, o que pode ser alcançado com a aplicação do sistema baseado em desempenho. Com isso, é necessário o

entendimento de que para a realização de intervenções com a finalidade de prover elementos de segurança contra incêndio em edificações históricas é fundamental a compreensão dos conceitos básicos de preservação histórica e da proteção contra incêndio.

Para uma melhor compreensão das formas de aplicação do sistema de projeto baseado em desempenho na segurança contra incêndio de edifícios históricos, torna-se necessária a análise de alguns exemplos que utilizaram esta abordagem. Neste contexto, pode-se citar o caso do museu histórico The Arts and Industries Building (AIB), em Washington, EUA, descrito por Bowman em seu artigo intitulado *Performance-based analysis of na historic museum*, 2000 (ver Figura 2.17), e o Teatro comunale Piccinni, em Bari, Itália, de acordo com o trabalho denominado *Performance-based fire protection of historical structures*, desenvolvido por Bukowski et al, 2008 (ver Figura 2.18).



Figura 2.17 - Vista geral da fachada do Museu AIB. Fonte: MATTEDI, 2005.



Figura 2.18 - Teatro comunale Piccinni. Fonte: BUKOWSKI et al, 2008.

*a) A aplicação do sistema baseado em desempenho no museu histórico The Arts and Industries Building, Washington, EUA*

O projeto do referido museu (ver Figura 2.19), além de cumprir as exigências das normas vigentes, utilizou o sistema baseado em desempenho, levando em consideração ferramentas de modelamento de incêndio e escape dos usuários (ver Figura 2.20), a fim de garantir a salvaguarda de vidas humanas por meio do cálculo do tempo de escape necessário em caso de incêndio neste edifício.

Com isso, todos os resultados obtidos foram comparados com os valores de três critérios de desempenho (temperatura, concentração de monóxido de carbono e visibilidade), possibilitando avaliar se estes seriam atendidos pelo projeto, bem como a eficácia das rotas de fuga. E, a partir disso, foi possível a proposição de recomendações adicionais de

segurança, tais como: resposta rápida dos sprinklers, inclusão de sistemas de proteção passiva separando as rotas de fuga dos espaços de exposição do museu, indicação de seis novas escadas nas extremidades do edifício para reduzir distâncias a serem percorridas, e a limitação de cargas de incêndio nas salas de exposição (MATTEDI, 2005).

*b) A Integração da segurança contra incêndios ao projeto de restauro: o caso do Teatro Comunale Piccini, em Bari, Itália*

Construído a partir da segunda metade do século XIX e inaugurado em 4 de Outubro de 1854, o Teatro Piccinni (ver Figura 2.21) resistiu até os dias atuais praticamente sem sofrer alterações significativas em sua estrutura. Neste sentido, o projeto de restauro deste teatro pode ser considerado um dos primeiros exemplos na Itália de integração de questões relativas à segurança contra incêndio com aspectos referentes à preservação histórica.



Figura 2.19: Vista da cobertura do Museu AIB. Fonte: MATTEDI,2005

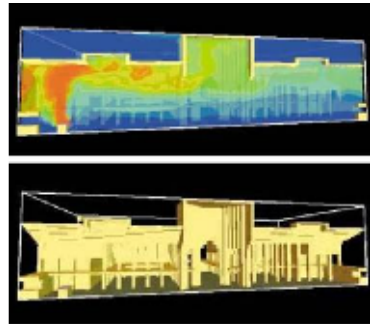


Figura 2.20: Modelamento de incêndio do AIB. Fonte: BOWMAN, 2000



Figura 2.21 - Interior do Teatro Comunale Piccini. Fonte: [www.teatrovivialiani.it](http://www.teatrovivialiani.it)

A intenção dos projetistas era enfatizar a abordagem baseada em desempenho principalmente a partir da verificação da resistência ao fogo dos elementos a serem utilizados na consolidação do edifício, bem como a propagação de fumaça. Para tanto, a edificação foi estudada detalhadamente no que se refere aos aspectos estruturais, decorativos e funcionais. Com isso foi verificado que o teatro apresentava uma carga combustível bastante elevada aliada a um deficiente sistema de escape em situações de emergência.

Uma das primeiras iniciativas de projeto a serem tomadas, neste caso, foi o estabelecimento de três compartimentos distintos: foyer, platéia e camarotes (2); palco e camarins (1); e galeria e museu do teatro, junto ao telhado (3). (ver Figura 2.2) Além desta medida, foram inseridas três novas escadas de emergência, sistemas de detecção e exaustão de fumaça e sistemas de extinção de incêndio, verificando-se as formas ideais para cada situação (sprinklers – água ou gás PF23).

Um outro procedimento relevante neste contexto é a resistência ao fogo das estruturas do teatro. As estruturas de madeira pré-existentes foram reforçadas com elementos resistentes ao fogo (90 minutos) devidamente verificados. Em alguns casos, como nas vigas e pilares, foram combinados madeira e concreto. As novas estruturas inseridas no teatro, como as três novas escadas de emergência, foram executadas em aço, devido à possibilidade de serem substituídas ou retiradas quando necessário, sem ocasionar danos significativos ao patrimônio (reversibilidade).

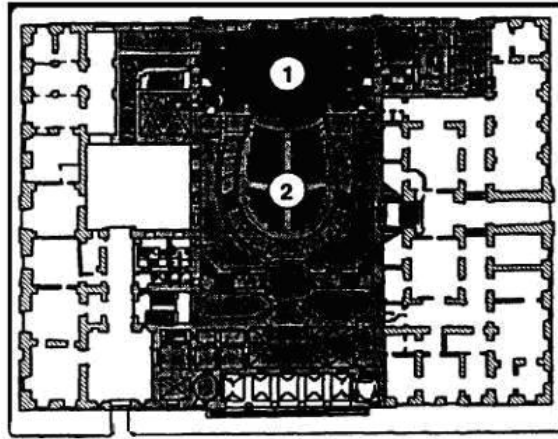


Figura 2.22: Compartimentação do Teatro Comunale Piccini. Fonte: BUKOWSKI et al, 2008.

#### 2.4. Análise Global do Risco de Incêndio

Um dos instrumentos para se estabelecer níveis mínimos de segurança contra incêndio para edificações históricas é a análise global de risco, que é um método semi-probabilístico<sup>2</sup> aplicado ao projeto de segurança contra incêndios de edificações. Este método possibilita estimar o risco global de incêndio de uma edificação isolada ou um conjunto de edifícios através de simulações considerando diversos cenários de incêndio. Com isso, é possível a determinação do conjunto de medidas ativas e passivas eficazes na redução do risco de incêndio a um máximo aceitável. A análise global do risco de incêndio foi baseada no método de Gretener<sup>3</sup> adaptado por Gouveia (2006) para as condições

---

<sup>2</sup> Um método probabilístico puro envolve uma formulação matemática complexa, de modo a dificultar a sua aplicação em projetos. Com isso, Gouveia (2006) propõe um método de quantificação do risco de incêndio que não necessite da aplicação da matemática avançada, o qual é caracterizado pelo autor como semi-probabilístico.

<sup>3</sup> A análise global do risco de incêndio foi baseada no método desenvolvido pelo engenheiro suíço Max Gretener (método de Gretener, 1965), o qual foi difundido mundialmente devido à simplicidade de sua aplicação. Este método pode ser classificado como tal uma vez que abrange toda a complexidade do sistema edificação x usuário x incêndio juntamente

brasileiras, especificamente, para edificações históricas, tanto isoladas quanto conjuntos de edifícios.

Para a análise do risco de incêndio é necessário o levantamento de dados específicos das edificações, que podem ser obtidos através da observação direta.

Neste sentido, os cenários de incêndio são “definidos por um conjunto de parâmetros que influem decisivamente sobre a severidade do incêndio em uma dada edificação ou um dado conjunto de edificações, tanto agravando-a quanto reduzindo-a” (GOUVEIA, 2006). Desta maneira, são elementos que constituem um cenário de incêndio:

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

É relevante ressaltar que o autor considera o volume da edificação como um parâmetro de risco. Quanto maior for o volume do compartimento incendiado, maior será a dificuldade de combate ao fogo, bem como a possibilidade de sua propagação para os edifícios adjacentes. Neste sentido, é apresentada uma classificação das edificações coloniais visando a quantificação da influência do volume interno dos compartimentos para o risco global de incêndio.

Tipo C: É o tipo de edificação compartimentada que, por suas características construtivas, não permitem ou dificultam significativamente a propagação de um incêndio, tanto vertical, como horizontalmente. Neste sentido, os elementos de vedação (paredes, pisos e forros) possuem resistência ao fogo superior ou igual a 120 minutos.

Tendo em vista as características construtivas da maior parte das edificações de grande valor histórico de Florianópolis (em geral, em pedra e cal, ou tijolos), é possível a afirmação de que as mesmas se classificam como do tipo C.

---

com os aspectos político-econômico-sociais envolvidos na problemática da segurança contra incêndios. Também é considerado um método de balanceamento, uma vez que medidas facilitadoras e inibidoras são equilibradas a fim de estabelecer um coeficiente de segurança contra incêndios.

**Tipo H:** É a edificação que, devido às suas características construtivas, não permite ou dificulta a propagação de um incêndio no sentido vertical, isto é, suas paredes possuem resistência ao fogo inferior a 120 minutos e pisos e forros com resistência superior ou igual a 120 minutos. Os edifícios com um ou mais pavimentos, cuja área de piso é superior a 200m<sup>2</sup> são classificados como do tipo H.

**Tipo V:** Consiste nas edificações que não podem ser classificadas como C ou H, e suas unidades de ocupação têm paredes externas, pisos e forros de resistência ao fogo inferior a 120 minutos e um volume interno maior que 900m<sup>3</sup> (GOUVEIA, 2006).

Para a avaliação global do risco de incêndio, o autor propõe os seguintes procedimentos a serem realizados após o levantamento dos dados das edificações conforme o explicitado anteriormente:

#### **2.4.1. Determinação da exposição ao risco de incêndio do edifício ( $E$ )**

A exposição ao risco de incêndio ( $E$ ) consiste em todos os fatores relativos à edificação que favorecem o desenvolvimento e propagação de um incêndio e é calculada através da atribuição de pesos a cada um destes parâmetros, os quais podem ser agrupados em três categorias: Carga de incêndio, Compartimento e Política de preservação.

A carga de incêndio abrange duas propriedades dos elementos combustíveis alojados na edificação: a densidade da carga de incêndio e a sua posição (altura) em relação ao nível de descarga.

O compartimento refere-se à situação da edificação no contexto urbano, ou seja, a distância em relação à unidade do corpo de bombeiros mais próxima, as condições de acesso à edificação e o perigo de generalização do incêndio ou possibilidade de propagação para edificações adjacentes.

A política de preservação consiste em um parâmetro especial, que explicita a política de preservação para a referida edificação ou conjunto (proteção por lei municipal, estadual, nacional e mundial) (GOUVEIA, 2006). Com isso, a partir dos dados específicos da edificação a ser estudada, a exposição ao risco de incêndio pode ser calculada pela seguinte expressão:

$$E = f_1 f_2 f_3 f_4 f_5 f_6 \quad (1)$$

Onde cada parâmetro é definido na Tabela 3.



### 2.4.2. Determinação da segurança ( $S$ )

A determinação da segurança ( $S$ ) permite medir a segurança contra incêndio pela identificação dos sistemas existentes no edifício. Consiste no balanceamento do risco de incêndio através de diversas medidas de segurança, sejam elas previstas na fase de projeto da edificação, ou nela inseridas posteriormente, ou ainda por aquelas relacionadas à infra-estrutura pública. Neste sentido, estas medidas são reunidas em cinco classes:

Medidas sinalizadoras do incêndio, que visam detectar o início deste evento e comunica-lo aos usuários ou aos profissionais responsáveis pelo combate. São estas medidas os alarmes e detectores de calor e fumaça.

Medidas extintivas, cuja função é extinguir o incêndio em qualquer uma de suas fases. São estas os aparelhos extintores, sistema extintor fixo de gases, sistema interno e externo de chuveiros automáticos e brigadas de incêndio.

Medidas de infra-estrutura, que consistem nos meios que possibilitam as atividades de combate, como os sistemas de hidrantes e reservas de água.

Medidas estruturais, que são os diversos níveis de resistência ao fogo proporcionados pela adoção de materiais estruturais adequados ou pelo uso de sistemas de proteção passiva.

Medidas políticas, que são todas as iniciativas visando a orientação da ação dos usuários e profissionais em uma situação de incêndio, com o objetivo de guiar a sua atuação o sentido de reduzir significativamente as conseqüências deste sinistro.

Desta maneira, é possível mensurar a segurança contra incêndio através do produto de casa medida observada no edifício de acordo com a seguinte expressão:

$$S = s_1 s_2 \dots s_n \quad (2)$$

Onde  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_n$  consistem nas medidas de segurança observadas nas edificações, para as quais são atribuídos pesos diferenciados (ver Tabela 4).

O autor salienta que o método contempla medidas que se agregam à edificação, fundamentadas nas normas prescritivas atuais. Com isso, a análise do risco de incêndio, no contexto desta dissertação, tem por objetivo a identificação destes riscos nas edificações estudadas

de modo a gerar uma discussão acerca das soluções obtidas seguindo as normas vigentes e guiar a aplicação da filosofia de projeto baseado em desempenho.

A atribuição de pesos às medidas de segurança é embasada na expectativa de seus efeitos visando a extinção do incêndio em qualquer uma de suas fases, ou, ao menos, o controle de sua propagação.

### **2.4.3. Parâmetros e fatores de risco de ativação de incêndios (A)**

Os fatores de risco de ativação de incêndios em uma edificação consistem em todos os elementos que favorecem o desenvolvimento e a propagação das chamas, considerando o fato de que, para a concretização deste fenômeno, o edifício deve estar exposto a uma fonte de ativação.

Gouveia (2006) reúne os riscos de ativação em três classes:

a) Riscos decorrentes da atividade humana:

Podem ser devido à natureza da ocupação ou à falha humana.

O risco gerado pela natureza da ocupação da edificação refere-se ao fato de que “o simples uso de um cômodo pode gerar um risco de ativação de incêndio quando envolve operações de qualquer natureza capazes de gerar temperaturas suficientemente elevadas para iniciar a ignição em objetos comuns” (GOUVEIA, 2006: p.59). Desta maneira, o referido autor considera faixas de temperaturas presentes nas atividades desenvolvidas na edificação.

Por outro lado, o tipo de ocupação ou uso da edificação também pode ser considerado um fator de risco de ativação. Neste sentido, o método tem fundamentação nas classes definidas no Decreto 46076/2001 do Governo do Estado de São Paulo – Classificação das edificações e áreas de risco quanto à ocupação.

O risco devido à falha humana refere-se tanto ao nível de treinamento dos usuários para a atuação em situações de incêndio, quanto aos aspectos de manutenção do edifício, principalmente no que se refere ao uso adequado das instalações elétricas e o correto manuseio de fontes de calor.

b) Riscos decorrentes das instalações:

Para a avaliação do risco de ativação decorrente da qualidade das instalações elétricas e de GLP considera-se a existência ou não de projeto com base em normas técnicas aplicáveis. Desta maneira, se a instalação foi executada adequadamente e segundo este critério, aliado ao uso e estado de manutenção regular, o risco de ativação pode ser considerado mínimo.

c) Riscos devido aos fenômenos naturais:

Na gama de fenômenos naturais que podem dar início a um incêndio em uma edificação destacam-se as descargas atmosféricas. De maneira similar à classe de risco de ativação anteriormente descrita, adota-se como critério a existência ou não de projeto específico de acordo com as normas técnicas aplicáveis.

O risco de ativação ( $A$ ) pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$A = A_1 A_k \quad (3)$$

Onde cada parâmetro é definido na Tabela 5.

#### 2.4.4. Cálculo do risco global de incêndio ( $E$ )

O risco global de incêndio é calculado através do produto da exposição ao risco de incêndio ( $E$ ) e dos riscos de ativação ( $A$ ), ou seja:

$$R = E.A \quad (4)$$

**Tabela 3 – Exposição ao risco de incêndio**

Carga de incêndio								
1. Densidade da carga de incêndio $f_1$	$q \leq 200$	1,0	$1700 \leq q \leq 2500$	1,7				
	$200 \leq q \leq 300$	1,1	$2500 \leq q \leq 3500$	1,8				
	$300 \leq q \leq 400$	1,2	$3500 \leq q \leq 5000$	1,9				
	$400 \leq q \leq 600$	1,3	$5000 \leq q \leq 7000$	2,0				
	$600 \leq q \leq 800$	1,4	$7000 \leq q \leq 10000$	2,1				
	$800 \leq q \leq 1200$	1,5	$10000 \leq q \leq 14000$	2,2				
	$1200 \leq q \leq 1700$	1,6	$14000 \leq q \leq 20000$	2,3				
2. Altura do compartimento $f_2$		Profundidade do subsolo (m)		Altura do piso mais elevado (m)				
		$s \leq 4$	$4 \leq s \leq 8$		$8 \leq s \leq 12$	$h \leq 6$	$6 \leq h \leq 12$	$12 \leq h \leq 23$
		C	1,0		1,9	3,0	1,0	1,3
	H	1,3	2,4	4,0	1,3	1,6	2,0	
	V	1,5	3,0	4,0	1,5	2,0	2,3	

Compartimento					
	Tipo	Denominação	Distância (Km)	Peso	
<b>3. Distância do corpo de bombeiros</b> $f_3$	I	Muito próximo	$D \leq 1$	1,0	
	II	Próximo	$1 \leq D \leq 6$	1,25	
	III	Medianamente distante	$6 \leq D \leq 11$	1,6	
	IV	Distante	$11 \leq D \leq 16$	1,8	
	V	Muito distante ou inexistente	$D \geq 16$	4,0	
<b>4. Condições de acesso</b> $f_4$	Descrição				Peso
	Fácil	Acesso da viatura a pelo menos 2 fachadas da edificação, quando do tipo C ou H; ou a 3 fachadas quando do tipo V; Hidrante público a até 75m da edificação ou instalação de hidrante interno ou externo à edificação			1,0
	Restrito	Acesso a 1 só fachada, quando do tipo C ou H; ou a 2 fachadas quando do tipo V; Hidrante público a até 75m da edificação ou instalação de hidrante interno ou externo à edificação			1,25
	Difícil	Acesso a 1 só fachada da edificação; Hidrante público a até 75m da edificação ou instalação de hidrante interno ou externo à edificação			1,6
	Muito	Acesso a 1 só fachada da edificação; Hidrante público a			1,9

		mais 75m da edificação		
difícil		Elemento	Descrição	Peso
<b>5. Perigo de generalização</b> $f_5$	I	Paredes	Resistência ao fogo de 120min sem aberturas	1,0
		Fachadas	Incombustíveis, com aberturas	
		Empenas	Incombustíveis com resistência ao fogo de 120min sem aberturas	
		Coberturas	Combustíveis ou incombustíveis com resistência ao fogo inferior a 120min ou com aberturas	
	II	Paredes	Resistência ao fogo de 120min sem aberturas	1,5
		Fachadas	Incombustíveis, com aberturas	
		Empenas	Combustíveis, sem a faixa de 1,5m a partir das bordas	
		Coberturas	Incombustíveis ou combustíveis, protegida em uma faixa de pelo menos 1,5m a partir das bordas	
	III	Paredes	Resistência ao fogo de 120min sem aberturas	2,0
		Fachadas	Combustíveis ou com aberturas	
		Empenas	Combustíveis ou incombustíveis com resistência ao fogo inferior a 120min ou com aberturas	
		Coberturas	Combustíveis, sem a faixa de 1,5m a	

	IV	Paredes	partir das bordas Combustíveis ou incombustíveis, com resistência ao fogo inferior a 120min com aberturas	3,0
		Fachadas	Combustíveis ou com aberturas	
		Empenas	Combustíveis ou incombustíveis com resistência ao fogo inferior a 120min ou com aberturas	
		Coberturas	Combustíveis, sem a faixa de 1,5m a partir das bordas	
<b>Importância específica da edificação</b>				
<b>6. Proteção por lei de tombamento</b> $f_6$	Tombamento			Peso
	Tombamento em todos os níveis			1,2
	Patrimônio histórico da humanidade			1,5
	Tombada pela União			1,7
	Tombado pelo estado			1,9
	Tombado pelo município			2,2

Fonte: GOUVEIA, 2006, adaptado pela autora (2009).

Tabela 4 – Medidas de segurança

Medidas de Segurança	Descrição	Símbolo	Peso
1. Medidas sinalizadoras	Alarme de incêndio manual	S1	1,5
	Detector de calor e fumaça	S2	2,0
	Detector de calor e fumaça automáticos	S3	3,0
2. Medidas extintivas	Aparelhos extintores	S4	1,0
	Sistema fixo de gases	S5	6,0
	Brig. de incêndio – plantão expediente	S6	8,0
	Brig. de incêndio – plantão permanente	S7	8,0
	Chuveiros automáticos internos	S8a	10,0
	Chuveiros automáticos externos	S8b	6,0
	Hidrantes – reservatório público	S9	6,0
3. Medidas de infraestrutura	Hidrantes – reservatório particular	S10	6,0
	Reserva de água	S11	1,0
	Resistência ao fogo >30	S12	1,0
	Resistência ao fogo >60	S13	2,0
4. Medidas estruturais	Resistência ao fogo >90	S14	3,0
	Resistência ao fogo >120	S15	4,0
	Planta de risco	S16	1,0
5. Medidas políticas	Plano de intervenção	S17	1,2
	Plano de escape	S18	1,2
	Sinalização das saídas	S19	1,0

Fonte: GOUVEIA, 2006, adaptado pela autora (2009).



Tabela 5 – Riscos de ativação

Riscos decorrentes da atividade humana		Descrição	Peso
1. Natureza da ocupação A1		Habitações unifamiliares, multifamiliares e coletivas	1,25
		Hotéis, pensões, pousadas, apart-hotéis e similares	
		Escolas de todos os tipos, espaços para cultura física, centros de treinamento e outros	1,50
		Espaços comerciais e centros de compras	
		Escritórios, agências bancárias, oficinas de eletrodomésticos, laboratórios fotográficos, de análises clínicas e químico	
		Restaurantes, lanchonetes, bares, cafés, boates, clubes, salões, de baile	
	Locais de reunião de público que não os anteriores	1,0	
2. Falha humana A2		Descrição	Peso
		Usuários treinados e reciclados no treinamento pelo menos uma vez ao ano	1,0
		Usuários treinados e reciclados no treinamento pelo menos uma vez a cada dois anos	1,25
		Usuários não treinados	1,75

Riscos decorrentes das instalações		Peso
3. Qualidade das instalações elétricas A3	Instalações projetadas e executadas segundo as normas técnicas aplicáveis; uso e manutenção regulares	1,0
	Instalações projetadas e executadas segundo as normas técnicas aplicáveis; uso inadequado (extensões sem projeto) e manutenção irregular	1,25
	Instalações não projetadas segundo as normas técnicas aplicáveis	1,5
Riscos decorrentes de fenômenos naturais		Peso
4. Descargas atmosféricas A4	Instalações projetadas e executadas segundo as normas técnicas aplicáveis; manutenção regular	1,0
	Instalações projetadas e executadas segundo as normas técnicas aplicáveis; manutenção irregular	1,25
	Projeto inexistente	1,5

Fonte: GOUVEIA, 2006, adaptado pela autora (2009).

#### 2.4.5. Cálculo do coeficiente de segurança ( $\gamma$ )

Com o cálculo de R, é possível a determinação do coeficiente de segurança da edificação pela razão entre o risco global de incêndio ( $R$ ) e a segurança ( $S$ ), isto é:

$$\gamma = \frac{S}{R} \quad (5)$$

O coeficiente de segurança indica se a edificação, ou conjunto de edificações é seguro, através de um valor mínimo  $\gamma_{\min} \geq 1$ .

Para a determinação do coeficiente de segurança consideram-se as medidas mais comuns aplicadas em um projeto de prevenção contra incêndios. São atribuídos pesos de modo a compor o balanceamento entre risco de incêndio e segurança, que é o procedimento que fundamenta este método. Neste sentido, o tratamento dispensado aos meios de segurança, assim como aos demais parâmetros descritos no método, foi o adotado nas normas prescritivas vigentes em todo o mundo. No contexto do projeto baseado em desempenho, alguns dos aspectos expostos seriam diferentes, principalmente no que se refere ao uso de normas técnicas específicas para o projeto de segurança contra incêndio (GOUVEIA, 2006: p.55).

#### 2.5. Síntese dos elementos, requisitos funcionais, objetivos e soluções para projetos de segurança contra incêndios em edifícios históricos

A partir destes conhecimentos, foi desenvolvido uma tabela síntese dos elementos, requisitos funcionais, objetivos da segurança contra incêndios e possíveis sugestões de medidas a serem adotadas em projetos neste contexto (ver Tabela 6). A finalidade deste quadro é referenciar algumas soluções que possam ser aplicadas na segurança contra incêndios em edificações históricas, complementando as NSCI.

No contexto destas soluções, além da proposição de medidas de proteção, ressalta-se a importância da prevenção contra incêndios. Primeiramente é necessário o entendimento e verificação dos riscos de incêndio visando sua eliminação ou controle. Aliado à esta iniciativa, a execução de instalações elétricas adequadas e realização de manutenções periódicas nas mesmas são exemplos de iniciativas preventivas neste contexto.



Neste sentido, a limitação da combustibilidade dentro da edificação também aparece como uma importante medida de redução dos riscos de incêndio. É necessário ressaltar que todos os materiais devem ser verificados quanto à sua capacidade de ignição, e, quando os novos elementos com características adequadas ao desempenho ao fogo são inseridos, estes não devem interferir nos aspectos decorativos do edifício.















Os sistemas de proteção ativa, juntamente com a compartimentação, são elementos fundamentais de segurança. As formas de detecção e alarme, sistemas de combate automático, extintores portáteis, hidrantes e mangueiras devem ser instalados, verificando as condições estruturais, estéticas e dos riscos apresentados pelo uso do edifício.

Além de todas estas medidas de proteção, é necessário destacar o estabelecimento de planos de emergência. Este instrumento tem por finalidade a identificação da vulnerabilidade da edificação a situações de emergência, como os incêndios, antecipar seus possíveis impactos, indicar a melhor forma de prevenção, atribuir responsabilidades, bem como a proposição de um plano de ação e de recuperação do edifício que veio a sofrer um incêndio (ONO, 2004).

A compartimentação deve ser considerada em qualquer projeto de intervenção em edificações históricas. O uso de portas corta-fogo, elementos isolantes, bem como a atuação sobre o lay-out interno do edifício evitam a propagação de chamas, mantendo o fogo em seu local de origem de modo a facilitar a sua extinção.

**Tabela 6 – síntese dos elementos, requisitos funcionais, objetivos e soluções para projetos de segurança contra incêndios em edifícios históricos**

SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS EM EDIFÍCIOS HISTÓRICOS			
ELEMENTO	REQUISITOS FUNCIONAIS	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	OBJETIVOS
<b>Precaução contra o início do incêndio</b>	Dificultar o princípio de incêndio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliação dos riscos de incêndio</li> <li>- Manutenção das instalações elétricas</li> <li>- Controle das fontes de calor</li> <li>- Conscientização dos usuários</li> </ul>	 

<b>Limitação do crescimento do incêndio</b>	Ocorrido o princípio de incêndio, dificultar a ocorrência da inflamação generalizada	- Limitação da combustibilidade	 
<b>Extinção inicial do incêndio</b>	Possibilitar a extinção do incêndio no ambiente de origem	- Proteção ativa - Brigadas de incêndio - Planos de emergência	 
<b>Limitação da propagação do incêndio</b>	Instalada a inflamação generalizada no ambiente de origem, dificultar a propagação para outros ambientes	- Compartimentação	 
<b>Evacuação segura do edifício</b>	Permitir a fuga dos usuários do edifício	- Sinalização e iluminação - Rotas de fuga	
<b>Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios</b>	Dificultar a propagação do incêndio para edifícios adjacentes	- Controle dos materiais no entorno do edifício	
<b>Precaução contra o colapso estrutural</b>	Manter o edifício íntegro, sem danos, sem ruína parcial e/ou total	- Conservação preventiva	 
<b>Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate</b>	Permitir operações de natureza de combate ao fogo e de resgate/salvamento de vítimas	- Desobstrução dos acessos	 
<b>LEGENDA:</b>  Segurança do Patrimônio;  Segurança da vida humana			

---

## **CAPÍTULO 3: PROCEDIMENTOS DE PESQUISA ESTUDO DE CASO**

Os dados analisados neste trabalho foram coletados a partir de estudo de caso aplicado em três edificações históricas, tombadas na esfera estadual, sob a guarda da Fundação Catarinense de Cultura e da Fundação Cultural do Senhor dos Passos, em Florianópolis, SC.

O estudo de caso ressalta a interpretação do contexto onde o objeto a ser pesquisado se insere. A partir de diferentes informações obtidas pelas observações diretas e indiretas dos objetos é possível a comparação de dados e a avaliação das hipóteses (YIN, 2003).

Os três estudos de casos podem ser classificados, de acordo com Yin (2003), como explicativos, uma vez que a coleta de dados foi realizada em etapas devidamente planejadas ao longo da pesquisa a partir dos conceitos de preservação do patrimônio histórico edificado, da segurança contra incêndio e do projeto baseado em desempenho. Podem ser definidos também como qualitativos em função dos métodos e técnicas aplicados; e quantitativos, visto pela análise do risco de incêndio e tratamento dos dados obtidos.

De acordo com os objetivos da pesquisa, o presente estudo visa aplicar a filosofia de projeto baseado em desempenho para a segurança contra incêndios como uma das abordagens de conservação de edifícios históricos.

### **3.1. Local da pesquisa: Florianópolis**

O município de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, localiza-se na região sul do Brasil e ocupa uma área de 436,5 km<sup>2</sup>, distribuindo-se em uma ilha oceânica, com 54 km de extensão e 424,4 km, em uma península continental, com 12,1 km, e em algumas pequenas ilhas (ver figura 3.1).

Na parte continental oeste, Florianópolis faz limite com o município de São José, a leste com o oceano Atlântico e com as baías norte e sul. O acesso terrestre é feito através das vias expressas BR-282 e BR-101 e pelas pontes Hercílio Luz (desativada), Governador Colombo Machado Salles e Governador Pedro Ivo Campos, que fazem a travessia do canal de 500 m (LOUREIRO, 2003).

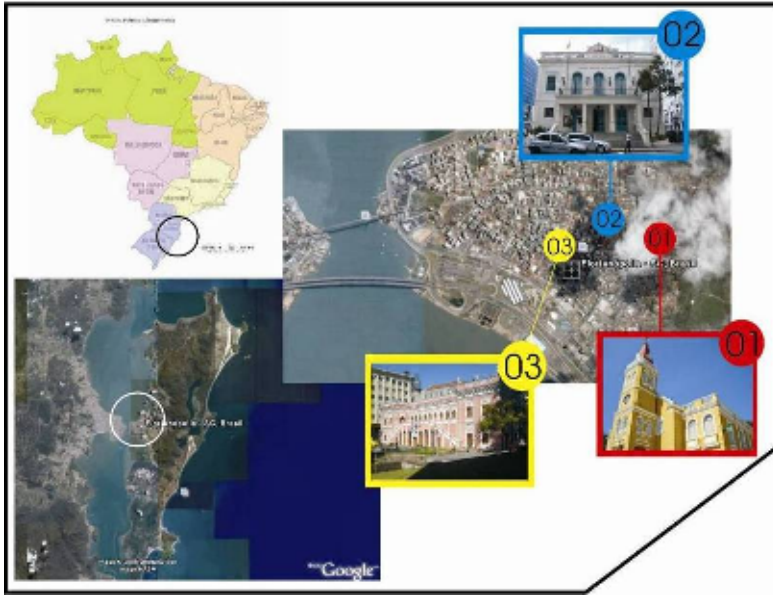


Figura 3.1: Florianópolis, SC. Fonte: Autora, 2008

Neste trabalho foram adotados como objetos de estudo edifícios localizados no centro histórico de Florianópolis, considerado, de acordo com Vaz (1991), como o coração histórico da cidade, que representa o conjunto mais importante da área urbana no período que antecede o processo de modernização. Neste sentido, o referido autor delimita o centro histórico de acordo com a Figura 3.2.

### 3.1.1. Aspectos históricos

A fundação da Vila de Nossa Senhora do Desterro ocorreu por volta da segunda metade do século XVII, decorrente de uma bandeira de povoamento liderada pelo paulista Francisco Dias Velho. O sítio onde a povoação foi implantada localizava-se na face da ilha voltada para o continente, em uma colina e a praia, nos arredores onde atualmente é o Largo da Catedral.

A opção por ocupar a ilha, e não o continente, pode ser explicada pela preocupação com a defesa do território, com a procura das condições geográficas mais favoráveis e para facilitar a ligação com a metrópole. Várias cidades litorâneas de colonização portuguesa foram fundadas em sítios à beira-mar (VEIGA, 1993).

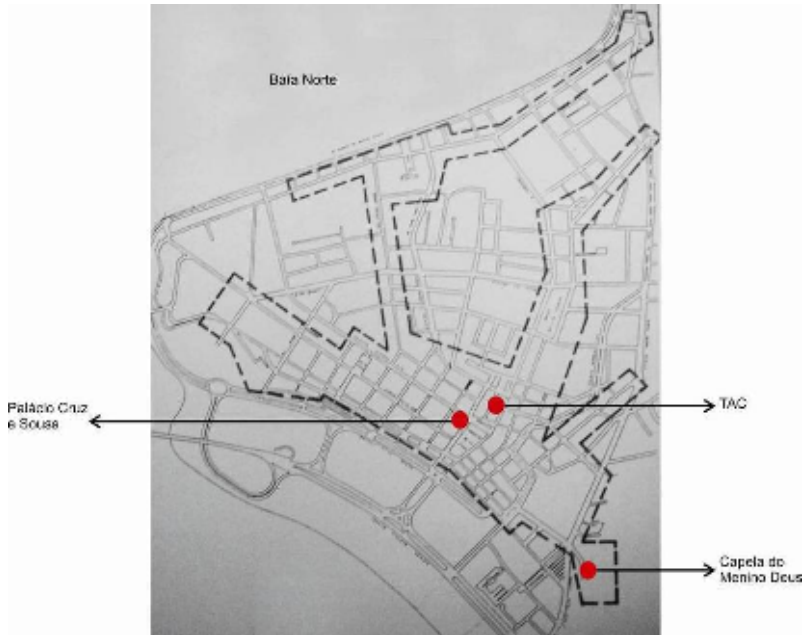


Figura 3.2: Delimitação do centro histórico de Florianópolis. Fonte: VAZ, 1991; adaptado pela autora.

Com a chegada do Brigadeiro Silva Paes, em 1738, a vida de Santa Catarina se transformou. Foi criada a primeira administração para as povoações do litoral e o governo foi centralizado em Desterro. Neste período teve início a construção das fortalezas, e ainda CORRÊA (2004) relata que Silva Paes se incumbiu do projeto do palácio do governo, o atual Palácio Cruz e Sousa, e da Igreja Matriz, e organizar todo o material para as suas construções. Com relação a este fato, Broos (2002) relata que:

*“A insignificante Vila do Desterro tornou-se centro governamental e espiritual. A praça recebeu repartições públicas e começaram os vestígios da vida oficial. Além de ser Silva Paes engenheiro, quem mandou construir fortificações, estradas e igrejas, soldado que organizou a tropa e dirigiu campanhas e administrador que organizou a colonização da Capitania, ele representa o começo de transformações da sociedade”*(BROOS, 2002: p.56-57).



A organização espacial da vila de Desterro seguiu a Provisão Régia de 9 de agosto de 1747, que é considerada a primeira norma pública de regulamentação urbanística e de distribuição da população. De acordo com esta provisão, o traçado das ruas deveria respeitar a proeminência da igreja matriz com sua praça, porém os primeiros arruamentos tiveram como fator condicionante o relevo, sendo necessária a sua adaptação ao mesmo. (LOUREIRO, 2003).

Em 1762 teve início a construção da Capela do Menino Deus, com iniciativa da Beata Joana de Gusmão, com a finalidade de abrigar a imagem que dá nome a igreja, a qual carregava consigo a todos os lugares que peregrinava (FONTES, 1965). Este bem se encontra até hoje no edifício anexo ao complexo do Hospital de Caridade.

No ano de 1764 chegou a Desterro uma imagem do Senhor dos Passos, a qual aí permaneceu, dando origem em 1765 à Irmandade do Senhor dos Passos. Com isso, à capela do Menino Deus foi anexada uma outra para abrigar a nova imagem, a qual permanece neste espaço até os dias atuais (CORRÊA, 2004:p. 66).

No século XIX, a vila de Desterro foi elevada à condição de cidade, tornando-se a capital da Província de Santa Catarina. De acordo com CHEREM (2004),

*“Depois de uma nova invasão espanhola e uma seqüência de acertos diplomáticos entre Portugal e Espanha, deu-se início a saída destes últimos, sendo a vila elevada à categoria de cidade através da carta régia, em 1823”.* (p.33).

Ainda segundo esta autora, a população da Capital era contabilizada em 25.708 habitantes.

Nesta época, os principais edifícios públicos, como o Mercado Público (demolido em 1898) e a primeira Alfândega (destruída por uma explosão em 1866) se situavam voltados para o mar. As principais ruas do comércio, como a Felipe Schimdt e a Conselheiro Mafra eram exclusivas de pedestres.

Na porção atrás da Igreja Matriz ficava o Teatro Santa Isabel, inaugurado no ano de 1875. Desde o lançamento de sua pedra fundamental, o edifício levou dezoito anos para ser concluído. Cerca de três anos após a proclamação da República, o teatro teve ser nome alterado para Álvaro de Carvalho, e tornou-se palco de importantes acontecimentos deste período, como por exemplo o que deu o nome atual da capital (CHEREM, 2004, p.45).

No ano de 1894, a capital teve seu nome substituído por Florianópolis, em homenagem à vitória das forças republicanas comandadas pelo Marechal Floriano Peixoto.

No início do século XX, além da instalação de serviços de telefone, água encanada, luz, rede de esgoto e linhas de bonde, é relevante ressaltar a construção da Ponte Hercílio Luz, em 1926, que possibilitou a integração da ilha ao continente.

A partir da segunda metade do século XX, ao contrário das principais capitais brasileiras, Florianópolis apresentava-se estagnada quanto ao processo de crescimento urbano e permanecia como uma cidade de pouca expressão nacional. Neste período, no que se refere à construção civil, pouco se edificou em Florianópolis, a antiga paisagem da cidade após a década de 1930 foi mantida em muitos trechos da área central. Neste sentido, a estagnação nas transformações urbanísticas em Florianópolis acarretou a salvaguarda de boa parte do seu patrimônio histórico edificado. (VEIGA, 1993).

### **3.2. Métodos e técnicas utilizados**

Para uma melhor compreensão das edificações, tanto no que se refere à construção em si, como à sua importância histórica e cultural, aliada às suas formas de ocupação atuais, optou-se pela realização de uma análise documental, observações sistemáticas, entrevistas e a análise global do risco de incêndio.

Conforme o explicitado anteriormente no capítulo 2 – Fundamentação teórica, o sistema baseado em desempenho é constituído por uma fase quantitativa e outra, qualitativa. Neste sentido, para a aplicação desta filosofia neste trabalho, a metodologia utilizada pode ser caracterizada de acordo com o diagrama a seguir (ver Figura 3.6).

A porção qualitativa, representada pela análise documental, entrevistas e observações sistemáticas objetivam coletar dados para a realização da etapa quantitativa, caracterizada pela análise global do risco de incêndio. Esta fase visa mensurar o risco de incêndio presente em cada uma das edificações através de parâmetros a serem observados. A partir disto é possível uma avaliação de todos os resultados cuja finalidade é o entendimento das reais necessidades quanto à proteção contra incêndio em cada caso e o estabelecimento de prioridades para a proposição de soluções projetuais.

A análise de todas as informações coletadas através dos quatro métodos utilizados estão apresentadas no capítulo 4 - Análise dos resultados, enquanto as diretrizes projetuais obtidas através da discussão destes dados estão descritas no capítulo 5 – Diretrizes projetuais.

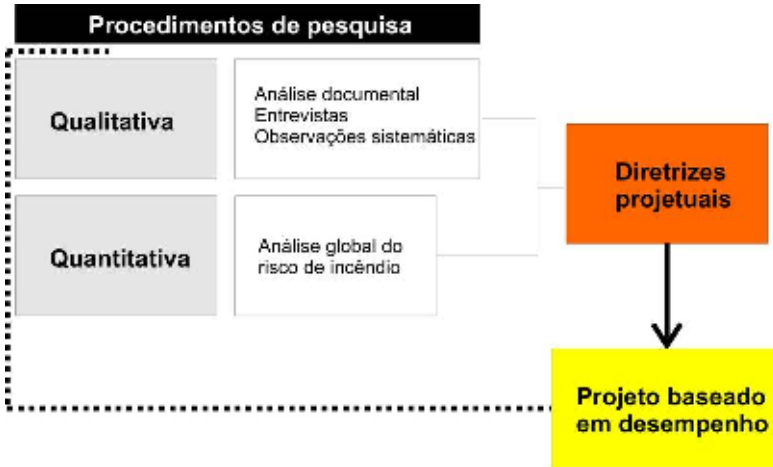


Figura 3.3 – Procedimentos de pesquisa de acordo com a Filosofia de projeto baseado em desempenho. Fonte: Autora, 2009.

### 3.2.1. Pesquisa bibliográfica e documental

Esta etapa consiste nas consultas bibliográficas e documentais, onde as informações são coletadas em livros, periódicos, normas, artigos científicos, documentos em geral e plantas arquitetônicas das edificações.

### 3.2.2. Observações sistemáticas

A observação sistemática é realizada com um determinado propósito, prevendo a utilização de alguns instrumentos reguladores e organizadores das informações obtidas durante o experimento, como quadros, escalas e dispositivos mecânicos (MARCONI; LAKATOS, 2003: p.193). Neste trabalho, consiste na investigação de fatos relevantes à pesquisa nos referidos edifícios, tendo por referência planilhas de análise embasadas nos dados obtidos na análise documental. Estas planilhas guiam a observação e agrupam todos os aspectos de interesse a serem conferidos de tal maneira a facilitar o posterior tratamento dos dados obtidos neste processo.

*“Na observação sistemática, o observador sabe o que procura e o que carece de importância em determinada situação; deve ser objetivo, reconhecer possíveis erros e eliminar sua influência sobre o que vê ou recolhe” (MARCONI; LAKATOS, 2003: p.193).*

### 3.2.3. Entrevistas

Para complementar as informações a serem obtidas com as observações, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com funcionários e outros usuários das edificações. Esta tipologia de entrevista é caracterizada pela utilização de um roteiro contendo os temas de maior relevância, com tópicos gerais, e conduzida pela pesquisadora, podendo assumir, eventualmente o formato de uma conversa. Neste caso, o registro das respostas se dará por escrito ou gravação, e o tratamento dos dados obtidos foi realizado por análise de conteúdo.

### 3.2.4. Análise global do risco de incêndio

Para a avaliação global do risco de incêndio, Gouveia (2006) propõe os seguintes procedimentos a serem realizados após o levantamento dos dados das edificações conforme o explicitado no capítulo 2 – Fundamentação teórica:

**a) Determinação da exposição ao risco de incêndio do edifício ( $E$ )**, que consiste nos parâmetros favoráveis ao desenvolvimento e propagação do incêndio.

**b) Determinação da segurança ( $S$ )**, que possibilita mensurar a segurança contra incêndio através da atribuição dos pesos definidos para cada medida de segurança observada na edificação (ver item 2. no capítulo 2 – Fundamentação teórica).

**c) Determinação dos riscos de ativação ( $A$ )**, que consistem em parâmetros determináveis a partir do levantamento de dados específicos do edifício e seus compartimentos, tais como: ocupação, atividades, usuários e instalações.

**d) Cálculo do risco global de incêndio ( $R$ )**

O risco global de incêndio é o produto da exposição ao risco de incêndio ( $E$ ) e dos riscos de ativação ( $A$ ).

**e) Cálculo do coeficiente de segurança ( $\gamma$ )**

O coeficiente de segurança da edificação é a razão entre o risco global de incêndio ( $R$ ) e a segurança ( $S$ ), e indica se a edificação, ou conjunto de edificações é seguro, através de um valor mínimo  $\gamma_{\min} \geq 1$ .

### 3.3. Elaboração do experimento

Para a viabilização da aplicação do método de projeto baseado em desempenho descrito anteriormente, bem como a complementação da parte teórica, verificou-se a necessidade de uma investigação através de estudo de caso. Desta maneira, foi definida a Capela do Menino Deus (ver Figura 3.3), o Palácio Cruz e Sousa (ver Figura 3.4) e o Teatro Álvaro de Carvalho (ver Figura 3.5), na cidade de Florianópolis, SC, que consistem em referenciais urbanos relevantes no contexto desta cidade. A seleção se deu considerando os seguintes critérios:

a) Localização: Tendo em vista o crescente processo de urbanização nesta área da cidade, optou-se por edifícios situados no centro histórico de Florianópolis.

b) Importância: O edifício deve ser tombado na esfera estadual, considerado referencial na paisagem de Florianópolis.

c) Usos: Todas as edificações devem ser públicas e ter usos diferenciados



Figura 3.3 - Capela do Menino Deus. Fonte: Marcelo Cabral Vaz, 2009



Figura 3.4 - Palácio Cruz e Sousa. Fonte: autora, 2009



Figura 3.5 - Teatro Álvaro de Carvalho. Fonte: autora, 2009

A partir da definição dos objetos de estudo procedeu-se a coleta de dados sobre as edificações com a finalidade de reconhecer as suas particularidades e a sua importância para a sociedade. Para isso, foi realizada pesquisa bibliográfica e documental, no sentido de conhecer a história, as características arquitetônicas, as técnicas construtivas empregadas e as intervenções realizadas nos edifícios. Para complementar estas informações, guiar as observações e ilustrar a pesquisa, foram levantadas as plantas arquitetônicas e fachadas dos edifícios.

Com os conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores, teve início o procedimento de reconhecimento dos objetos de estudo, por

meio das observações. Nesta etapa, além da familiarização da pesquisadora com os edifícios a serem estudados, foi realizada a identificação das características destacadas na pesquisa bibliográfica e documental, juntamente com as formas de apropriação destes espaços pelos seus usuários. As observações referentes às edificações foram registradas por meio de fotografia e filmagem.

Além das visitas exploratórias, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com as administradoras dos edifícios, onde foi utilizado um roteiro para as perguntas, que consistia em uma lista com os temas mais relevantes à pesquisa, para complementação dos dados obtidos com a aplicação dos métodos anteriormente descritos. Neste sentido, as perguntas consistiam na busca de informações sobre a gestão das edificações, o seu funcionamento, quadro de funcionários e manutenção do edifício. As respostas foram registradas por escrito e os dados obtidos foram tratados através de análise de conteúdo.

Para a análise das edificações, foram utilizadas planilhas similares às propostas por Gouveia (2006), contendo dados gerais a serem observados. Neste sentido, tendo por referência a tabela apresentada por aquele autor, foram elaboradas três planilhas de coleta de dados:

- A primeira referente à edificação global, contendo itens referentes à sua localização, acessos, relação com o entorno, fachadas e coberturas (ver Apêndices A, B e C);

- A segunda, com dados referentes aos ambientes internos, como: forma, organização espacial, situação no edifício, comunicação com outros ambientes, materiais componentes (tanto os integrados na construção, quanto o mobiliário), usos e identificação dos sistemas de proteção contra incêndio, se existentes (ver Tabelas 7, 8 e 9, no capítulo 4 – Análise dos resultados);

- E a última, referente à análise dos sistemas de proteção contra incêndio identificados anteriormente, a qual teve a sua elaboração fundamentada nas Normas de Segurança contra Incêndio do Corpo de Bombeiros do Estado de Santa Catarina (NSCI, 1994). Esta planilha é subdividida em tópicos referentes a cada sistema de proteção, contendo perguntas referentes à situação dos mesmos na edificação. Esta observação será necessária para a compreensão das soluções de projeto obtidas tendo por referência a norma vigente, bem como os motivos pelos quais alguns itens desta regulamentação não puderam ser cumpridos, caso sejam verificados (ver Apêndices D, E e F).

De um modo geral, com as informações obtidas por meio da aplicação das duas primeiras planilhas é possível a obtenção dos seguintes dados:

Natureza e quantidade de materiais combustíveis, que possibilita a determinação da densidade da carga de incêndio;

Dimensões e fatores de ventilação dos ambientes, para a análise das condições de desenvolvimento de um incêndio;

A distribuição da carga de incêndio e sua combustibilidade, que permite a caracterização das condições de propagação interna e externa de um incêndio;

O número de usuários, estado de saúde, idade e as atividades exercidas em cada um dos ambientes, que possibilita a determinação do risco de ativação de um incêndio.

A separação em planilhas diferenciadas se deu com a finalidade de sistematizar a verificação e organizar, com uma maior legibilidade, todos os dados obtidos com a observação para uma posterior análise.

Em seguida, para a análise do risco de incêndio, todos os aspectos observados são agrupados de modo a possibilitar a verificação dos parâmetros e seus respectivos pesos descritos por Gouveia (2006). A partir disso, procede-se o cálculo do risco de incêndio para cada edificação, assim como a avaliação da segurança das mesmas juntamente com o balanceamento do risco de incêndio em função das medidas de segurança disponíveis no edifício. Os resultados são apresentados em tabelas elaboradas conforme a memória de cálculo sugerida pelo autor deste método.

---

## CAPÍTULO 4: ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados dos quatro métodos utilizados na pesquisa de campo, conforme explicado no capítulo 03 – Procedimentos de pesquisa. Para cada método, há uma descrição dos resultados obtidos e uma posterior comparação e análise. Para finalizar este capítulo apresenta-se uma discussão dos resultados dos quatro métodos utilizados, que procura enfatizar os principais problemas encontrados referentes à segurança contra incêndio nas edificações pesquisadas.

### 4.1. Capela do Menino Deus

A capela do Menino Deus pertence ao complexo do Imperial Hospital de Caridade, situado no centro da cidade de Florianópolis, SC (ver Figura 4.1). Tanto o hospital quanto a capela são de propriedade da Irmandade do Senhor dos Passos, sendo que a igreja do Menino Deus é gerenciada pela Fundação Cultural Senhor dos Passos.



Figura 4.1 - O complexo do Hospital de Caridade no contexto da cidade. Foto: Marcelo Cabral Vaz, 2009, editado pela autora.

A referida capela é umas das edificações mais antigas do centro histórico de Florianópolis e abriga em seu interior bens culturais de valor inestimável (ver figura 4.2), como as imagens do Senhor dos Passos (1) e de Nossa Senhora das Dores (2), e os restos mortais de D. Joana de Gusmão (3). A igreja do menino Deus é considerada patrimônio cultural de todos os catarinenses, tombada de acordo com o Decreto Lei Estadual N° 2998, de 25 de junho de 1998, e também na esfera municipal, juntamente com o Hospital de Caridade e mais dez conjuntos arquitetônicos de destaque no contexto de Florianópolis, pelo Decreto Lei Municipal N° 270 de 30 de dezembro de 1986.



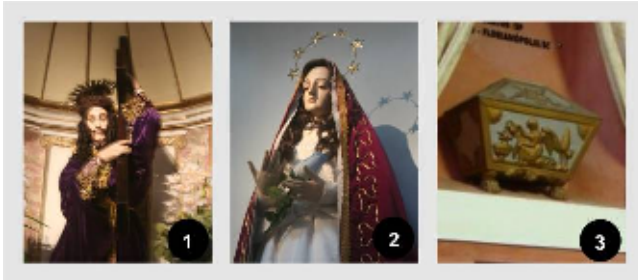


Figura 4.2: Bens culturais contidos no interior da Capela do Menino Deus. Fonte: Autora, 2009.

#### 4.1.1. Histórico construtivo

A construção da capela foi iniciada em 1762, sendo a planta arquitetônica composta pela nave e capela – mor (ver Figura 4.3). A nave possuía uma área de 126,72 m<sup>2</sup>, sendo 8,80 m de largura por 14,40 m de profundidade, e era seguida pelo altar mor, de 6,60 m de comprimento. A fachada da capela era constituída por um frontão triangular que acompanhava duas águas do telhado, tendo a cruz como coroamento central. Havia também três janelas e a porta de entrada almofadada, que permanece até os dias atuais.



Figura 4.3 - Construção da Capela do Menino Deus.

Em 1768 foi anexada à lateral esquerda da igreja a capela do Senhor Bom Jesus dos Passos (ver Figura 4.4). Neste mesmo período, na lateral direita, foi construída a torre sineira, a qual se compunha por três níveis: o térreo, com uma porta e duas janelas, o primeiro piso, delimitado por uma cimbalha, com duas janelas e, por final, o segundo pavimento, que abrigava o sino e possuía duas pequenas janelas (ALTHOFF, 1987).

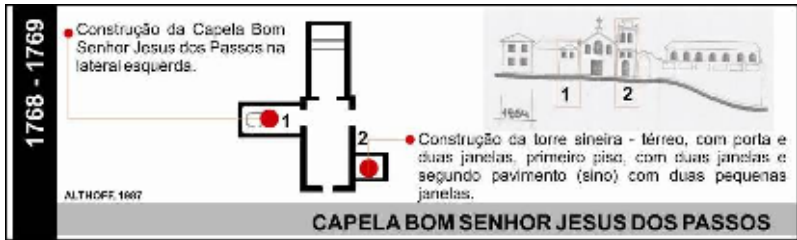


Figura 4.4 - Construção da capela Bom Senhor Jesus dos Passos e da torre sineira.

No ano de 1780 tiveram início as obras do consistório, sendo que em 1782 foi aberta a porta de comunicação do mesmo com o coro. Cabral (1979) supõe que a construção da capela de Nossa Senhora das Dores se deu por volta de 1783, uma vez que a imagem da Santa já fazia parte das procissões, neste período (ver Figura 4.5).

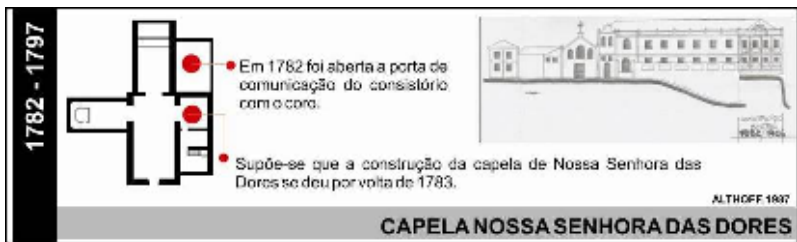


Figura 4.5 - Construção da Capela de Nossa Senhora das Dores e do Consistório.

No período de 1859 a 1870 foram realizados apenas pequenos reparos em toda a capela.

Entre os anos de 1914 a 1916 foi introduzido, na arquitetura da capela, o estilo eclético. De todas as alterações realizadas, destacam-se a construção das atuais dependências de atendimento ao público, a reconstrução do consistório, ampliação da torre e sobrado do capelão. Ressaltam-se também as obras de embelezamento da fachada, que em sua parte central é marcada por um elemento ornamentado com três penáculos sobre a platibanda, bem como os balaústres que se estendem até a lateral da capela do Senhor dos Passos. A torre, por sua vez, é complementada com mais um pavimento, platibanda balaústres e penáculos são quatro extremidades além de uma cúpula abobadada (ver Figura 4.6).



Figura 4.6 - Inserção do estilo eclético.

Em 1928, ao antigo frontispício, foi anexada uma torre constituída por vários níveis, configurando o acesso principal atual da capela (ver Figura 4.7). Além disso, foram inseridos na planta arquitetônica, outras dependências utilizadas como sacristia e depósitos. (DENDIA, 2008).



Figura 4.7 - Configuração do acesso atual.

#### 4.1.2. Acesso

O complexo do Imperial Hospital de Caridade e a Capela do Menino Deus consiste em um dos principais referenciais urbanos do centro da cidade, localizado na encosta do Morro da Boa Vista, em um amplo terreno elevado. A igreja tem como entorno uma vegetação diversa, o Hospital de Caridade e um estacionamento, na parte frontal (ver Figura 4.8). O acesso para o conjunto se dá pela rua do Menino Deus, subindo uma ladeira, chegando à uma guarita. A partir desta inicia-se uma subida íngreme, cuja via é estreita (aproximadamente 5 m de largura), pavimentada com paralelepípedos (ver Figura 4.9). Ao longo desta encontram-se carros estacionados em ambos os lados, visto que o estacionamento localizado na frente do hospital (ver Figura 4.10) não comporta a demanda de veículos. Este fato dificulta o acesso do corpo de bombeiros ao edifício em uma situação de emergência.



Figura 4.8 - Localização da Capela do Menino Deus e do Hospital de Caridade. Fonte mapa: [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com) (acesso em 18/06/2009), Foto: Marcelo Cabral Vaz (2009), tratados pela autora (2009).



Figura 4.9 - Rua do Menino Deus, Florianópolis, SC. Fonte: [www.panoramio.com.br](http://www.panoramio.com.br) (acesso em 14/06/2009).



Figura 4.10 - Via de acesso com veículos estacionados. Fonte: Autora (2009).

#### 4.1.3. Funcionamento

A capela é aberta à visitação todos os dias das 07:00 h às 19:00 h. Em seu interior há um ambiente destinado ao museu sacro e um pequeno dormitório, ocupado pelo capelão. O museu é aberto ao público de terça a sexta feira, das 08:00 h às 18:00 h, contando com uma funcionária.

A capela em si conta com duas funcionárias que exercem serviços gerais, em turnos diferenciados. No período próximo à procissão do Senhor Jesus dos Passos têm-se a inclusão de um colaborador (voluntário), funcionário do hospital, cuja função é auxiliar nos

preparativos da celebração. A faixa etária destes funcionários é de 45 a 60 anos e não possuem treinamento para atuação em situações de emergência.

Com relação à segurança da capela, esta é feita por uma empresa terceirizada. Na capela, somente durante o seu horário de visitação, ficam dois funcionários.

Os visitantes da capela têm perfil muito diversificado e, tanto a fundação quanto a irmandade não tem estimativas do número de pessoas por dia. Durante o período que antecede a procissão do Senhor dos Passos, a visitação aumenta consideravelmente.

Os visitantes acendem velas em local próprio localizado no exterior do edifício. Na capela são realizadas somente missas internas da irmandade e rezas.

#### **4.1.4. Análise das fachadas e cobertura**

A capela do menino Deus é composta pelos níveis: térreo, primeiro pavimento, cobertura e torre sineira (ver Figura 4.11). Em sua parte frontal, o edifício limita-se com um estacionamento, em ambas as laterais e na parte posterior, pelo Hospital de Caridade (ver Figura 4.12). No entanto, a fachada lateral direita da igreja é parcialmente geminada com o complexo do referido hospital (ver Figura 4.13).

É importante ressaltar, nos limites da fachada lateral esquerda a configuração de uma circulação do hospital, onde se observa a presença de um hidrante com abrigo de mangueiras que supõe-se atender a ambos os edifícios (ver Figura 4.14).

A cobertura da capela é independente do telhado do hospital, porém em nível inferior, dado pela diferença de altura das edificações (ver Figura 4.15). O telhado da capela é composto por telhas cerâmicas do tipo francesa e a estrutura é de madeira. O fechamento das empenas é feito em alvenaria e a cobertura, de modo geral, aparenta estar em boas condições de conservação.

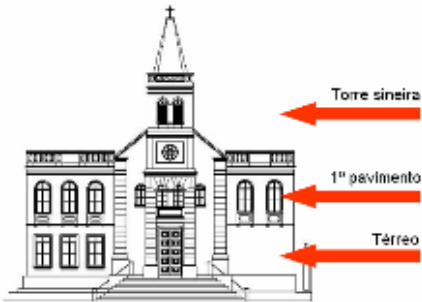


Figura 4.11 - Níveis da capela. Fonte: Autora (2008).



Figura 4.12 - Estacionamento frontal. Fonte: Marcelo Cabral Vaz (2009).



Figura 4.13 - Limite com o Hospital de Caridade. Fonte: Marcelo Cabral Vaz (2009).



Figura 4.14 - Hidrantes compartilhados entre o Hospital de Caridade e a Capela do Menino Deus. Fonte: Autora (2008).

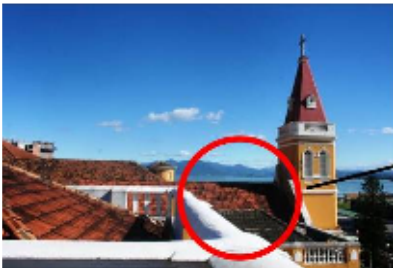


Figura 4.15 - Cobertura da Capela do Menino Deus. Fonte: Marcelo Cabral Vaz (2009).





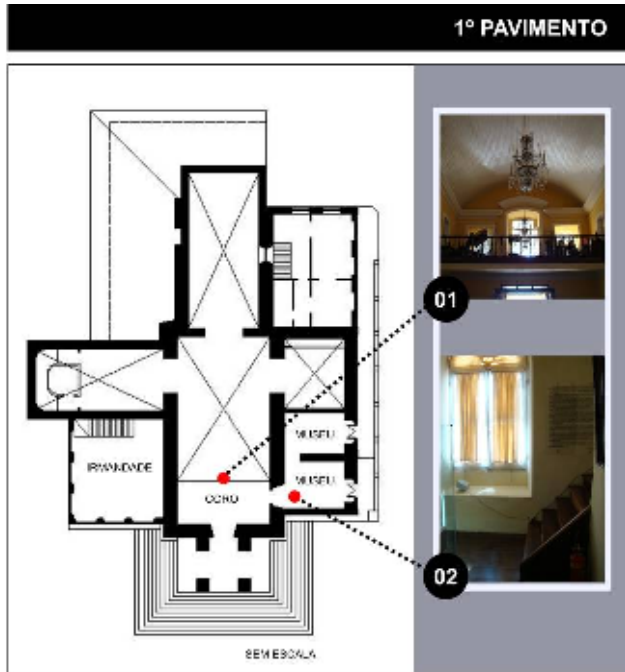


Figura 4.17 - Planta primeiro pavimento. Fonte: Autora (2009).

O processo construtivo em etapas diferenciadas pode ser caracterizado como adaptações sucessivas na planta arquitetônica, devido ao aumento da quantidade de bens a serem abrigados na igreja e à construção do hospital. Este fato permite a observação da configuração de uma circulação realizada entre ambientes, principalmente nas laterais esquerda e direita da planta e o conseqüente isolamento de algumas dependências, evidenciado pela ausência de comunicação com outros espaços vizinhos. Isto pode ser percebido em ambientes como a sala da irmandade (consistório) e a sala de exposição do museu sacro.

É relevante ressaltar que na Capela do Menino Deus foi observada a presença de sistema de proteção por extintores somente no museu sacro (2 unidades extintoras por pavimento – pó químico e água) e na circulação lateral, no pavimento térreo (1 unidade extintora – pó químico). Não foi observado sistema de alarme e detecção de incêndio na igreja (ver Figura 4.19).



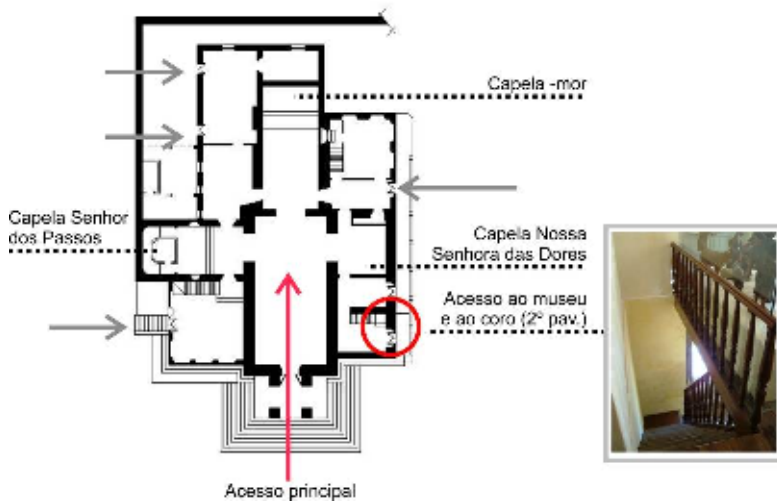


Figura 4.18 - Circulações na capela do Menino Deus. Fonte: Autora (2009).

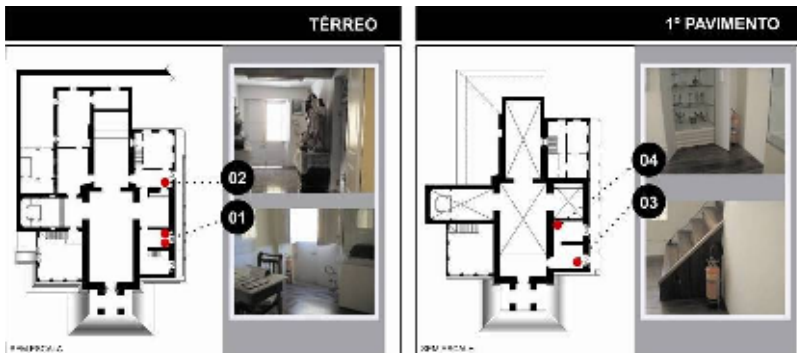


Figura 4.19 - Sistemas de proteção contra incêndios identificados na capela. Fonte: Autora (2009).

#### 4.1.6. Análise dos ambientes

Considerando a composição da planta arquitetônica da igreja, procedeu-se a análise de cada ambiente separadamente. Neste sentido, foram verificados os aspectos formais, organização espacial (layout), comunicação com outras dependências, natureza e quantidade de materiais, tanto integrados na construção quanto o mobiliário, usos e identificação dos sistemas de proteção contra incêndio. Todos os dados

obtidos foram organizados em tabelas (ver Tabela 7), de modo a sistematizar a análise posterior dos resultados.

Para ilustrar a aplicação dos métodos, optou-se pela apresentação da análise de um ambiente componente da Igreja do Menino Deus. Desta maneira, foi selecionada a capela Bom Senhor Jesus dos Passos pelo fato de ser o espaço mais visitado e que abriga bens de valor inestimável para a comunidade, como os restos mortais de Dona Joana de Gusmão e a imagem do Senhor dos Passos.

### **Análise da Capela Bom Senhor Jesus dos Passos**

A Capela Bom Senhor Jesus dos Passos localiza-se no piso térreo e seu acesso se dá pela nave. O ambiente tem comunicação direta com a nave, sacristia e sala da irmandade (ver Figura 4.20).

Suas paredes são, supostamente, em alvenaria de pedra, o piso em madeira e a cobertura abobadada em estuque com aberturas de iluminação. Possui aberturas que consistem em 2 portas em madeira e 1 janela com comunicação com o exterior.

O ambiente comporta o altar com acesso ao seu interior em madeira, escada de madeira, 1 banco cadeira e um suporte em madeira, 2 imagens, vaso com plantas, toalha e velas. O altar encontra-se em piso elevado em madeira (3 degraus). As instalações elétricas são embutidas nas paredes. Não foram observados, neste ambiente, sistemas de proteção contra incêndios.

Tendo em vista o seu conteúdo de grande importância cultural, a capela Bom Senhor Jesus dos Passos aparece como ponto focal no contexto da igreja. Este fato é verificado pelo número de visitantes que procuram este ambiente. No entanto, a mesma também tem a função de circulação e comunicação entre ambientes, como a sala da irmandade e a sacristia (ver Figura 4.21).

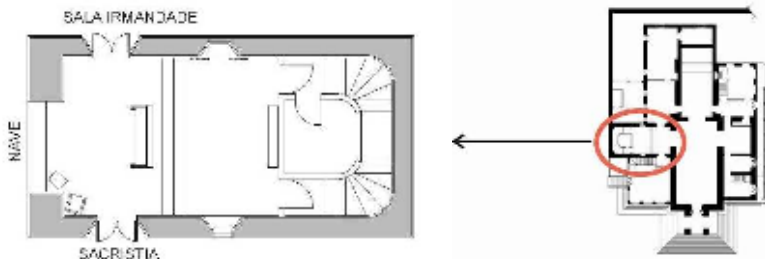


Figura 4.20 - Localização na igreja do Menino Deus e planta da capela Bom Senhor Jesus dos Passos. Fonte: Autora (2009).

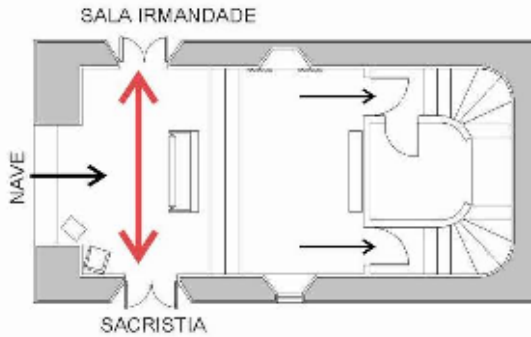



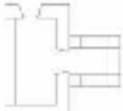



Figura 4.21 - Circulação entre ambientes. Fonte: Autora (2009).



## Continuação

AMBULANTE	PLANTA	ACESSO	COMUNICAÇÃO	REVESTIMENTOS	MOBILIÁRIO	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	SISTEMAS DE PROTEÇÃO
SACRISTIA		CAPELA MOT	CAPELAMOT, CAPELAMOT, ESTERILIZ, DEPÓSITO	PISO: CÉSPHO -HIDRÁULIC, PAINFIBR SUP, T.P.DA F.LUZ, PINTURA GALVA, TONDO: MADEIRA	ARMADILHA, MESA, CADEIRO, BANCÃO	FRUIT 24P	FERRO
MUSLU		CAPELA, HAU	CAPELA, HAU, M.S.U. 21	PISO: CÉSPHO, PARQUIL SUP, -L.P.DA F.LUZ, PINTURA GALVA, ACÓLITE, FORRO: M.D. P.	S.P.O.S. L., A.L.V.O., TUBOS, M.S.U. 21, S.O.D. P.	ALTO 24, LUZ, SUP. 2	EXTINTOR 10
CINQUAÇ.		ESTERILIZ, CAPELA MOT	ESTERILIZ, CAPELAMOT, M.S.U.	PISO: CÉSPHO -HIDRÁULIC, PAINFIBR SUP, T.P.DA F.LUZ, PINTURA GALVA, TONDO: MADEIRA	SUBORTE, BANCÃO, ARMADILHA, PAINFIBR	FRUIT 24P	EXTINTOR 10
<b>T. PARQUE 10</b>							
TONDO		M.S.U.	HAU, M.S.U. 21, SUPERFÓRTE	PISO: CÉSPHO, PARQUIL SUP, -L.P.DA F.LUZ, PINTURA GALVA, FORRO: M.D. P.	SUBORTE, TUBOS, BANCÃO, M.S.U. 21	FRUIT 24P	FERRO
MUSLU		M.S.U. 21	CORPO - M.S.U. 21	PISO: CÉSPHO, PAINFIBR SUP, T.P.DA F.LUZ, PINTURA GALVA, TONDO: MADEIRA	S.P.O.S. L., A.L.V.O.,	ALTO 24, LUZ, SUP. 2	EXTINTOR 10

## 4.2. Teatro Álvaro de Carvalho

O Teatro Álvaro de Carvalho localiza-se na Rua Marechal Guilherme nº26, no Centro da cidade de Florianópolis, SC. (ver Figura 4.22). Tombado em 29 de janeiro de 1988, pelo Decreto Estadual n. 1.304, o teatro pertence ao Governo do Estado de Santa Catarina, porém sob a guarda da Fundação Catarinense de Cultura.

Possui lotação máxima de 500 lugares, sendo 301 assentos na platéia numerada, 45 lugares nas frisas, 118 lugares no balcão e 6 camarotes com 6 cadeiras, em um total de 36 assentos. O teatro ainda dispõem de 4 camarins, palco italiano, equipamentos de iluminação e sonorização, instrumentos musicais e equipe técnica. No TAC são realizados espetáculos de teatro, dança e música, sendo o seu público tanto adulto quanto infantil.



Figura 4.22 - Teatro Álvaro de Carvalho. Fonte: Autora (2009).

### 4.2.1. Histórico construtivo

A construção do Teatro Santa Isabel (atual Teatro Álvaro de Carvalho) teve início em 29 de julho de 1857, porém as obras se prolongaram por 18 anos devido à problemas de arrecadação de recursos. Ainda que inacabado, o teatro funcionou entre 1871 e 1873. Originalmente, o edifício apresentava uma linguagem bastante próxima às das construções luso-brasileiras do período Neoclássico do século XIX (ver Figura 4.23).



Figura 4.23 - O antigo Teatro Santa Isabel. Fonte: CORREA (2004).

A partir de 1955 foram realizadas reformas as quais conferiram um estilo eclético à edificação. Um largo balcão suspenso ao acesso principal foi anexado à fachada, em substituição aos pequenos balcões existentes nas aberturas frontais superiores. A platibanda, que se limitava somente à parte dianteira da edificação, foi estendida por toda a sua volta. Ainda no que se refere às alterações na fachada, um pequeno frontão foi construído, com as armas do estado de Santa Catarina (ver Figura 4.24). No interior do teatro, a madeira colonial do balcão, das escadas em caracol e do mezanino foi substituída pelo concreto. De um modo geral, do antigo Teatro Santa Isabel, inaugurado em 1875, restaram apenas as paredes externas (FCC, 2008).

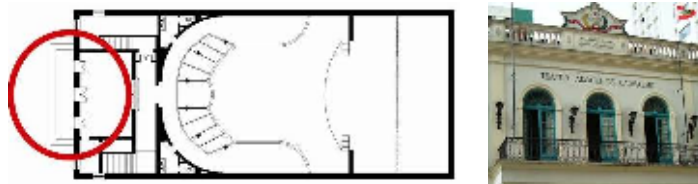


Figura 4.24 - Reforma de 1955 e inserção de elementos decorativos na fachada. Fonte: Autora (2009).

Em 1975 e 1984 o Teatro Álvaro de Carvalho foi novamente reformado, porém todas as melhorias foram direcionadas aos aspectos técnico-ambientais.

Em 2000 o TAC foi fechado por questões de segurança, sendo que em 2003 o edifício foi restaurado seguindo a fisionomia definida na reforma de 1955 (SCHIMIDTZ, 200-).

#### 4.2.2. Acesso

O Teatro Álvaro de Carvalho consiste em um importante referencial urbano do centro de Florianópolis (ver Figura 4.25). Localizado na Rua Marechal Guilherme, o edifício ocupa praticamente toda a quadra na qual está inserido, sendo o espaço à sua direita

destinado a um estacionamento. O teatro limita-se na sua lateral esquerda com a rua dos Ilhéus, e aos fundos, com a rua Artista Bittencourt.

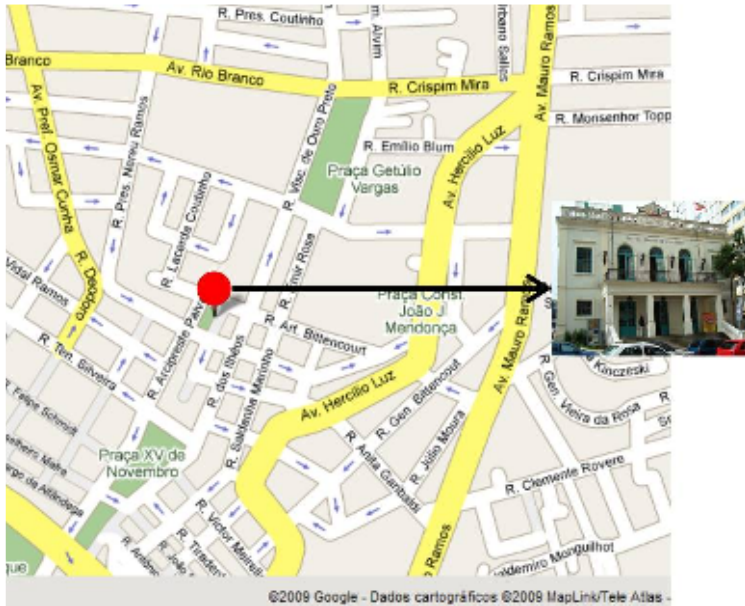


Figura 4.25 - Localização do Teatro Álvaro de Carvalho. Fonte Mapa: [www.maps.google.br](http://www.maps.google.br) (acesso em 18/06/2009), tratado Autora (2009).

#### 4.2.3. Funcionamento

O TAC é aberto à visitação todos os dias, exceto os finais de semana sem espetáculo. A administração funciona das 13h00min às 19h00min e o teatro funciona das 11h00min às 19h00min. Quando não há espetáculo, o horário se estende até às 23h00min.

O teatro conta com 16 funcionários entre: guardas, faxineiras, técnicos e administradores. Falta pessoal entre recepcionistas monitores e informantes. Um dos funcionários, cuja função é sonoplastia, apresenta deficiência visual. A segurança do edifício é feita por oficiais da polícia militar do Estado aposentados. De um modo geral, os funcionários não têm treinamento para agir em situações de emergência, como no caso de um incêndio.

O público que frequenta o TAC têm perfil muito diversificado, sendo principalmente constituído por produtores, artistas e espectadores



em geral. No TAC são realizados espetáculos de teatro, dança e música, sendo o seu público tanto adulto quanto infantil.

#### 4.2.4. Fachadas e Cobertura

O Teatro Álvaro de Carvalho é composto pelos níveis: subsolo, térreo, primeiro pavimento (camarotes e frisas) e segundo pavimento (balcão) (ver figura 4.26). O seu acesso principal é frontal, por uma escadaria, ou pela rampa na lateral direita, pelo estacionamento. Na lateral esquerda do edifício evidencia-se uma saída de emergência que serve à plateia; e aos fundos, uma outra, ao palco, camarins e administração (ver figura 4.27).

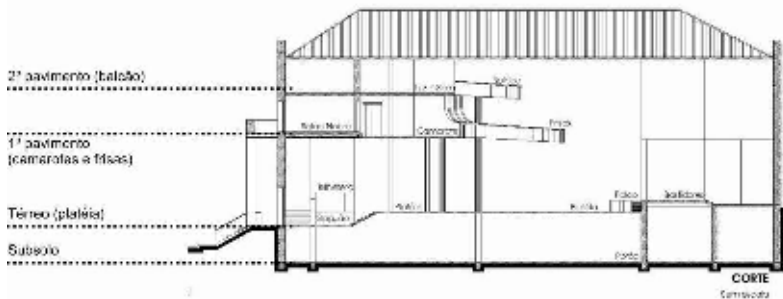


Figura 4.26 - Níveis do TAC. Fonte: BINS ELY et al (2008) tratado pela Autora (2009).

A cobertura do teatro é caracterizada por um telhado de 4 águas, composto por telhas cerâmicas do tipo francesa e a estrutura é de madeira. Na entrevista realizada com uma funcionária da administração do TAC, a mesma relata problemas de infiltração de águas pluviais no edifício devido à presença de aberturas no telhado. Este fato pode ser observado pelas manchas no teto e piso de alguns ambientes do teatro (ver Figura 4.28).

#### 4.2.5. Organização espacial

O teatro Álvaro de Carvalho é composto, em seu pavimento térreo, pelo saguão, plateia, palco e camarins (ver Figura 4.29). No primeiro pavimento encontram-se o salão nobre, uma circulação, os camarotes e frisas e a administração (ver Figura 4.30). No segundo pavimento, o balcão, a cabine de luz e som e depósitos; e no subsolo, a circulação de acesso à administração e palco, e espaços destinados a depósitos e instalações elétricas (ver Figura 4.31).

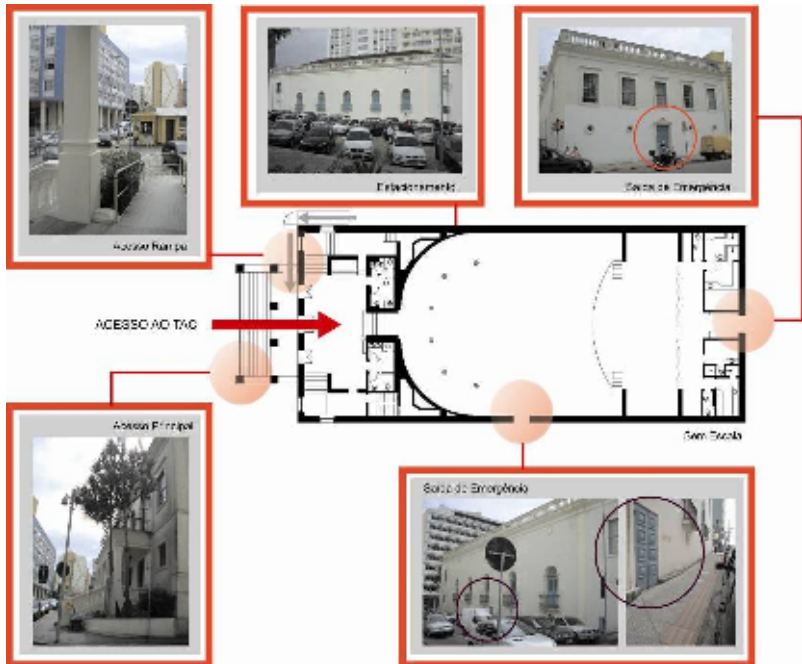


Figura 4.27 - Acessos ao TAC. Fonte: Autora (2009).

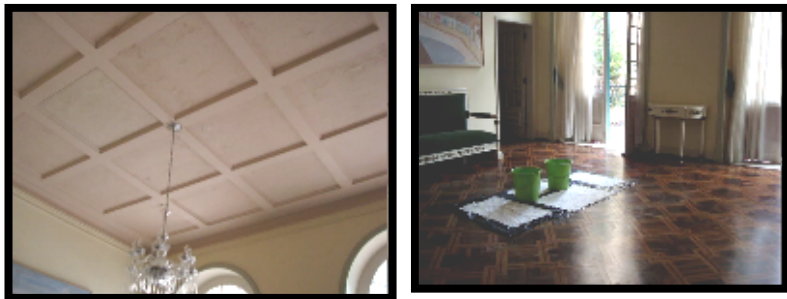


Figura 4.28 – Manchas de umidade observadas. Fonte: Autora (2009).

O acesso principal aos visitantes se dá pelo saguão, porém existe outro secundário feito através da saída de emergência localizada na fachada posterior do edifício (funcionários e artistas).

É relevante ressaltar que no TAC foi observada a presença de sistema de proteção por extintores, iluminação de emergência, hidrantes e saídas de emergência. O edifício possui projeto preventivo contra incêndios (ver Figura 4.32).

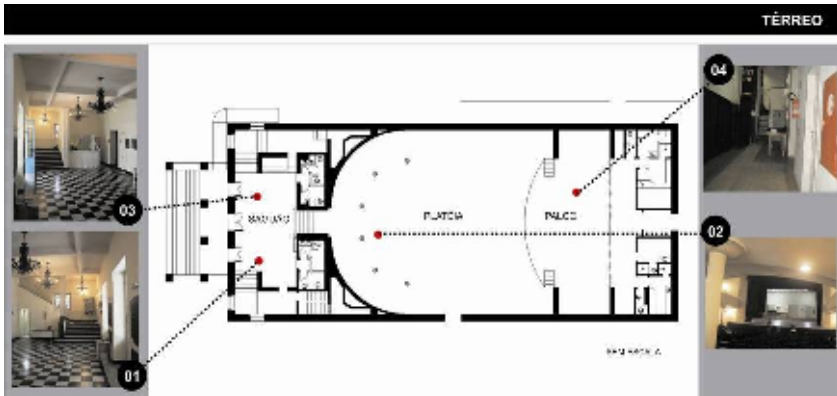


Figura 4.29 - Pavimento térreo do TAC – platéia. Fonte: Autora (2009).

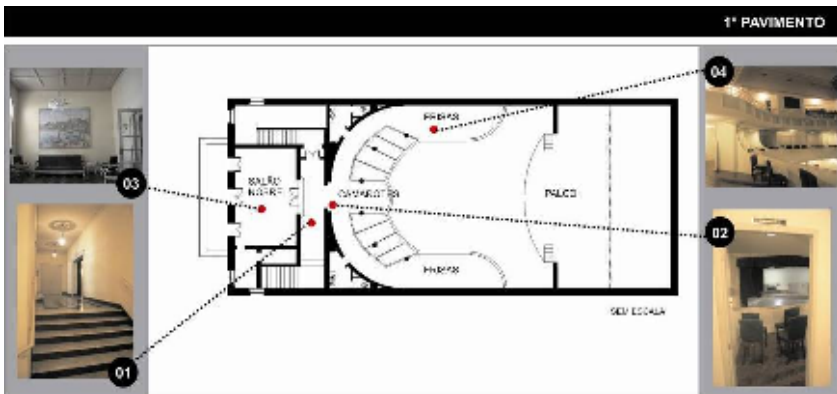


Figura 4.30 - Primeiro pavimento do TAC – camarotes e frisas. Fonte: Autora (2009).

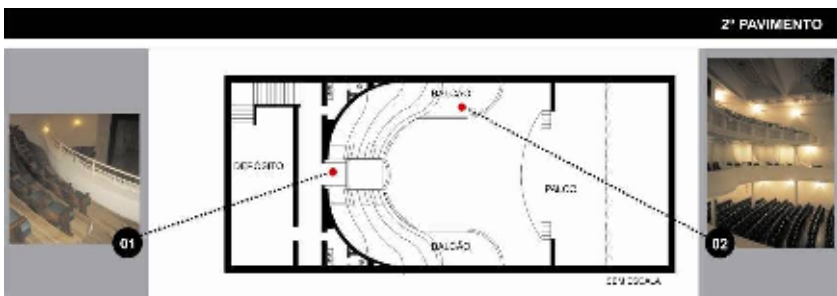


Figura 4.31 - Segundo pavimento do TAC – balcão. Fonte: Autora (2009).

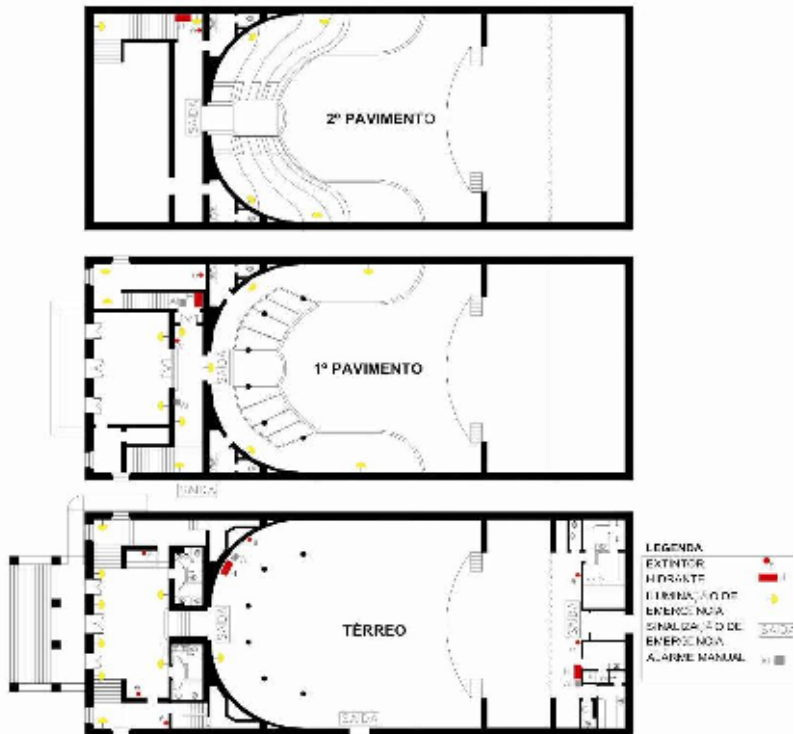


Figura 4.32 - Sistemas de proteção identificados no TAC. Fonte: Autora (2009).

#### 4.2.6. Análise dos ambientes

Considerando a composição da planta arquitetônica do teatro, procedeu-se a análise de cada ambiente separadamente. Neste sentido, foram verificados os aspectos formais, organização espacial (layout), comunicação com outras dependências, natureza e quantidade de materiais, tanto integrados na construção quanto o mobiliário, usos e identificação dos sistemas de proteção contra incêndio. Como no estudo de caso anterior, todos os dados obtidos foram organizados em tabelas (ver Tabela 8), de modo a sistematizar a análise posterior dos resultados.

Para ilustrar a aplicação dos métodos, para facilitar a leitura deste trabalho, será apresentada a análise de um pavimento do TAC. Desta maneira, foi selecionado o piso térreo do teatro, pelo fato de ser o

espaço mais visitado e que abriga as diversas funções fundamentais do teatro (recepção, platéia, palco e camarins).

### Análise do pavimento térreo

Os ambientes no pavimento térreo estão dispostos linearmente, o que evidencia uma única circulação principal, entre saguão, platéia, palco e camarins (ver Figura 4.33). Os acessos aos demais pavimentos do teatro se dão pelo saguão, sendo que o acesso à administração é feito pela parte posterior do palco. É relevante ressaltar que no pavimento térreo do TAC foi observada a presença de sistema de proteção por extintores, iluminação de emergência, hidrantes e saídas de emergência.

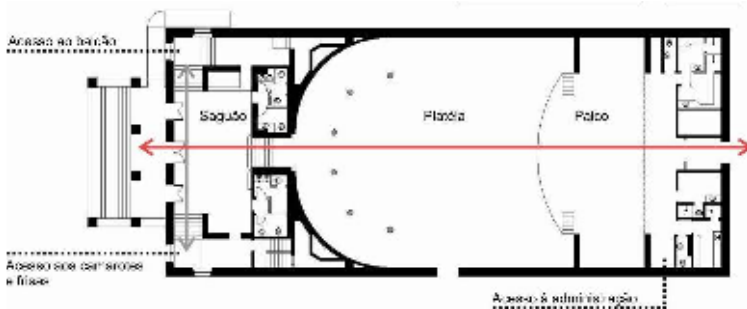


Figura 4.33 - Circulações no pavimento térreo do TAC. Fonte: Autora (2009).

O saguão é o ambiente de acesso a todos os espaços do teatro. O ambiente tem comunicação direta com a platéia e com o exterior, e abriga a recepção e a bilheteria (ver Figura 4.34). Nas suas laterais encontram-se as escadarias de acesso aos demais pavimentos.



Figura 4.34 - Saguão do TAC. Fonte: Autora (2009), Foto: Marcelo Cabral Vaz (2009).

Suas paredes são, supostamente, em alvenaria de pedra, o piso em mármore e a cobertura em gesso. Possui aberturas que consistem em 3 portas em madeira e 4 vitrais laterais, todos com comunicação com o exterior.

Neste ambiente foram observados sistemas de proteção contra incêndio por extintores e iluminação de emergência. Todas as instalações elétricas são embutidas nas paredes.

A platéia tem comunicação direta com o saguão, com o palco e com o exterior através de uma saída de emergência (ver Figura 4.35). O ambiente também tem comunicação com os camarotes e frisas (primeiro pavimento) e com o balcão (segundo pavimento).



Figura 4.35 - Platéia do TAC e os demais pavimentos. Fonte: Marcelo Cabral Vaz (2009).

Suas paredes são, supostamente, em alvenaria de pedra, o piso em madeira e a cobertura em gesso. O ambiente comporta 301 assentos em plástico, forrados com tecido (ver Figura 4.36).

Neste ambiente foram observados sistemas de proteção contra incêndio por extintores, iluminação e saída de emergência, hidrante e alarme de incêndio. Todas as instalações elétricas são embutidas nas paredes.

O palco consiste em um piso elevado em madeira. O ambiente tem comunicação direta com a platéia e com o exterior, e abriga, em sua parte posterior, os camarins (ver Figura 4.37). Nas suas laterais encontram-se as escadarias de acesso à administração e à sua parte superior, para manutenção e sonoplastia.

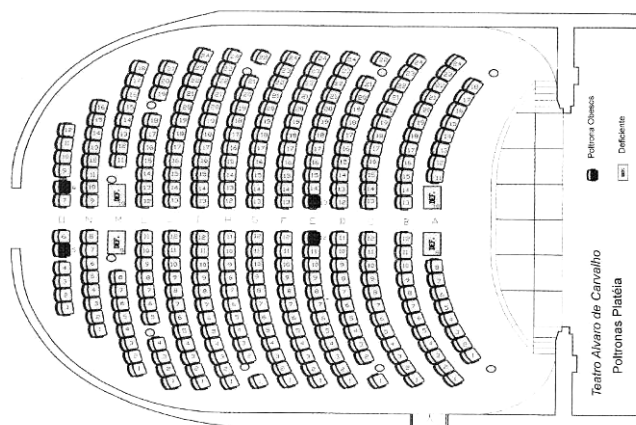


Figura 4.36 - Lay-out da platéia. Fonte: Administração do TAC.

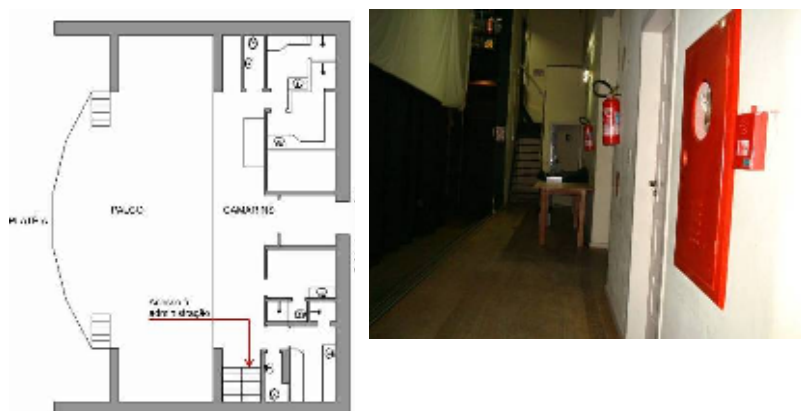






Figura 4.37 - Detalhe do palco e camarins do TAC. Fonte: Autora (2009).

Suas paredes são, supostamente, em alvenaria de pedra, o piso em madeira e a cobertura em gesso. Possui comunicação com o exterior por meio de uma saída de emergência.

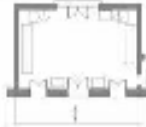




Neste ambiente foram observados sistemas de proteção contra incêndio por extintores, hidrante e iluminação de emergência. No palco, todas as instalações elétricas são expostas, já nos camarins são embutidas nas paredes.

Tabela 8 - Síntese da observação dos ambientes do Teatro Alvaro de Carvalho

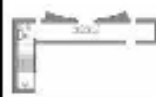
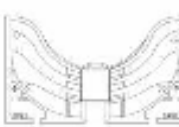
AMBITO	PLANTA	ACESSO	COMUNICAÇÃO	REVESTIMENTOS	MOBILIÁRIO	INSTAL. ELÉTRICAS	SISTEMAS DE PROTEÇÃO
TERREÇO		TERREÇO	REVEST. C/P TAPETA	PISO: MADEIRA PAREDES: FIT PÓRTA: PAU PINTURA: ACRÍLICO CORRIDA: CERAM.	SEDE: SEDES CASSIÓF. PLATEIA TAPETA TAPETA	FERR. TUBOS	EXTINTORES II IRRADIAÇÃO FM FOGG.FACIA
PLATEIA		SEDE	REVEST. C/P TAPETA	PISO: MADEIRA PAREDES: FIT PÓRTA: PAU PINTURA: ACRÍLICO CORRIDA: CERAM.	CASSIÓF.	LUM. TUBOS	EXTINTOR II IRRADIAÇÃO FM FOGG.FACIA II IRRADIAÇÃO FM FOGG.FACIA II IRRADIAÇÃO FM FOGG.FACIA
FALCÃO		REVEST. C/P TAPETA	REVEST. C/P TAPETA	PISO: MADEIRA PAREDES: FIT PÓRTA: PAU PINTURA: ACRÍLICO CORRIDA: CERAM.	SEDE	LUM. TUBOS	EXTINTOR
CAMARIM		SEDE	REVEST. C/P TAPETA	PISO: MADEIRA PAREDES: FIT PÓRTA: PAU PINTURA: ACRÍLICO CORRIDA: CERAM.	SEDES SEDES SEDES	FERR. TUBOS	EXTINTOR II IRRADIAÇÃO FM FOGG.FACIA II IRRADIAÇÃO FM FOGG.FACIA II IRRADIAÇÃO FM FOGG.FACIA SAÍDA DE EMERGENCIA



## Continuação

AMBIENTE	PLANTA	ACESSO	COMUNICAÇÃO	REVESTIMENTOS	MOBILIÁRIO	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	SISTEMAS DE PROTEÇÃO
SALAÇÃO MODULAR		TIPOLÓGICO	TIPOLÓGICO, SALAS, SALAS DE AULAS, SALAS DE ESTUDO	PISO: M-D-L-PA, PAREDES: ENT-PA, P-T-E = CO, PARTIDAS: A-D-I, PA, FORRO: B-S-SAC	ACT. ELÉTRICAS, SALAS DE AULAS, SALAS DE ESTUDO, SALAS DE REUNIÃO	LVD, ID=8	MEIUM
SALA DE ESTUDOS		SALA DE ESTUDO	SALA DE ESTUDO, SALAS DE AULAS, SALAS DE ESTUDO	PISO: M-D-L-PA, PAREDES: ENT-PA, P-T-E = CO, PARTIDAS: A-D-I, PA, FORRO: B-S-SAC	ACT. ELÉTRICAS, SALAS DE AULAS, SALAS DE ESTUDO, SALAS DE REUNIÃO	LVD, ID=8	MEIUM
CIRCUL.		ESTRUTURA	ESTRUTURA, SALAS DE AULAS, SALAS DE ESTUDO, SALAS DE REUNIÃO	PISO: M-D-L-PA, PAREDES: ENT-PA, P-T-E = CO, PARTIDAS: A-D-I, PA, FORRO: B-S-SAC	ACT. ELÉTRICAS, SALAS DE AULAS, SALAS DE ESTUDO, SALAS DE REUNIÃO	LVD, ID=8	EXTINTOR ILLUMINAÇÃO FM FIDELICIDA HIDRANTE ALARME
CAMAROTES L PRISAS		TIPOLÓGICO	TIPOLÓGICO, SALAS DE AULAS	PISO: M-D-L-PA, PAREDES: ENT-PA, P-T-E = CO, PARTIDAS: A-D-I, PA, FORRO: B-S-SAC	ACT. ELÉTRICAS, SALAS DE AULAS, SALAS DE ESTUDO, SALAS DE REUNIÃO	LVD, ID=8	ILLUMINAÇÃO LUMINÂNCIA
ADMINISTRAÇÃO		ESTRUTURA TIPOLÓGICO	SALA DE ESTUDO	PISO: M-D-L-PA, PAREDES: ENT-PA, P-T-E = CO, PARTIDAS: A-D-I, PA, FORRO: B-S-SAC	ACT. ELÉTRICAS, SALAS DE AULAS, SALAS DE ESTUDO, SALAS DE REUNIÃO	LVD, ID=8	MEIUM

## Continuação

ANEXIL	PLANTA	ACESSO	COMUNICAÇÃO	REVESTIMENTOS	MOBILIÁRIO	INSTALAC. ELÉTRICAS	SISTEMAS DE PROTEÇÃO
3º ANDAR	3º ANDAR						
CIRCULAÇÃO		Elevador	Escalador Lift Lift	PISO: MARMAR PAREDES: S.P. TETO: S.P. PINTURA: BRANCA TORNIZOS: S.P.	ARMÁRIO	ARMÁRIO	ILUMINAÇÃO PNEUMÁTICA INDICADOR DE ABERTURA SINALIZAÇÃO
BALCÃO		Elevador	Escalador Lift	PISO: MARMAR PAREDES: S.P. TETO: S.P. PINTURA: BRANCA TORNIZOS: S.P.	POLÍTRONA SOLTEIRA LUCAS SOLTEIRA LUCAS	ARMÁRIO	ILUMINAÇÃO PNEUMÁTICA SINALIZAÇÃO
SUBSOLO							
CIRCULAÇÃO		Escalador	Escalador Lift Lift	PISO: MARMAR PAREDES: S.P. TETO: S.P. PINTURA: BRANCA TORNIZOS: S.P.	ARMÁRIO	ARMÁRIO	ILUMINAÇÃO PNEUMÁTICA

### 4.3. Palácio Cruz e Sousa

O Palácio Cruz e Sousa localiza-se na Praça XV de Novembro, no Centro da cidade de Florianópolis, SC (ver Figura 4.38), e é uma das edificações mais antigas da cidade. O Palácio está protegido pelo Decreto Lei Municipal Nº 270, de 30 de dezembro de 1986, sendo que também é tombado na esfera estadual pelo Decreto Lei Estadual Nº.21.326 de 26 de janeiro de 1984.

O edifício atualmente abriga o Museu Histórico de Santa Catarina e o Instituto Histórico e Geográfico de Santa Catarina. No palácio ainda são realizadas atividades no jardim, exposições temporárias de artistas, e outros eventos, sendo o seu público tanto adulto quanto infantil. O acervo do MHSC consiste essencialmente em sua estrutura física, devido à sua importância histórica e arquitetônica, e em móveis e outros objetos que faziam parte do cotidiano político da capital do Estado.



Figura 4.38 - Palácio Cruz e Sousa, Florianópolis, SC. Fonte: Autora (2009).

#### 4.3.1. Histórico construtivo

Não há registro exato referente ao ano da conclusão da Casa do Governo, atual Palácio Cruz e Sousa, mas certamente foi uma das primeiras grandes edificações de Florianópolis. Este fato pode ser constatado visto que o edifício pode ser identificado na mais antiga gravura conhecida de Desterro, apresentada nos relatos do navegador La Perouse, de 1785 (ver Figura 4.39) (FCC, 2008).



Figura 4.39 - Vista da Ilha de Santa Catarina. Fonte CORRÊA, 2004

A Casa do Governo era basicamente um típico sobrado colonial português, e passou por algumas reformas ao longo de sua existência. De acordo com Cabral (1994), talvez a primeira intervenção tenha ocorrido em 1845, quando D. Pedro II fez uma visita à província. Em 1894 e 1898 o governador Hercílio Luz ordenou uma grande reforma que lhe conferiu o aspecto atual, onde foi agregada uma série de elementos decorativos de inspiração eclética, tais como: adornos esculpidos, pilastras, colunas de ferro, clarabóia entre outros (ver Figura 4.40).

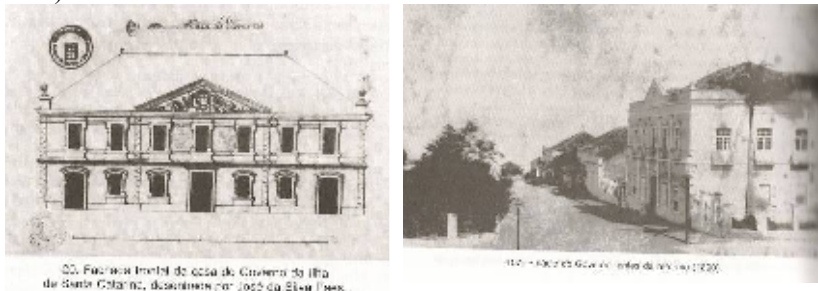


Figura 4.40 - A Casa do Governo antes da reforma. Fonte: CORRÊA, 2004

Na fachada, foi construída a platibanda vazada e abalaustrada onde foram inseridas dez figuras alegóricas. Em seu interior foi implantada a escadaria revestida com mármore de Carrara, usado também nos balaústres e balcões (ver Figura 4.41). Ainda destacam-se



às 16h00. A administração funciona de segunda à sexta-feira, das 13h00min às 19h00min.

O edifício conta com 25 funcionários entre: guardas, jardineiros, monitores, bilheteria e administradores. De um modo geral, os funcionários não têm treinamento para agir em situações de emergência, como no caso de um incêndio.

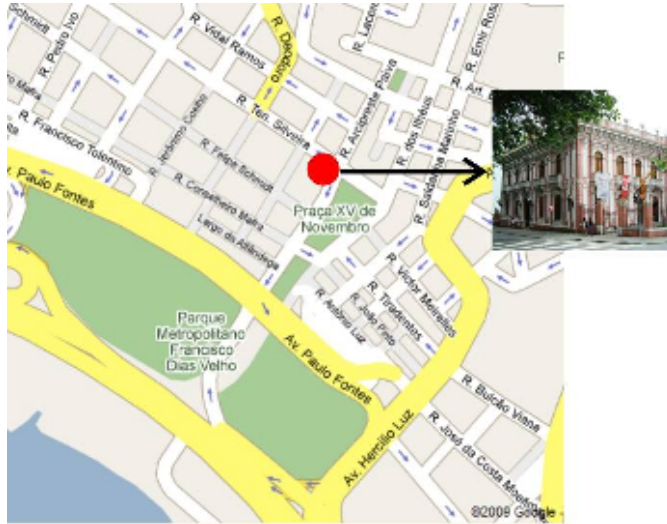


Figura 4.42 - Localização do Palácio Cruz e Sousa. Fonte mapa: [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com) (acesso em 18/06/2009), Foto: Marcelo Cabral Vaz (2009), tratados pela Autora (2009).



Figura 4.43 - Acesso frontal. Fonte: Autora (2009).

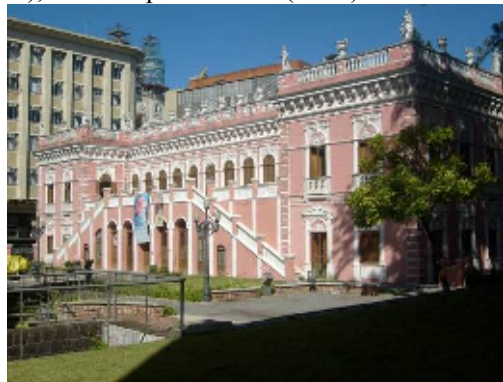


Figura 4.44 - Acesso posterior, pelo jardim. Fonte: [www.mhsc.sc.gov.br](http://www.mhsc.sc.gov.br) (acesso em 18/09/2008)



O público que visita o Palácio Cruz e Sousa têm perfil muito diversificado, sendo principalmente constituído por estudantes, turistas e comunidade em geral. No edifício ainda são realizados eventos no jardim, exposições temporárias e reuniões em geral.

#### 4.3.4. Fachadas e Cobertura

O Palácio Cruz e Sousa é composto por dois níveis: térreo e primeiro pavimento. O edifício ocupa praticamente toda a quadra na qual está inserido, sendo o espaço à sua direita ocupado por edificações comerciais. O edifício limita-se na sua lateral esquerda com a Rua Tenente Silveira e aos fundos, com a Rua Trajano (ver Figura 4.45).

A cobertura do palácio é caracterizada por um telhado de 4 águas, composto por telhas cerâmicas do tipo colonial e a estrutura é de madeira. Na cobertura ainda evidencia-se uma clarabóia (ver Figura 4.46).

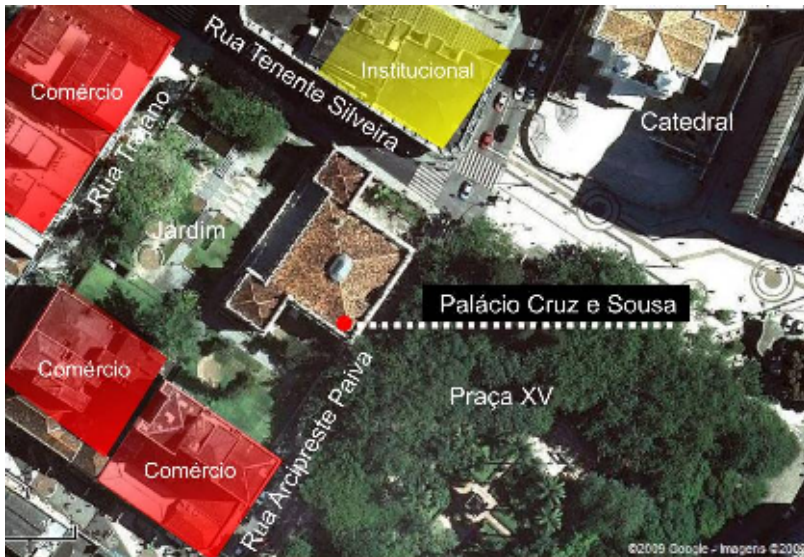


Figura 4.45 - Entorno do Palácio Cruz e Sousa. Fonte: [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com) (acesso em 25/06/2009), imagem tratada pela autora (2009).

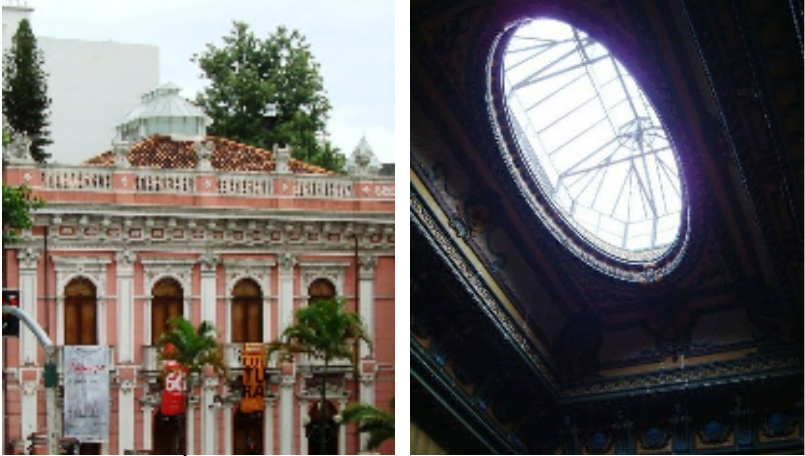


Figura 4.46 - À esquerda, vista do telhado e da clarabóia, à direita, vista interna da clarabóia. Fonte: Autora (2009).

#### 4.3.5. Organização espacial

O Palácio Cruz e Sousa é composto, em seu pavimento térreo, pelo saguão, salas de exposições temporárias, circulação e os espaços destinados ao Instituto Histórico e Geográfico (ver Figura 4.47). No primeiro pavimento encontram-se as salas de exposição permanente, reserva técnica, conservação e a administração (ver Figura 4.48).

O acesso principal aos visitantes (ver Figura 4.49) se dá pelo saguão, na parte frontal do edifício, por uma porta automática, porém existe outro secundário feito através do jardim localizado na porção posterior do edifício (acesso ao espaço de exposições temporárias). Junto a este existe o acesso à administração, através de uma escadaria (ver Figura 4.50). A exposição permanente no primeiro pavimento pode ser acessada pelos funcionários da administração ou reserva técnica pelo interior do edifício.



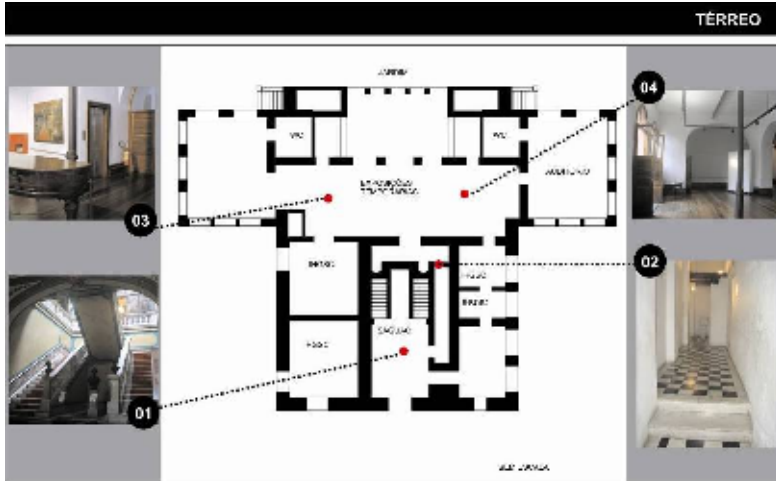


Figura 4.47 - Pavimento térreo. Fonte: Autora (2009).

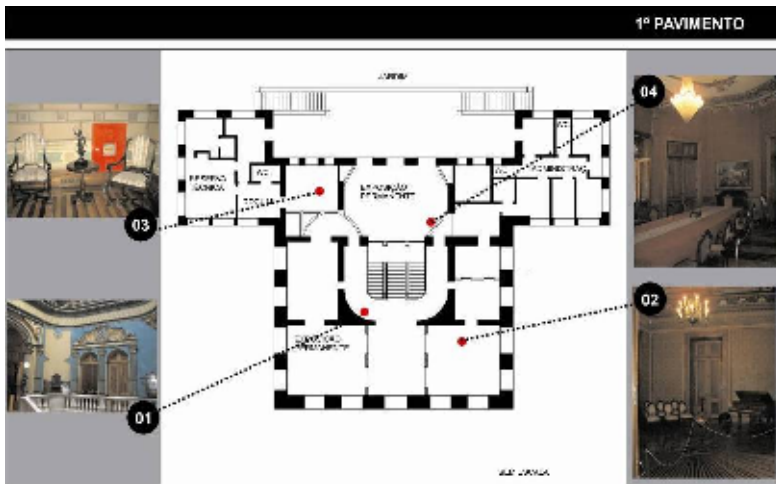


Figura 4.48 - Primeiro pavimento. Fonte: Autora (2009).

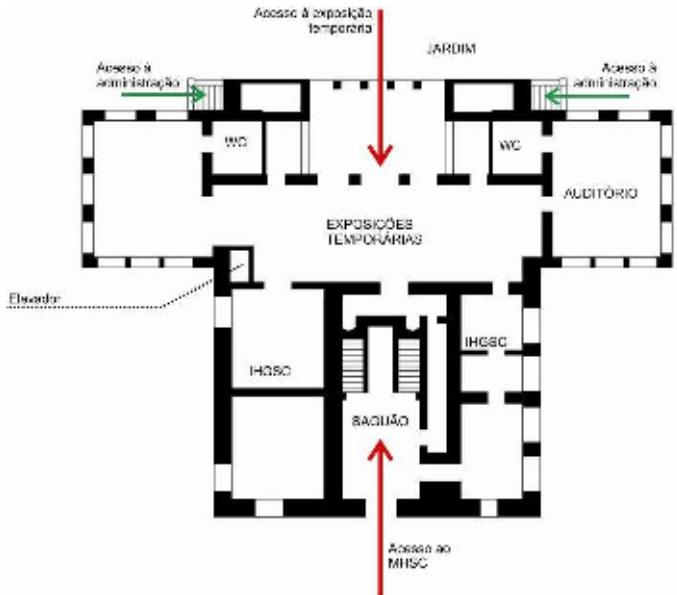


Figura 4.49 - Acessos ao museu pelo pavimento térreo. Fonte: Autora (2009).

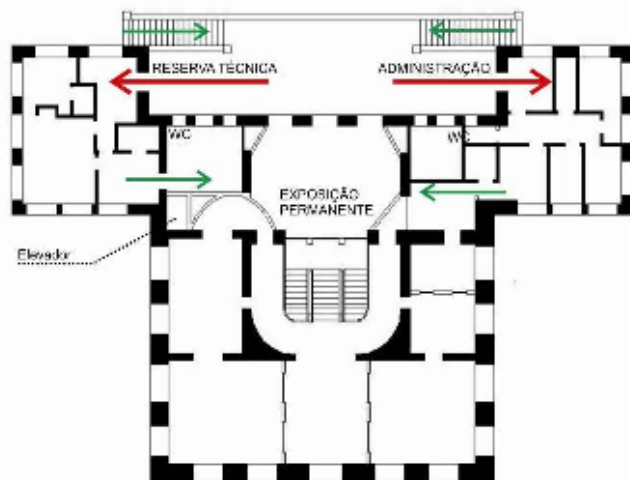


Figura 4.50 - Acessos à administração e à reserva técnica, pelo primeiro pavimento. Fonte: Autora (2009).

No edifício, os ambientes estão dispostos no entorno da escada central, o que configura uma circulação neste sentido. No primeiro pavimento, este fato proporciona aos ambientes destinados à reserva técnica e à administração um caráter de isolamento, ainda que os mesmos possuam ligação com os demais espaços do palácio.

No que se refere aos aspectos da segurança contra incêndio, é relevante ressaltar que no Palácio Cruz e Sousa foi verificada a presença de sistema de proteção por extintores e hidrantes. O edifício não possui projeto preventivo contra incêndios (ver Figura 4.51).



Figura 4.51 - Sistemas de proteção identificados no Palácio Cruz e Sousa. Fonte: Autora (2009).

#### 4.3.6. Análise dos ambientes

Considerando a composição da planta arquitetônica do palácio, procedeu-se a análise de cada ambiente separadamente. Neste sentido, de maneira similar aos procedimentos realizados nos estudos de caso anteriores, foram verificados os aspectos formais, organização espacial (layout), comunicação com outras dependências, natureza e quantidade de materiais, tanto integrados na construção quanto o mobiliário, usos e identificação dos sistemas de proteção contra incêndio. Todos os dados obtidos foram organizados em tabelas (ver Tabela 9), de modo a sistematizar a análise posterior dos resultados.

Para ilustrar a aplicação dos métodos, de modo a facilitar a leitura deste trabalho, será apresentada a análise do espaço de exposição, no pavimento térreo do Palácio Cruz e Sousa. Este ambiente foi selecionado pelo fato de ter acesso gratuito e abriga exposições temporárias.

### Análise da sala de exposição temporária

O espaço de exposições temporárias localiza-se no piso térreo e é o ambiente de acesso a todos os espaços do teatro. O ambiente tem comunicação direta com o exterior e com o saguão do museu, através de um corredor. Este local abriga uma recepção, banheiros e a exposição (ver Figura 4.52).

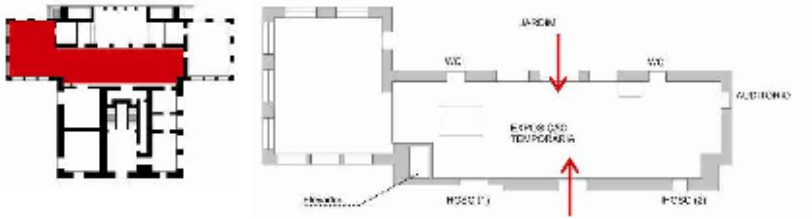


Figura 4.52 - Sala de exposições temporárias. Fonte: Autora (2009).

Suas paredes são, supostamente, em alvenaria de pedra, o piso e o forro em madeira. Possui aberturas que consistem em 8 portas em madeira e vidro, sendo 3 delas com comunicação com o exterior e 8 janelas.

Neste ambiente foram observados sistemas de proteção contra incêndio por extintores, hidrante e uma sinalização de saída improvisada. Na exposição ainda observa-se a presença de um elevador não utilizado atualmente (ver Figura 4.53). Foi relatado na entrevista o histórico de um princípio de incêndio ocorrido nas instalações deste elevador. Todas as instalações elétricas são embutidas nas paredes e nos rodapés de madeira (ver Figura 4.54).

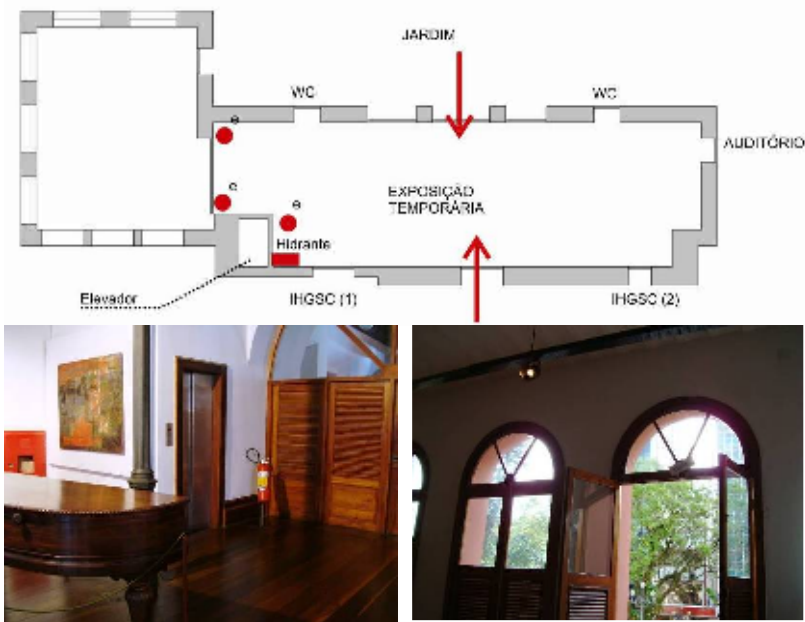


Figura 4.53 Sistemas de proteção identificados na sala de exposições temporárias. Fonte: Autora (2009).



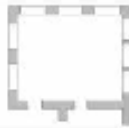




Figura 4.54 - Instalações elétricas na sala de exposições temporárias. Fonte: Autora (2009).




Tabela 9 - Síntese da observação dos ambientes do Palácio Cruz e Sousa

AMBIENTE	PLANTA	ACESSO	COMUNICAÇÃO	RELEVÂNCIAS	MÓBILIÁRIO	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	SISTEMAS DE PROTEÇÃO
SALAÇÃO		SUFICIENTE	SUFICIENTE PAREDES: HIGIENIZADAS SUFICIENTE	PISO: MÁRMOLE PAREDES: FIT PAINÉIS: OK PINTURAS: OK SUFICIENTE CORRIDA: DESSEC.	OK OK OK OK OK OK	F.V.R., T.D.S.	ALTO
SALA		SUFICIENTE	SUFICIENTE LVP	SUFICIENTE, HIGIENIZADAS PAREDES: FIT PAINÉIS: OK PINTURAS: OK SUFICIENTE CORRIDA: DESSEC.	OK OK OK OK OK OK	L.V.D., T.D.S.	ALTO
INGRESSO 1		SUFICIENTE LVP	SUFICIENTE LVP	PISO: MÁRMOLE PAREDES: FIT PAINÉIS: OK PINTURAS: OK SUFICIENTE CORRIDA: DESSEC.	OK OK OK OK OK OK	L.V.D., T.D.S.	ALTO
INGRESSO 2		SUFICIENTE LVP	SUFICIENTE LVP	PISO: MÁRMOLE PAREDES: FIT PAINÉIS: OK PINTURAS: OK SUFICIENTE CORRIDA: DESSEC.	OK OK OK OK OK OK	L.V.D., T.D.S.	ALTO

## Continuação

AMBIENTE	PLANTA	ACLSO	COMUNICAÇÃO	REVESTIMENTOS	MOBILIÁRIO	INSTAL. ELÉTRICAS	SISTEMAS DE PREVENÇÃO
ORÇULAC		200,00 LVP LVP	200,00 LVP LVP	PISO: PARQUÊ PAREDES: TUP PÉDRE = OAI PINTURAS: ACIL-LS FORRO: SACCITA	SL-UR	LVD: IL-3	MLNIM
EXP. TEMPORÁRIA		200,00 TIPG: 200	200,00 TIPG: 200	PISO: BORDA PAREDES: TUP PÉDRE = OAI PINTURAS: ACIL-LS FORRO: SACCITA	SL-UR, TUP, 20-OCELIS	LVD: IL-3	EXTINTORIS HIDRANTE
AUDITÓRIO		LVP LVP	LVP LVP	PISO: BORDA PAREDES: TUP PÉDRE = OAI PINTURAS: ACIL-LS FORRO: SACCITA	SL-UR, SACCITA	LVD: IL-3	MLNIM
<b>T. PARALELO</b>							
EXPOSIÇÃO PLUM III		TIPG: 200	TIPG: 200	PISO: BORDA PAREDES: TUP PÉDRE = OAI PINTURAS: ACIL-LS FORRO: SACCITA	SL-UR, SACCITA, 20-OCELIS, ACIL-LS, ACIL-LS, ACIL-LS	LVD: IL-3	EXTINTOR
EXPOSIÇÃO PLUM II		TIPG: 200	TIPG: 200	PISO: BORDA PAREDES: TUP PÉDRE = OAI PINTURAS: ACIL-LS FORRO: SACCITA	SL-UR, SACCITA, 20-OCELIS, ACIL-LS, ACIL-LS, ACIL-LS	LVD: IL-3	HIDRANTE EXTINTOR

## Continuação

ADRIFERTE	PLANTA	ACESSO	COMUNICAÇÃO	DESENVOLVIMENTOS	MOBILIÁRIO	INSTAUS. ELÉTRICAS	SISTEMAS DE PROTEÇÃO
CIRCULAÇÃO EXPOSTIÇÃO PLM		ESCALA	ESCALA: 1:500 SUP - TCM	PISO: MADEIRA PAREDES: 100% P. LANT. 100% PINTURA: A-CPI 0A FORRO: 3-3-3-3-3	ADAPTAÇÃO	FIBR. TUBOS	REFINA
ADMINISTRAÇÃO		ESCALA	ESCALA: 1:500 SUP - L-01	PISO: MADEIRA PAREDES: 100% P. LANT. 100% PINTURA: A-CPI 0A FORRO: 3-3-3-3-3	PLANO: 100% PAREDES: 100% P. LANT. 100% A-CPI 0A	LVD. TUBOS	REFINA
RESERVA TÉCNICA		ESCALA	ESCALA: 1:500 SUP - L-01	PISO: MADEIRA PAREDES: 100% P. LANT. 100% PINTURA: A-CPI 0A FORRO: 3-3-3-3-3	PLANO: 100% PAREDES: 100% P. LANT. 100% A-CPI 0A	LVD. TUBOS	REFINA



#### 4.4. Análise do Risco de Incêndio

A partir dos dados obtidos com as observações, é possível estimar o risco global de incêndio para a capela do Menino Deus, o Teatro Álvaro de Carvalho e o Palácio Cruz e Sousa. De acordo com o que foi descrito no capítulo 2 – Fundamentação teórica, o método é constituído por cinco etapas:

- Determinação da exposição ao risco de incêndio ( $E$ )
- Determinação das medidas de segurança ( $S$ )
- Determinação dos riscos de ativação ( $A$ )
- Cálculo do risco de incêndio ( $R$ )
- Cálculo do coeficiente de segurança ( $\mathcal{V}$ )

Para isso, todos os parâmetros componentes foram verificados seguindo as tabelas com os pesos atribuídos para cada um deles neste método (ver capítulo 2 – Fundamentação teórica). Com os valores obtidos foi possível calcular o risco de incêndio ( $R$ ) para cada edificação.

Após o cálculo do risco de incêndio ( $R$ ) é possível a determinação do coeficiente de segurança ( $S$ ) do edifício. Para isso foram levantadas todas as medidas de segurança disponíveis na edificação, de acordo com o explicitado no capítulo 3 – procedimentos de pesquisa. Após esta etapa, da mesma maneira que o procedimento anterior, foram verificados os pesos para cada elemento de segurança observado nas tabelas componentes deste método (ver capítulo 2 – Fundamentação teórica).

##### 4.4.1. Determinação da Exposição ao risco de incêndio

A exposição ao risco de incêndio é determinada a partir do produto de 6 parâmetros ou fatores de risco referentes à edificação, agrupados em 3 classes: Carga de incêndio; Compartimento; e Política de preservação.

Primeiramente, para o cálculo da exposição ao risco de incêndio ( $E$ ), procedeu-se a verificação das cargas de incêndio tanto de cada um dos ambientes que compõem cada uma das edificações pesquisadas. Para isso, foram utilizados os dados obtidos nas observações referentes

aos materiais componentes da edificação, tanto no que se refere ao mobiliário quanto aos elementos construtivos.

Em seguida, os pesos de todos os materiais foram calculados levando-se em consideração o equivalente em madeira, de acordo com o especificado nas normas de segurança contra incêndios de Santa Catarina – NSCI/SC (ver Anexo B). Com a determinação da carga de incêndio é possível a verificação do peso atribuído para o primeiro parâmetro definido no método da análise global do risco de incêndio ( $f_1$ ).

Para a capela do Menino Deus e o Teatro Álvaro de Carvalho, foram obtidas as cargas de fogo equivalentes à 970,33 MJ/m<sup>2</sup> e 876,13 MJ/m<sup>2</sup>, respectivamente, que correspondem à  $f_1 = 1,5$ . Para o Palácio Cruz e Sousa, devido ao seu acervo, a densidade da carga de fogo calculada foi de 1738,5 MJ/m<sup>2</sup>, que corresponde à  $f_1 = 1,7$ .

Para a verificação do segundo parâmetro ( $f_2$ ) referente à altura do compartimento foi considerada a altura total dos edifícios, sendo para a Capela do Menino Deus considerado h=10,0m e para o Palácio Cruz e Sousa, h=.8,0m, o que equivale a  $f_2 = 1,3$ . Para o TAC, cuja altura é de 12,5m, foi obtido  $f_2 = 1,5$ .

No que se refere ao terceiro parâmetro ( $f_3$ ), a distância do Corpo de Bombeiros, foi considerado a posição do quartel do corpo de bombeiros mais próximo das edificações. Desta maneira, foi considerado o comando CB2 como o mais favorável, cuja distância a ser percorrida é de aproximadamente 1,5 Km, conforme a Figura 4.54.

Desta maneira, fazendo a relação entre a distância a ser percorrida pela viatura do Corpo de Bombeiros e o peso equivalente segundo o método da análise global do risco de incêndio, temos que  $f_3 = 1,25$ .

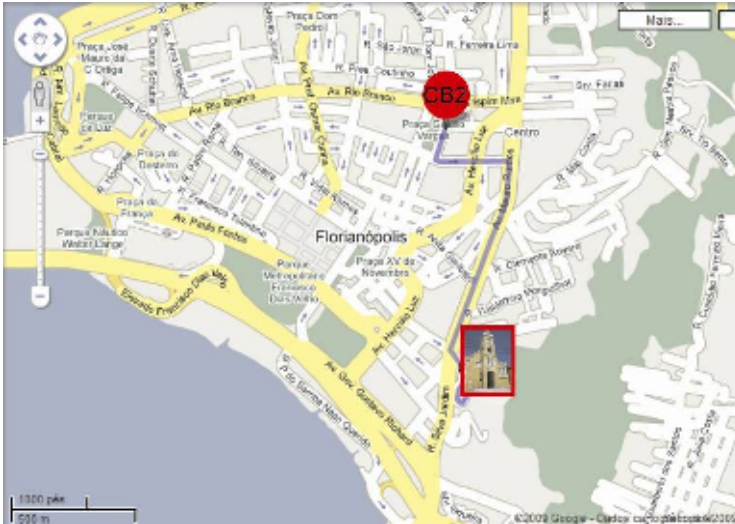


Figura 4.54 - Posição do quartel do Corpo de Bombeiros mais próximo da Capela do Menino Deus. Fonte: [www.maps.google.com](http://www.maps.google.com) (acesso em 26/05/2009), tratado pela autora, 2009.

Para a determinação de  $f_4$ , ou seja, as condições de acesso à edificação foram adotados os critérios prescritos no método, isto é, a quantidade de fachadas possíveis de serem acessadas por uma viatura do Corpo de Bombeiros em uma situação de incêndio. Para isso foram utilizados os dados obtidos nas observações, na etapa anterior. Neste sentido, foram verificadas três fachadas livres nas três edificações que, de acordo com o método, caracteriza o acesso como “fácil”, cujo valor de  $f_4$  é equivalente à 1,0.

Tendo em vista as características construtivas dos edifícios estudados, descritas anteriormente (ver itens 4.1.1 e 4.1.6), considera-se os mesmos como do tipo C ou compartimentados (ver capítulo 2 - Fundamentação teórica). Neste sentido, o perigo de generalização pode ser classificado como I, sendo  $f_5$  equivalente a 1,0.

O último parâmetro para a determinação da exposição ao risco de incêndio consiste na importância específica da edificação, caracterizada como o grau de tombamento da mesma. A capela do Menino Deus e o Palácio Cruz e Sousa são tombados tanto na esfera estadual como municipal, enquanto o TAC é tombado somente no nível estadual. Neste

sentido, foi atribuído para as três edificações o peso correspondente ao tombamento estadual, sendo  $f_6 = 1,9$ .

O cálculo e os valores obtidos para cada parâmetro são apresentados na Tabela 10.

#### 4.4.2. Determinação da Segurança

Através do levantamento de dados foi possível a identificação das medidas de segurança presentes nas edificações pesquisadas.

Na igreja do Menino Deus foi observado sistema de proteção por extintores somente no museu (duas unidades por pavimento, sendo de água e pó químico) e na circulação lateral (uma unidade extintora de pó químico). Além disso, foi verificada a presença de um hidrante externo junto ao hospital de caridade, o que permite concluir que o mesmo serve aos dois edifícios. Entretanto, o caminhamento da mangueira certamente é insuficiente para proteger a capela de forma global. Desta maneira, optou-se por desconsiderar este sistema de proteção, visto que o mesmo não é operacional para a totalidade da edificação. Com isso, uma vez que não foram verificadas as presenças de outros sistemas de proteção ( $S_1$ ,  $S_2$  e  $S_3$ ), estes são desconsiderados para o cálculo da segurança, sendo identificado somente  $S_4$ , cujo peso equivale a 1,0.

No Teatro Álvaro de Carvalho foram observados sistemas de proteção por extintores, hidrantes, alarme se incêndio com acionamento manual, iluminação, sinalização e saídas de emergência. É relevante ressaltar que esta edificação possui projeto de segurança contra incêndio.

No Palácio Cruz e Sousa foram observados sistemas de proteção por extintores e hidrantes. Na sala de exposições temporárias foi verificada a presença de uma improvisação de sinalização de saída, porém esta iniciativa não foi considerada operacional no contexto deste edifício, sendo desconsiderada no cálculo da segurança.

Uma outra medida de segurança relevante observada é a resistência ao fogo da estrutura. Para a sua avaliação, é necessário o conhecimento das técnicas construtivas empregadas na edificação, que foram reconhecidas através do levantamento de dados da mesma (ver itens 4.1.1 e 4.1.6). Como não existem ensaios específicos referentes aos tempos de resistência ao fogo para vedações verticais externas de pedra e cal (supostamente o caso dos três edifícios pesquisados), foi

considerado o tempo de 120 minutos, que corresponde a  $S_{14}$  equivalente a 4,0.

A partir disso, foram obtidos os pesos equivalentes para cada medida de segurança, de acordo com as tabelas componentes do método da análise global do risco de incêndio. O cálculo e os valores obtidos para cada medida de segurança, bem como a sua descrição são apresentados na Tabela 11.

#### 4.4.3. Determinação dos riscos de ativação

Para a determinação dos fatores de risco de ativação ( $A$ ) nas três edificações pesquisadas, de acordo com o princípio da exclusão, onde são utilizados no cálculo somente os parâmetros relevantes no contexto dos edifícios analisados dentre todos os fatores explicitados no método, foram considerados: a natureza da ocupação; o treinamento dos funcionários e usuários, avaliado através das entrevistas; as instalações elétricas e a presença de sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

No que se refere aos riscos decorrentes da atividade humana, as três edificações consistem em locais de reunião de público, cujo valor atribuído para  $A_1$  é 1,00. Da mesma maneira, quanto ao treinamento dos usuários, que de acordo com o relatado nas entrevistas os usuários não possuem treinamento específico, o peso de  $A_2$  para os três casos é 1,75.

Com relação aos riscos decorrentes da qualidade das instalações elétricas, nos três casos não foi observado adaptação inadequada alguma nas mesmas, o que implica  $A_3=1,00$ .

Finalmente, quanto aos riscos decorrentes dos fenômenos naturais, foi verificada a presença de sistema de proteção contra descargas atmosféricas somente na capela do Menino Deus, que, de acordo com o método para este caso, o valor de  $A_4$  é equivalente a 1,00. Para os demais casos foi obtido  $A_4=1,50$ . Todos os valores referentes a cada edifício e o cálculo do risco de ativação para os mesmos encontram-se na Tabela 12.

#### 4.4.4. Cálculo do Risco de incêndio e do coeficiente de segurança

A partir da verificação dos pesos equivalentes aos parâmetros relacionados no método, é possível a determinação do risco de incêndio

( $R$ ) e do coeficiente de segurança ( $\gamma$ ). Com o levantamento de dados e a verificação dos pesos equivalentes a cada parâmetro destacado no método, foram obtidos os valores apresentados na Tabela 13.

Para a capela do Menino Deus foi obtido o risco de incêndio ( $R$ ) correspondente à 8,10 e coeficiente de segurança ( $\gamma$ ) de valor equivalente a 0,49, que está aquém do critério estabelecido no método de  $\gamma_{\min} \geq 1$ .

Para o Teatro Álvaro de Carvalho foi obtido um risco de incêndio ( $R$ ) correspondente a 14,01 e coeficiente de segurança ( $\gamma$ ) de valor equivalente a 2,6, considerado satisfatório de acordo com o critério estabelecido pela análise global do risco de incêndio ( $\gamma_{\min} \geq 1$ ).

Para o Palácio Cruz e Sousa foi obtido um risco de incêndio ( $R$ ) correspondente à 13,8 e coeficiente de segurança ( $\gamma$ ) de valor equivalente a 1,74, que é considerado satisfatório de acordo com o critério estabelecido na análise global do risco de incêndio ( $\gamma_{\min} \geq 1$ ).

Com estes resultados é possível a afirmação de que ainda que exista um projeto de segurança contra incêndio para a capela do Menino Deus, os sistemas designados para esta edificação são insuficientes para a sua proteção. Neste sentido, de acordo com a filosofia de projeto baseado em desempenho, é necessário estabelecer um nível de proteção para o referido edifício e definir os procedimentos de tal modo a garantir a sua segurança com um grau de interferência aceitável no patrimônio.

No caso do Teatro Álvaro de Carvalho, além do fato deste edifício possuir um projeto de segurança contra incêndio de acordo com as normas vigentes, a aplicação desta metodologia permite afirmar que os sistemas designados para esta edificação são suficientes para a sua proteção contra incêndio.

De maneira similar ao estudo de caso anterior, para o Palácio Cruz e Sousa, pode-se afirmar que os sistemas de proteção dispostos nesta edificação são suficientes para a garantia de sua proteção contra incêndios.

**Tabela 10 – exposição ao risco de incêndio**

<b>EDIFICAÇÃO</b>		<b>Capela do Menino Deus</b>	<b>Teatro Álvaro de Carvalho</b>	<b>Palácio Cruz e Sousa</b>
<b>Carga de incêndio</b>	Densidade da carga de incêndio	$f_1 = 1,50$	$f_1 = 1,50$	$f_1 = 1,70$
	Altura do compartimento	$f_2 = 1,30$	$f_2 = 1,50$	$f_2 = 1,30$
<b>Compartmento</b>	Distância do corpo de bombeiros	$f_3 = 1,25$	$f_3 = 1,25$	$f_3 = 1,25$
	Condições de acesso	$f_4 = 1,00$	$f_4 = 1,00$	$f_4 = 1,00$
<b>Importância específica</b>	Perigo de generalização	$f_5 = 1,00$	$f_5 = 1,00$	$f_5 = 1,00$
	Tombamento	$f_6 = 1,90$	$f_6 = 1,90$	$f_6 = 1,90$
<b>FATORES DE RISCO</b>		<b>4,63</b>	<b>5,34</b>	<b>5,25</b>
$E = f_1 f_2 f_3 f_4 f_5 f_6$				

Fonte: Autora (2009).

**Tabela 11 – Segurança**

<b>EDIFICAÇÃO</b>	<b>Capela do Menino Deus</b>	<b>Teatro Álvaro de Carvalho</b>	<b>Palácio Cruz e Sousa</b>
<b>Medidas sinalizadoras</b>		Alarme acion. manual = 1,50	
<b>Medidas extintivas</b>	Extintores = 1,00	Extintores = 1,00	Extintores = 1,00
<b>Medidas de infra-estrutura</b>		Hidrantes = 6,0	Hidrantes = 6,0
<b>Medidas estruturais</b>	Resist. Fogo 120 min = 4,00	Resist. Fogo 120 min = 4,00	Resist. Fogo 120 min = 4,00
<b>Medidas políticas</b>		Sinalização saídas = 1,00	
$S = S_1 S_2 \dots S_n$	<b>4,00</b>	<b>36,00</b>	<b>24,00</b>

Fonte: Autora (2009).



**Tabela 12 – Riscos de ativação**

<b>EDIFICAÇÃO</b>	<b>Capela do Menino Deus</b>	<b>Teatro Álvaro de Carvalho</b>	<b>Palácio Cruz e Sousa</b>
<b>Atividade humana</b>	$A_1 = 1,00$	$A_1 = 1,00$	$A_1 = 1,00$
	$A_2 = 1,75$	$A_2 = 1,75$	$A_2 = 1,75$
<b>Instalações</b>	$A_3 = 1,00$	$A_3 = 1,00$	$A_3 = 1,00$
	$A_4 = 1,00$	$A_4 = 1,50$	$A_4 = 1,50$
<b>Fenómenos naturais</b>			
$A = A_1 A_k$	<b>1,75</b>	<b>2,62</b>	<b>2,62</b>

Fonte: Autora (2009).

**Tabela 13 – Risco de incêndio e Coeficiente de segurança**

<b>EDIFICAÇÃO</b>	<b>Capela do Menino Deus</b>	<b>Teatro Álvaro de Carvalho</b>	<b>Palácio Cruz e Sousa</b>
$R = E.A$	$R = 8,10$	$R = 14,01$	$R = 13,80$
$\gamma = \frac{S}{R}$	$\gamma = 0,49$	$\gamma = 2,60$	$\gamma = 1,74$
<b>CONCLUSÃO</b>	<b>Insuficiente (<math>\gamma_{\min} &lt; 1</math>)</b>	<b>Suficiente (<math>\gamma_{\min} \geq 1</math>)</b>	<b>Suficiente (<math>\gamma_{\min} \geq 1</math>)</b>

Fonte: Autora (2009).

#### 4.5. Discussões

De um modo geral, constatou-se que as edificações dispõem de alguns sistemas de proteção contra incêndio de acordo com as NSCI-1994, e outros caracterizados como iniciativas no sentido de promover elementos de segurança pela sua adaptação à situação dos edifícios. Foram identificados sistemas de proteção por extintores de água e pó químico e hidrantes, os quais ao serem utilizados podem ocasionar danos ao patrimônio. Muitas destas soluções podem ser melhoradas objetivando níveis adequados de proteção aliado à garantia de que os bens culturais, tanto a edificação em si como os objetos contidos no interior das mesmas, não sofrerão danos significativos ocasionados pelo fogo, tampouco pela sua extinção, em uma situação de incêndio.

A análise global do risco de incêndio, ainda que seja uma importante iniciativa no sentido de conhecer e quantificar estes riscos para a aplicação em projetos, generaliza diversos aspectos das edificações históricas, tanto no que se refere ao seu local de implantação, quanto às próprias peculiaridades inerentes a cada edifício.

Especificamente na capela do Menino Deus, não foram considerados a obstrução da via de acesso por veículos estacionados e a relação com a vizinhança ou o entorno da edificação. O método considera somente o acesso às fachadas do edifício, e não o contexto urbano no qual o mesmo está inserido. Da mesma maneira, na análise global do risco de incêndio não é considerada a possibilidade da propagação de incêndio proveniente de edifícios adjacentes, somente oriundo da própria edificação estudada. No método não consta nenhum parâmetro referente à natureza da ocupação do entorno, tampouco ao afastamento entre edificações (isolamento de riscos). Com os levantamentos realizados através das observações, é possível afirmar que o risco de incêndio na capela do Menino Deus pode aumentar significativamente, tendo em vista a sua relação com o hospital de Caridade e a sua localização no contexto da cidade.

No caso do teatro Álvaro de Carvalho, o estado de conservação da edificação não é considerado como fator de risco. Na entrevista foi relatado que o edifício apresenta problemas de infiltração de águas pluviais devido à presença de aberturas no telhado dadas pelo estado de conservação insatisfatório do mesmo. Com a grande quantidade de sistemas elétricos típicos de um teatro, é possível afirmar que o fato descrito consiste em um risco iminente de um curto-circuito nestas instalações. Neste sentido, com os levantamentos realizados através das

observações, é possível afirmar que o risco de incêndio no Teatro Álvaro de Carvalho pode aumentar significativamente.

No Palácio Cruz e Sousa é relevante destacar a interferência visual da disposição do hidrante localizado na exposição permanente. O referido sistema foi implantado em uma das paredes com pinturas decorativas que dão identidade e valor ao palácio Cruz e Sousa. Pode-se afirmar que a sua implantação ocasionou prejuízo a este patrimônio. Este hidrante, além do impacto visual no contexto do ambiente, não possui acesso fácil ao seu uso, uma vez que está obstruído pelo mobiliário componente do acervo do museu. Desta maneira, não se pode afirmar que estes sistemas estão efetivamente protegendo as edificações.

Por outro lado, a aplicação desta metodologia foi um instrumento importante à medida que seus parâmetros guiaram a observação e proporcionaram um conhecimento dos riscos de incêndio e sua quantificação ainda que preliminar. Com isso, foi possível a sistematização das informações obtidas de modo a servir de base para a proposição de diretrizes projetuais, de acordo com a filosofia de projeto baseado em desempenho. Como o objetivo principal deste trabalho é a aplicação da filosofia de projeto baseado em desempenho em edificações históricas, os dados obtidos com a análise do risco de incêndio aliado aos outros métodos aplicados consistem em elementos fundamentais no entendimento das necessidades específicas de cada edificação para a proposição de soluções de projeto para as mesmas.

---

## 5. DIRETRIZES DE PROJETO

### 5.1. Introdução

A segurança contra incêndio como uma abordagem de conservação do patrimônio histórico edificado permite garantir a sua longevidade por meio de intervenções conscientes e manutenção adequada aliado ao conhecimento dos riscos de incêndio e formas de proteção, e visa não somente a preservação do patrimônio em si, mas a continuidade de diversas práticas sociais culturais e econômicas para as gerações futuras. De um modo geral, as regulamentações vigentes referentes à segurança contra incêndios se aplicam melhor às edificações novas, sendo pouco adequadas à garantia da proteção patrimônio histórico edificado devido à especificidade de suas características. Estas normas prescrevem a aplicação de sistemas de combate a incêndios, tais como proteção por extintores e/ou hidrantes, que acabam por não minimizar os riscos de um princípio de incêndio.

Durante a pesquisa de campo, pôde-se verificar o tratamento dispensado às edificações históricas no que se refere à segurança contra incêndio, levando em consideração as especificações da norma bem como a identificação das especificidades de cada edifício. Desta maneira, constatou-se que, apesar de que os edifícios estudados estarem em conformidade com a NSCI-1994, considerando os seus usos as respectivas prescrições para os mesmos, é necessário identificar as reais necessidades de cada caso, aliando os aspectos de segurança contra incêndio à conservação do patrimônio. Em determinadas situações, o valor do patrimônio no que se refere à sua importância cultural, justifica a utilização de sistemas de proteção sofisticados, com custos relativamente elevados; em outras, pequenas iniciativas podem ser suficientes para a garantia de níveis adequados de proteção contra incêndio.

As diretrizes projetuais apresentadas neste capítulo consistem na aplicação do sistema de projeto baseado em desempenho em edifícios históricos como forma de aliar a obtenção de níveis adequados de segurança à garantia da integridade e de seu caráter histórico. O método da análise global do risco de incêndio é aplicado para verificar os níveis mínimos de proteção e guiar a proposição de diretrizes para intervenções, visando a sua salvaguarda.

Para melhor sistematização das diretrizes projetuais, estas foram divididas em duas partes: as Diretrizes Gerais, recomendadas às

edificações históricas de um modo geral, abrangendo os edifícios estudados neste trabalho; e as Diretrizes Específicas, direcionadas a cada uma das edificações pesquisadas considerando suas peculiaridades, conforme o sistema de projeto baseado em desempenho.

Ao final de cada conjunto de diretrizes, é apresentado um quadro síntese que procura classificá-las de acordo com os elementos da segurança contra incêndios, e, ainda, identificar itens a ser usados e/ou evitados em projetos de prevenção contra incêndios para o patrimônio histórico edificado.

Estas diretrizes foram sugeridas com a intenção de contribuir com futuros projetos de prevenção contra incêndios para edificações históricas, ressaltando que este trabalho não esgota a questão, e que muito ainda há que ser feito neste sentido. Tais diretrizes estão embasadas nos dados obtidos com as observações realizadas durante a pesquisa de campo, e na fundamentação teórica, e são direcionadas para edificações históricas, mas podem ser consideradas em qualquer projeto para edifícios que abriguem o patrimônio histórico, artístico e cultural. Cabe salientar ainda que as diretrizes a seguir estão em conformidade com as proposições das regulamentações vigentes referentes à segurança contra incêndio, entretanto procurou-se apresentar soluções que vão além das suas especificações, seguindo as premissas do sistema de projeto baseado em desempenho.

## **5.2. Diretrizes gerais**

### **a) Precaução contra o início do incêndio**

#### Avaliação do risco de incêndio

É necessário o entendimento e verificação dos riscos de incêndio visando sua eliminação ou controle. Desta maneira, é possível a identificação e a classificação do mesmo, estabelecendo prioridades, de modo a revelar as condições mais indesejáveis que possam ocorrer em um edifício ou conjunto de edifícios.

#### Manutenção das Instalações elétricas

É necessário ressaltar a importância da execução de instalações elétricas adequadas e realização de manutenções periódicas nas mesmas são exemplos de iniciativas preventivas neste contexto.

### Controle das fontes de calor

Sugere-se que as atividades que envolvam o manuseio de fontes de calor sejam executadas em local apropriado por pessoal treinado e/ou fora da edificação, verificando uma distância adequada de segurança.

### Conscientização do usuário

É relevante a realização de programas de conscientização sobre os riscos e os efeitos de um incêndio, visando o conhecimento por parte dos usuários de suas formas de prevenção, destacando atividades que podem representar perigo de início de incêndio.

## **b) Limitação do crescimento do incêndio**

### Limitação da combustibilidade

A limitação da combustibilidade dentro das edificações, por meio do controle dos materiais inseridos nas mesmas, tanto revestimentos quanto mobiliários, documentos e outros objetos combustíveis, é uma importante medida de redução dos riscos de incêndio.

Todos os materiais combustíveis que não fazem parte do contexto do edifício histórico devem ser avaliados quanto à necessidade de sua presença na edificação.

### Treinamento dos funcionários

É sugerida a realização de treinamento dos funcionários para ação em situações de emergência, principalmente no que se refere ao acionamento de sistemas de comunicação e alarme e também ao manuseio de unidades extintoras em caso de princípio de incêndio.

## **c) Extinção inicial do incêndio**

### Sistemas de proteção ativa

Os sistemas de proteção ativa são elementos fundamentais de segurança. As formas de detecção e alarme, sistemas de combate automático, extintores portáteis e iluminação de emergência com acionamento por baterias devem ser instalados, verificando as condições estruturais, estéticas e dos riscos apresentados pelo uso do edifício.

### Brigadas de incêndio

É relevante a formação e treinamento de profissionais para a atuação em situações de emergência, principalmente no que se refere à extinção inicial do incêndio e evacuação do edifício.

### Planos de emergência

Além de todas estas medidas de proteção, é necessário destacar o estabelecimento de planos de emergência. Este instrumento tem por finalidade a identificação da vulnerabilidade da edificação a situações de emergência, como os incêndios, antecipar seus possíveis impactos, indicar a melhor forma de prevenção, atribuir responsabilidades, bem como a proposição de um plano de ação e de recuperação do edifício que veio a sofrer um incêndio.

### **d) Limitação da propagação do incêndio**

#### Compartimentação

A compartimentação deve ser considerada em qualquer projeto de intervenção em edificações históricas. O uso de portas corta-fogo, elementos isolantes, bem como a atuação sobre o lay-out interno do edifício evitam a propagação de chamas, mantendo o fogo em seu local de origem de modo a facilitar a sua extinção.

### **e) Evacuação segura do edifício**

#### Sinalização e iluminação de emergência

Considerando fato de que as edificações históricas em geral não dispõem de rotas de fuga, sugere-se que todos os caminhos para as saídas do edifício sejam devidamente desobstruídos, sinalizados e iluminados, de modo a evitar pânico e atropelos entre os usuários.

#### Pisos e revestimentos

Quando possível, os caminhos até as saídas devem ter pisos antiderrapantes.

Os demais revestimentos incorporados à edificação, além de serem reversíveis, devem ser verificados quanto à sua reação ao fogo.

#### Corrimãos

Sempre que possível, no caso de escadas, as mesmas devem dispor de corrimãos preferencialmente em madeira. Deve-se ter um cuidado especial com a sua fixação: quando possível os mesmos devem ser engastados nas paredes.

### **f) Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios**

#### Controle dos materiais no entorno do edifício

É necessário o conhecimento das características dos materiais incorporados ao edifício em suas fachadas, bem como evitar depósitos de materiais em geral em suas imediações.

#### **g) Precaução contra o colapso estrutural**

##### Manutenção preventiva da edificação

É necessário ressaltar a importância dos procedimentos de conservação da edificação. Caso não sejam realizadas manutenções adequadas no edifício, a sua segurança de um modo geral, pode ser comprometida, principalmente em uma situação de emergência como um incêndio.

Nos procedimentos de manutenção do edifício recomenda-se verificar a resistência ao fogo de seus elementos estruturais e de vedação.

#### **h) Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate**

##### Desobstrução dos acessos

Um fator relevante é as condições de acesso das viaturas do corpo de bombeiros ao edifício. Neste sentido, as vias não devem ser obstruídas por veículos estacionados e o mobiliário urbano e vegetação devem estar dispostos de tal forma a permitir a aproximação das viaturas para operações de combate e resgate.

##### Comunicação

Recomenda-se a instalação de sistema de comunicação direta com o corpo de bombeiros.

### **5.3. Diretrizes específicas**

A partir dos dados obtidos nas etapas anteriores é possível a proposição de diretrizes de projeto visando a segurança contra incêndios nas três edificações avaliadas. Com a finalidade de sistematizar todas estas informações e facilitar a sua leitura, foi elaborada uma Tabela síntese das diretrizes gerais e específicas (ver Tabela 15). Nesta são apresentadas as propostas específicas para cada edificação, classificadas



de acordo com a sua prioridade e relacionadas às soluções gerais levantadas com a realização desta pesquisa.

No caso específico da Capela do Menino Deus, as diretrizes propostas visaram a garantia de sua proteção destacando os aspectos da prevenção contra os incêndios e sua extinção inicial. No que se refere ao Teatro Álvaro de Carvalho e ao Palácio Cruz e Sousa, foram verificados a existência de sistemas de proteção considerados como suficientes à garantia da segurança contra incêndios nestas edificações, de acordo com a análise do risco de incêndio e do coeficiente de segurança. Neste sentido, foram priorizados os mesmos aspectos do estudo de caso anterior, porém com iniciativas relativamente simples no sentido de melhorar os níveis de segurança existentes e diminuir os impactos da implantação destas medidas. De um modo geral, buscou-se propor soluções no sentido de que na ocorrência de um princípio de um incêndio nestes edifícios, a sua extinção não acarretará efeitos nocivos ao patrimônio.

### **5.3.1. Capela do Menino Deus**

No caso da capela do Menino Deus, pode-se afirmar que o valor cultural do edifício e dos objetos contidos em seu interior justifica o uso de sistemas de segurança de alta tecnologia, e conseqüentemente, com custo financeiro superior aos dispositivos tradicionais. De acordo com a análise global do risco de incêndio, a capela do Menino Deus não está suficientemente protegida, logo, as diretrizes propostas visam adequar os níveis de segurança neste edifício para valores satisfatórios.

#### **a) Precaução contra o início do incêndio**

##### Manutenção das Instalações elétricas

Realizar manutenções periódicas nas instalações elétricas da capela.

No caso de substituições ou execução de novas instalações, as mesmas devem ficar aparentes, protegidas por dutos conforme a normalização aplicável.

##### Controle das fontes de calor

Sugere-se que as atividades que envolvam o manuseio de fontes de calor, como acender velas, sejam executadas em local apropriado preferencialmente fora da edificação, verificando uma distância adequada de segurança.

### Controle dos ambientes

É recomendável o monitoramento dos ambientes através de circuito de câmeras ligado ao sistema de segurança do hospital, com atenção especial à capela Bom Senhor Jesus dos Passos.

Sugere-se, considerando os horários de expediente relatados na entrevista, a instalação de um sistema automático de corte de energia.

Recomenda-se a realização de procedimentos simples, como a inspeção dos ambientes ao final do expediente.

É relevante ressaltar a importância dos procedimentos de manutenção preventiva da edificação como um todo.

### Conscientização do usuário

É relevante a realização de programas de conscientização sobre os riscos e os efeitos de um incêndio na capela do Menino Deus, destacando a importância da prevenção e identificando atividades que podem representar perigo de início de incêndio nesta edificação.

## **b) Limitação do crescimento do incêndio**

### Limitação da combustibilidade

Realizar controle dos materiais inseridos na edificação, tanto revestimentos quanto mobiliários, documentos e outros objetos combustíveis.

Avaliar a necessidade da presença na edificação de todos os materiais combustíveis que não fazem parte do contexto da Capela do Menino Deus.

### Treinamento dos funcionários

É sugerida a realização de treinamento dos funcionários da capela para ação em situações de emergência, principalmente no que se refere ao acionamento de sistemas de comunicação e alarme, à evacuação do edifício e ao manuseio de unidades extintoras em caso de princípio de incêndio.

## **c) Extinção inicial do incêndio**

### Sistemas de proteção ativa

Recomenda-se a instalação de um alarme ligado a um sistema de detecção de fumaça, considerando que um princípio de incêndio neste

edifício pode implicar prejuízos ao patrimônio, principalmente no que se refere ao acervo cultural contido em seu interior.

É recomendável a utilização de extintores e sistemas de combate automáticos de gás carbônico, devido à sua eficácia comprovada bem como o fato de sua utilização não prejudicar a edificação histórica, bem como os bens contidos em seu interior.

Os extintores devem estar dispostos em quase todos os ambientes da capela, tendo como critério a sua operacionalidade em ambientes vizinhos e facilidade de acesso.

Devem ser utilizados, preferencialmente, suportes no chão, verificando a facilidade de manuseio, acesso e identificação.

Na capela Bom Senhor Jesus dos Passos, instalar sistema de detecção de fumaça na parte interna do altar, juntamente com sistema automático de combate por gás carbônico.

Este ambiente deverá dispor de uma unidade extintora de gás carbônico, disposta nas proximidades de sua entrada (ver Figura 5.1).

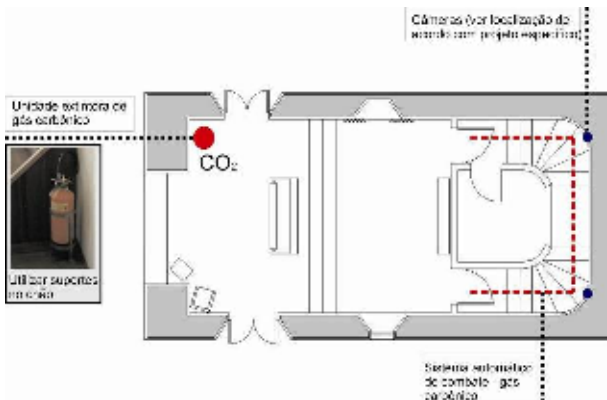


Figura 5.1 - Intervenções na Capela Bom Senhor Jesus dos Passos.

Entre a nave e capela-mor deverá ser inserida uma unidade de gás carbônico próxima ao quadro de distribuição de energia elétrica (ver Figura 5.2).

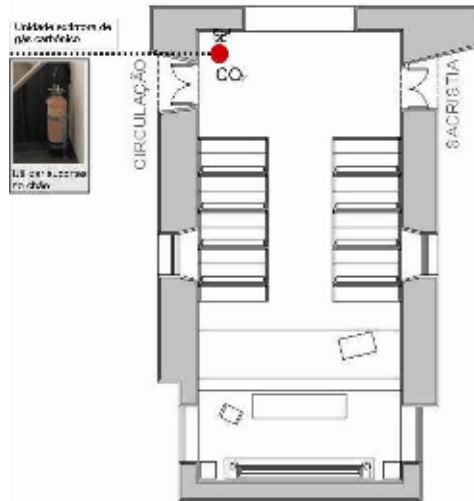


Figura 5.2 - Intervenção na Capela-mor.

### Planos de emergência

Recomenda-se a identificação da vulnerabilidade da edificação a situações de incêndios, a fim de antecipar seus possíveis impactos, indicar a melhor forma de prevenção e atribuir responsabilidades.

É necessário a proposição de um plano de ação e de recuperação do referido edifício caso venha a sofrer um incêndio.

### **d) Limitação da propagação do incêndio**

#### Compartimentação

Utilização de elementos isolantes em intervenções futuras.

### **e) Evacuação segura do edifício**

#### Sinalização e iluminação de emergência

Considerando fato de que a capela do Menino Deus não dispõe de rotas de fuga e saídas de emergência, sugere-se que todos os caminhos para as saídas do edifício sejam devidamente desobstruídos, sinalizados e iluminados.

O sistema de iluminação de emergência deve ser por baterias e o edifício deverá dispor de luminárias, pelo menos nas proximidades das saídas, quando possível.

### Revestimentos

Os demais revestimentos incorporados à edificação, além de serem reversíveis, devem ser verificados quanto à sua reação ao fogo.

### **f) Prevenção contra a propagação do incêndio entre edifícios**

#### Controle dos materiais no entorno do edifício

Evitar depósito de materiais em geral nas imediações do edifício.  
Desativar o depósito anexado à edificação em sua lateral.

### **g) Prevenção contra o colapso estrutural**

#### Conservação preventiva da edificação

Sugere-se a realização de procedimentos periódicos de conservação da edificação relativos à manutenção (pequenos reparos).

Nos procedimentos de consolidação do edifício recomenda-se verificar a resistência ao fogo de seus elementos estruturais, principalmente estruturas de telhado, e de vedação.

### **h) Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate**

#### Desobstrução dos acessos

Desobstruir a via de acesso ao complexo do Hospital de caridade e o entorno imediato da capela através da construção de estacionamentos em locais apropriados, quando possível.

No caso destes estacionamentos não suprirem a demanda de veículos, criar um sistema de transporte até o complexo.

As diretrizes propostas visam principalmente a prevenção contra o início de um incêndio. Entretanto, no caso específico da capela do Menino Deus, as mesmas objetivaram aumentar os níveis de segurança contra incêndio consideradas insatisfatórias na análise global do risco de incêndio. Desta maneira, é apresentado novamente o cálculo do coeficiente de segurança para a igreja do Menino Deus a fim de comparar as soluções atuais e as diretrizes propostas (ver Tabela 14).

**Tabela 14 - Análise do risco de incêndio e determinação do coeficiente de segurança considerando as intervenções propostas para a Capela do Menino Deus**

<b>Medidas de Segurança</b>			
<b>Classificação</b>	<b>Descrição</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Peso</b>
<b>1. Medidas sinalizadoras</b>	Alarme de incêndio manual	S1	1,5
	Detector de calor e fumaça	S2	2,0
	Detector de calor e fumaça automáticos	S3	3,0
<b>2. Medidas extintivas</b>	Aparelhos extintores	S4	1,0
	Sistema fixo de gases	S5	6,0
	Brig. de incêndio – plantão expediente	S6	8,0
	Brig. de incêndio – plantão permanente	S7	8,0
	Chuveiros automáticos internos	S8a	10,0
	Chuveiros automáticos externos	S8b	6,0
	Hidrantes – reservatório público	S9	6,0
	Hidrantes – reservatório particular	S10	6,0
<b>4. Medidas estruturais</b>	Reserva de água	S11	1,0
	Resistência ao fogo >30	S12	1,0
	Resistência ao fogo >60	S13	2,0
	Resistência ao fogo >90	S14	3,0
	Resistência ao fogo >120	S15	4,0
	Planta de risco	S16	1,0
<b>5. Medidas políticas</b>	Plano de intervenção	S17	1,2
	Plano de escape	S18	1,2
	Sinalização das saídas	S19	1,0

<b>Risco Global de Incêndio</b>	$R = E.A$	$R = 8,10$	
<b>Coefficiente de segurança</b>	$\gamma = \frac{S}{R}$	$\gamma_1 = 0,49$	$\gamma_2 = 10,67$
<b>Conclusão</b>		Insuficiente ( $\gamma_{\min} < 1$ )	Suficiente ( $\gamma_{\min} \geq 1$ )

Fonte: Autora (2009).

### **5.3.2. Teatro Álvaro de Carvalho**

No caso do Teatro Álvaro de Carvalho, considerando o fato de que o mesmo possui sistemas de proteção e projeto de segurança contra incêndios, o que, de acordo com o método da análise global do risco de incêndio, implica um coeficiente de segurança satisfatório, recomenda-se a realização de procedimentos simples que visam a precaução contra o início de um incêndio. Além disso, estas medidas objetivam que todas as intervenções realizadas neste sentido acarretem impactos mínimos ao patrimônio.

#### **a) Precaução contra o início do incêndio**

##### Manutenção das Instalações elétricas

Todas as instalações elétricas do teatro devem passar por manutenções periódicas, principalmente aquelas dispostas no palco e imediações.

##### Controle das fontes de calor

Sugere-se que as atividades que envolvam o manuseio de fontes de calor sejam executadas em local apropriado por pessoal treinado e/ou fora da edificação, verificando uma distância adequada de segurança.

No caso destas atividades fazerem parte de algum espetáculo a ser realizado, a mesma deverá ser acompanhada por pessoal treinado.

##### Controle dos ambientes

Sugere-se, considerando os horários de expediente relatados na entrevista, a instalação de um sistema automático de corte de energia.

Além disso, podem ser realizados procedimentos simples como a inspeção dos ambientes ao final do expediente.

É relevante ressaltar a importância dos procedimentos de manutenção preventiva da edificação como um todo.

##### Conscientização do usuário

É relevante a realização de programas de conscientização sobre os riscos e os efeitos de um incêndio, visando o conhecimento por parte dos usuários de suas formas de prevenção, destacando atividades que podem representar perigo de início de incêndio no teatro.



## **b) Limitação do crescimento do incêndio**

### Limitação da combustibilidade

Realizar controle dos materiais inseridos no teatro, tanto revestimentos quanto mobiliários, documentos e outros objetos combustíveis.

Todos os materiais combustíveis que não fazem parte do contexto do edifício histórico devem ser avaliados quanto à necessidade de sua presença na edificação.

### Treinamento dos funcionários

É sugerida a realização de treinamento dos funcionários para ação em situações de emergência, principalmente no que se refere ao acionamento de sistemas de comunicação e alarme e também ao manuseio de unidades extintoras em caso de princípio de incêndio.

## **c) Extinção inicial do incêndio**

### Sistemas de proteção ativa

Como o edifício dispõe de sistemas de segurança por extintores, hidrantes, iluminação, sinalização e saídas de emergência e alarme com acionamento manual, sugere-se os seguintes procedimentos:

Substituir os extintores de água e pó químico existentes por unidades de gás carbônico devido à sua eficácia comprovada bem como o fato de sua utilização não prejudicar a edificação histórica, bem como os equipamentos e instalações contidas no teatro. .

Aumentar o número de unidades extintoras na edificação, de modo a diminuir a necessidade do acionamento dos hidrantes em situações de incêndio.

Inserir uma unidade extintora de gás carbônico no salão nobre nas proximidades da entrada e uma outra na sala de estudos (ver Figura 5.3).

Devem ser utilizados, preferencialmente, suportes no chão, verificando a facilidade de manuseio, acesso e identificação.

Instalar sistema de detecção de fumaça ligado a um alarme.

### Brigadas de incêndio

É relevante a formação e treinamento de profissionais para a atuação em situações de emergência, principalmente no que se refere à extinção inicial do incêndio e evacuação do edifício

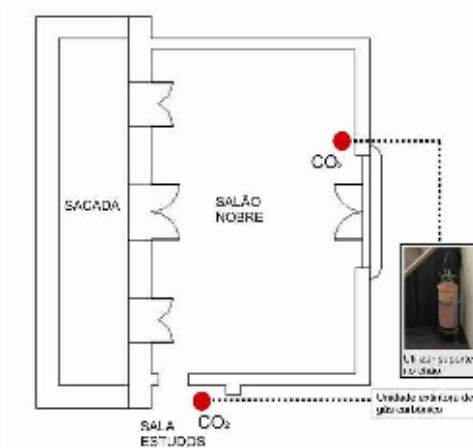


Figura 5.3 - Intervenção no salão nobre e sala de estudos.

### Planos de emergência

Identificar a vulnerabilidade da edificação a situações de incêndios, antecipar seus possíveis impactos, indicar a melhor forma de prevenção e atribuir responsabilidades.

Proposição de um plano de ação e de recuperação do edifício caso venha a sofrer um incêndio.

### **d) Limitação da propagação do incêndio**

#### Compartimentação

Recomenda-se a utilização de portas corta-fogo nos acessos às escadas, quando possível e saídas de emergência.

Utilização de elementos isolantes em intervenções futuras.

### **e) Evacuação segura do edifício**

#### Sinalização e iluminação de emergência

Considerando fato de que o TAC dispõe de sistemas de saídas, iluminação e sinalização de emergência, são sugeridos os seguintes procedimentos:

Os caminhos para as saídas do edifício deverão estar devidamente desobstruídos, sinalizados e iluminados, de modo a evitar pânico e atropelos entre os usuários do teatro.

Sinalizar as mudanças de nível e os degraus das escadas com materiais reversíveis e incombustíveis.

Sinalizar o primeiro e segundo pavimento, indicando os ambientes e caminho para as saídas (escadas), de modo a facilitar a orientação espacial do usuário.

Desobstruir os acessos ao edifício através da demarcação de espaços para a colocação de banners e meios de comunicação visual.

Estudar a adaptação dos sistemas de abertura interna das portas de saída de emergência .

### Pisos e revestimentos

Quando possível, os caminhos até as saídas devem ter pisos antiderrapantes.

Os demais revestimentos incorporados à edificação, além de serem reversíveis, devem ser verificados quanto à sua reação ao fogo.

### Corrimãos

Sempre que possível, no caso de escadas, as mesmas devem dispor de corrimãos preferencialmente em madeira, de acordo com o especificado na NSCI -1994.

Deve-se ter um cuidado especial com a sua fixação: quando possível os mesmos devem ser engastados nas paredes.

## **f) Prevenção contra a propagação do incêndio entre edifícios**

### Controle dos materiais no entorno do edifício

Evitar depósitos de materiais em geral nas imediações das fachadas do teatro.

## **g) Prevenção contra o colapso estrutural**

### Conservação preventiva da edificação

Restaurar o edifício, destacando a necessidade de solução para os problemas de umidade e infiltração de águas pluviais relatados na entrevista.

Nos procedimentos de consolidação do edifício recomenda-se verificar a resistência ao fogo de seus elementos estruturais e de vedação.

## **h) Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate**

### Desobstrução dos acessos

Desobstruir os acessos ao edifício e saídas de emergência.

Relocar o estacionamento destinado às pessoas com deficiência (atualmente na frente do teatro) para a lateral do edifício, próximo à rampa de acesso.

Permitir somente embarque e desembarque de passageiros na frente do TAC.

Executar as vagas de deficientes segundo as normas aplicáveis.

### **5.3.3. Palácio Cruz e Sousa**

No caso do Palácio Cruz e Sousa, considerando o fato de que o mesmo possui sistemas de proteção, recomenda-se, de maneira similar ao estudo de caso anterior, a realização de procedimentos simples que têm por objetivo principal a precaução contra o início de um incêndio. Neste edifício, de acordo com as análises realizadas e descritas no Capítulo 4 – Análise dos resultados, a prioridade é minimizar os impactos ocasionados pelas intervenções referentes à segurança contra incêndio, tanto em situações cotidianas, quanto após a extinção de um incêndio.

#### **a) Precaução contra o início do incêndio**

##### Manutenção das Instalações elétricas

Todas as instalações elétricas do palácio devem passar por manutenções periódicas.

##### Controle das fontes de calor

Sugere-se que atividades que envolvam o manuseio de fontes de calor sejam executadas em local apropriado por pessoal treinado e/ou fora da edificação, verificando uma distância adequada de segurança.

##### Controle dos ambientes

Sugere-se, considerando os horários de expediente relatados na entrevista, a instalação de um sistema automático de corte de energia.

Além disso, podem ser realizados procedimentos simples como a inspeção dos ambientes ao final do expediente.

É relevante ressaltar a importância dos procedimentos de manutenção preventiva da edificação como um todo.

#### Conscientização do usuário

É relevante a realização de programas de conscientização sobre os riscos e os efeitos de um incêndio, visando o conhecimento por parte dos usuários de suas formas de prevenção, destacando atividades que podem representar perigo de início de incêndio no teatro.

### **b) Limitação do crescimento do incêndio**

#### Limitação da combustibilidade

Realizar controle dos materiais inseridos no palácio, tanto revestimentos quanto mobiliários, documentos e outros objetos combustíveis.

Todos os materiais combustíveis que não fazem parte do contexto do edifício histórico devem ser avaliados quanto à necessidade de sua presença na edificação.

#### Treinamento dos funcionários

É sugerida a realização de treinamento dos funcionários para ação em situações de emergência, principalmente no que se refere ao acionamento de sistemas de comunicação e alarme e também ao manuseio de unidades extintoras em caso de princípio de incêndio.

### **c) Extinção inicial do incêndio**

#### Sistemas de proteção ativa

Como o edifício dispõe de sistemas de segurança por extintores, hidrantes, iluminação, sinalização e saídas de emergência e alarme com acionamento manual, sugere-se os seguintes procedimentos:

Substituir os extintores de água e pó químico existentes por unidades de gás carbônico devido à sua eficácia comprovada bem como o fato de sua utilização não prejudicar a edificação histórica e seu acervo.

Instalar sistema automático de combate a incêndio por gás carbônico nas salas de exposição permanente.

Aumentar o número de unidades extintoras na edificação, de modo a diminuir a necessidade do acionamento dos hidrantes em situações de incêndio.

Devem ser utilizados, preferencialmente, suportes no chão, verificando a facilidade de manuseio, acesso e identificação.

Instalar sistema de detecção de fumaça ligado a um alarme.

#### Brigadas de incêndio

É relevante a formação e treinamento de profissionais para a atuação em situações de emergência, principalmente no que se refere à extinção inicial do incêndio e evacuação do edifício.

#### Planos de emergência

Identificar a vulnerabilidade da edificação a situações de incêndios, antecipar seus possíveis impactos, indicar a melhor forma de prevenção e atribuir responsabilidades.

Proposição de um plano de ação e de recuperação do edifício caso venha a sofrer um incêndio.

### **d) Limitação da propagação do incêndio**

#### Compartimentação

Utilização de elementos isolantes em intervenções futuras.

### **e) Evacuação segura do edifício**

#### Sinalização e iluminação de emergência

Os caminhos para as saídas do edifício deverão estar devidamente desobstruídos, sinalizados e iluminados, de modo a evitar pânico e atropelos entre os funcionários e visitantes do museu.

Sinalizar o primeiro e segundo pavimento, indicando os ambientes e caminho para as saídas (escadas), de modo a facilitar a orientação espacial do usuário.

#### Revestimentos

Os demais revestimentos incorporados à edificação, além de serem reversíveis, devem ser verificados quanto à sua reação ao fogo.

### **f) Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios**

Controle dos materiais no entorno do edifício

Evitar depósitos de materiais em geral nas imediações das fachadas do palácio.

**g) Precaução contra o colapso estrutural**

Conservação preventiva da edificação

Realizar procedimentos de manutenção periódicos no edifício.

Nos procedimentos de consolidação do edifício recomenda-se verificar a resistência ao fogo de seus elementos estruturais e de vedação.

**h) Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate**

Comunicação

Recomenda-se a instalação de sistema de comunicação direta com o corpo de bombeiros.

**Tabela 15: Síntese das Diretrizes Gerais e Específicas**

<b>DIRETRIZES GERAIS</b>		<b>OBJETOS DE ESTUDO</b>		
		<b>CAPELA DO MENINO DEUS</b>	<b>TEATRO ÁLVARO DE CARVALHO</b>	<b>PALÁCIO CRUZ E SOUSA</b>
<b>ELE MEN TO</b>	<b>SOLUÇÃO</b>	<b>MEDIDAS</b>		
<b>Precaução contra o início do incêndio</b>	Avaliação dos riscos de incêndio	-Execução de instalações elétricas adequadas; - Realização de manutenções periódicas		
	Manutenção das instalações elétricas	- Atividades que envolvam o manuseio de fontes de calor devem ser executadas em local apropriado por pessoal treinado e/ou fora da edificação; - Verificar distância adequada de segurança.	Obs: Caso estas atividades façam parte de algum espetáculo, deverá ter acompanhamento de pessoal treinado	
	Controle das fontes de calor	- Instalação de um sistema automático de corte de energia; - Inspeção dos ambientes ao final do expediente.	Obs: Monitoramento dos ambientes através de circuito de câmeras ligado ao sistema de segurança do hospital	
	Controle dos ambientes	- Realização de programas de conscientização sobre os riscos e os efeitos de um incêndio; - Destacar a importância das		
	Conscientização dos usuários			



		<p>formas de prevenção; Identificar atividades que podem representar perigo de início de incêndio.</p>			
<p><b>Limitação do crescimento do incêndio</b></p>	<p>Limitação da combustibilidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle dos materiais inseridos na edificação, tanto revestimentos quanto mobiliários, documentos e outros objetos combustíveis</li> </ul>			
<p><b>Extinção inicial do incêndio</b></p>	<p>Proteção ativa</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Extintores CO2, preferencialmente;</li> <li>- Sistemas automáticos de combate;</li> <li>- Detecção e alarme.</li> </ul>	<p>Obs: Os extintores devem estar dispostos em todos os ambientes da capela, com fácil acesso e identificação.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Na capela BSJP, instalar sistema de detecção de fumaça na parte interna do altar, juntamente com sistema automático de combate por gás carbônico.</li> </ul>		<p>Obs: Substituir os extintores de água e pó químico existentes por unidades de gás carbônico</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar o número de unidades extintoras nas edificações.</li> </ul>
	<p>Brigadas de incêndio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação e treinamento de profissionais para a atuação na extinção inicial do incêndio e evacuação do edifício.</li> </ul>			

Limitação da propagação do incêndio	Planos de emergência				
	Compartimentação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de elementos corta-fogo;</li> <li>- Atuação sobre o lay-out dos ambientes.</li> </ul>			
	Sinalização e iluminação	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os caminhos para as saídas do edifício devem ser devidamente desobstruídos, sinalizados e iluminados.</li> </ul>		<p>Obs: Sinalizar as mudanças de nível e os degraus das escadas com materiais reversíveis e incombustíveis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sinalizar todos os pavimentos, indicando os ambientes e caminho para as saídas (escadas).</li> <li>- Demarcar espaços para comunicação visual.</li> </ul>	
Evacuação segura do edifício	Pisos e revestimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Os caminhos até as saídas devem ter pisos antiderrapantes;</li> <li>- Os revestimentos devem ser verificados quanto à sua reação ao fogo.</li> </ul>			

	Corrimãos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrimãos e guarda-corpos em madeira;</li> <li>- Quando possível os mesmos devem ser engastados nas paredes.</li> </ul>			
<b>Precaução contra a propagação do incêndio entre edifícios</b>	Controle dos materiais no entorno do edifício	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conhecimento das características dos materiais incorporados ao edifício em suas fachadas;</li> <li>- Evitar depósitos de materiais em geral em suas imediações</li> </ul>	Obs: Desativar o depósito anexado à edificação em sua lateral.		
<b>Precaução contra o colapso estrutural</b>	Conservação preventiva	- Manutenção do edifício verificando a resistência ao fogo de seus elementos estruturais e de vedação.		Obs: Restaurar o edifício, destacando a solução para os problemas de umidade e infiltração de águas pluviais.	

<p><b>Rapidez, eficiência e segurança das operações de combate e resgate</b></p>	<p>Desobstrução dos acessos</p>	<p>- Posicionamento da vegetação e mobiliário urbano no entorno; - Evitar carros estacionados ao longo de vias de acesso estreitas</p>	<p>Obs: Desobstruir a via de acesso ao complexo do Hospital de caridade e o entorno imediato da capela - Construção de estacionamentos em locais apropriados, quando possível. - No caso destes estacionamentos não suprirem a demanda de veículos, criar um sistema de transporte até o complexo.</p>	<p>Obs: Desobstruir os acessos ao edifício e saídas de emergência. - Relocar o estacionamento destinado às pessoas com deficiência para a lateral do edifício - Permitir somente o embarque e desembarque de passageiros na frente do TAC - Executar as vagas de deficientes segundo as normas aplicáveis.</p>	
<p>Legenda</p>	<p>Prioridade</p>	<p>Comunicação</p>	<p>- Instalar sistema de comunicação direta com o corpo de bombeiros.</p>	<p>Relevante</p>	<p>Desnecessária ou não observada</p>

---

## CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES

Este trabalho objetivou a proposição de algumas diretrizes projetuais de acordo com a filosofia de projeto baseado em desempenho direcionadas ao patrimônio histórico edificado. Foi importante, neste sentido, conhecer suas características específicas, como sua história, seus aspectos construtivos, as atividades realizadas nestas edificações, e as principais adaptações realizadas nas mesmas ao longo de sua existência. Para que isto fosse possível, contou-se com o desenvolvimento das etapas de fundamentação teórica e pesquisa de campo.

A fundamentação teórica contribuiu, entre outros fatores, com esclarecimentos sobre as questões do patrimônio, o fenômeno do incêndio e o sistema de projeto baseado em desempenho. Pôde-se compreender a importância da preservação do patrimônio histórico edificado para a sociedade, da prevenção contra incêndio, os fatores que potencializam a incidência de incêndios em edifícios históricos e a importância do projeto neste contexto.

A conceituação do sistema de projeto baseado em desempenho juntamente com exemplos de sua aplicação permitiu situar a pesquisa à medida que sua aplicação permite o diálogo entre as questões da segurança contra incêndio e os aspectos da preservação do patrimônio histórico edificado. Desta maneira, é possível o estabelecimento de um programa adequado de proteção, com o menor impacto possível sobre a edificação, ou seja, garantindo a integridade e o caráter histórico do mesmo, o que pôde ser alcançado com a aplicação da filosofia de projeto baseado em desempenho.

A partir disso, constatou-se a necessidade do entendimento e verificação dos riscos de incêndio tendo como finalidade a sua eliminação ou controle. Desta maneira, a análise global do risco de incêndio aparece como um instrumento dentro do contexto do sistema baseado em desempenho à medida que sua aplicação guia a observação de aspectos relevantes à segurança contra incêndio, quantifica estes riscos e embasa a sugestão de diretrizes projetuais.

A conceituação da segurança contra incêndio, seus objetivos, elementos e requisitos funcionais facilitaram a sistematização das soluções de prevenção e proteção contra os incêndios em edificações históricas, levantadas a partir de projetos e pesquisas relacionados com o tema, e também das diretrizes projetuais sugeridas na dissertação. Além

disso, verificou-se que há muito que ser feito para estabelecer programas adequados de proteção e garantir não somente a sua segurança a estes sinistros, mas também que as intervenções realizadas neste contexto acarretem o menor impacto possível sem interferências no caráter histórico e arquitetônico destas edificações.

O quadro síntese dos elementos, requisitos funcionais, medidas e objetivos da segurança contra incêndio, apresentados no final da etapa de fundamentação teórica, tornou possível inventariar sugestões de projetos neste contexto que possam ser aplicados em edificações históricas, complementando as NSCI.

No que se refere aos procedimentos de pesquisa de campo, a metodologia utilizada visava conhecer as peculiaridades de cada edificação e os principais problemas relacionados à segurança contra incêndio. Para isto, foi necessária a utilização de quatro métodos que se complementaram de forma lógica e estratégica, alcançando o objetivo esperado. Obviamente, cada método utilizado teve suas vantagens e desvantagens, que foram sendo lapidadas conforme o andamento da pesquisa.

Com o estudo sobre os três edifícios históricos, suas peculiaridades e o seu tratamento referente à segurança contra incêndio, foram identificados os fatores potenciais para o princípio de um incêndio específicos nestas edificações. Além disso, com a análise fundamentada nos elementos da segurança contra incêndio foi possível o conhecimento dos riscos de incêndio aos quais cada um dos edifícios encontra-se exposto, a identificação das medidas disponíveis em cada uma das edificações, e a proposição de diretrizes gerais para elaboração de projetos de prevenção contra incêndios neste contexto e diretrizes específicas para intervenções nos objetos de estudo.

Com o desenvolvimento do primeiro método - pesquisa bibliográfica e documental - pôde-se coletar dados relevantes sobre as edificações, no sentido de reconhecer as suas particularidades e a sua importância para a sociedade. Foi possível conhecer a história, as características arquitetônicas, as técnicas construtivas empregadas e as intervenções realizadas nos edifícios. Assim, este método serviu de base para o desenvolvimento das observações sistemáticas e da análise global do risco de incêndio.

Com as entrevistas semi-estruturadas foi possível o entendimento da gestão das edificações, o seu funcionamento, o quadro de funcionários e manutenção do edifício. A aplicação deste método objetivou a complementação das informações obtidas com a análise

documental e as observações sistemáticas para o desenvolvimento da análise do risco de incêndio para as referidas edificações.

As observações sistemáticas contribuíram com a identificação das características destacadas na pesquisa bibliográfica e documental, juntamente com as formas de apropriação dos espaços pelos seus usuários, e ainda, permitiu a verificação dos elementos de segurança contra incêndio empregados em cada edificação. Para o desenvolvimento do método das observações, foram criadas planilhas de análise, que facilitaram a coleta e a sistematização dos dados finais, consolidando-se como um instrumento eficaz para esta pesquisa. No entanto, na primeira metade da aplicação do experimento, a planilha referente ao registro da observação dos ambientes evoluiu, mantendo-se em constante transformação, à medida que surgiam novos critérios a serem observados, revelados pela planilha de avaliação dos sistemas de proteção.

Com o método de análise global do risco de incêndio, foi possível a identificação e a classificação do mesmo, estabelecendo prioridades, de modo a revelar as condições mais indesejáveis que possam ocorrer especificamente nas edificações pesquisadas. No entanto, com a sua aplicação em edificações históricas referenciais em Florianópolis, foi constatado que esta metodologia não contempla certos aspectos que podem se caracterizar como potencializadores de incêndios de grandes proporções e condicionantes das ações de combate e resgate. A análise global do risco de incêndio, ainda que seja uma importante iniciativa no sentido de conhecer e quantificar estes riscos para a aplicação em projetos, generaliza aspectos das edificações históricas que são particulares, tanto no que se refere ao seu local de implantação, quanto às próprias peculiaridades inerentes a cada edifício. Por outro lado, a aplicação desta metodologia nesta dissertação foi um instrumento importante à medida que seus parâmetros guiaram a observação e possibilitaram a sistematização das informações obtidas de modo a servir de base para a proposição de diretrizes projetuais de acordo com o sistema baseado em desempenho.

Quanto aos resultados obtidos, identificou-se que as edificações dispõem de alguns sistemas de proteção contra incêndio de acordo com as NSCI-1994, e outros caracterizados como iniciativas no sentido de promover elementos de segurança pela sua adaptação à situação dos edifícios. De um modo geral foram identificados sistemas de proteção por extintores de água e pó químico e hidrantes, os quais ao serem utilizados podem ocasionar danos ao patrimônio. Muitas destas soluções podem ser melhoradas objetivando níveis adequados de proteção aliado

à garantia de que os bens culturais, tanto a edificação em si como os objetos contidos no interior das mesmas, não sofrerão danos significativos ocasionados pelo fogo, tampouco pela sua extinção, em uma situação de incêndio.

No caso específico da Capela do Menino Deus, com a análise do risco de incêndio, verificou-se que os sistemas de proteção ativa existentes na edificação são insuficientes para garantir a segurança do patrimônio. Neste sentido, as diretrizes propostas visaram a garantia de sua proteção destacando os aspectos da prevenção contra os incêndios e sua extinção inicial. O valor dos bens contidos na igreja bem como a sua própria estrutura física impregnada da história e memória da comunidade justificam a utilização de sistemas de proteção contra incêndios de alta tecnologia e custos mais elevados de implantação.

No que se refere ao Teatro Álvaro de Carvalho e ao Palácio Cruz e Sousa, foram verificados a existência de sistemas de proteção considerados como suficientes à garantia da segurança contra incêndios nestas edificações. Neste sentido, da mesma forma que no estudo de caso anterior foram priorizados os aspectos da prevenção contra os incêndios e sua extinção inicial, porém com iniciativas relativamente simples no sentido de melhorar os níveis de segurança existentes.

As diretrizes sugeridas estão embasadas nos conceitos apresentados na fundamentação teórica e relacionadas aos dados obtidos na pesquisa de campo. De uma forma geral, todas as propostas estão direcionadas para o patrimônio histórico edificado do centro da cidade de Florianópolis, no entanto, servem para qualquer projeto que envolva as questões da segurança contra incêndios em edificações históricas.

Finalmente, a segurança contra incêndio em edificações históricas deve ser pensada de maneira integrada à sua arquitetura, às suas características construtivas e às atividades desenvolvidas nas mesmas. Tendo em vista que as normas vigentes pouco contemplam edifícios históricos, as mesmas devem servir de referência para a realização de projetos que garantam efetivamente os níveis requeridos de segurança para o patrimônio histórico edificado. Neste sentido, o projeto de prevenção contra incêndio não deve ser encarado como um simples cumprimento às normas, e sim, como uma das atividades que compõem a conservação dos bens culturais, visando a sua salvaguarda e continuidade para as gerações futuras.

Cabe salientar, que esta proposição de diretrizes é uma pequena contribuição ao conhecimento quanto à importância da segurança contra incêndio como abordagem de conservação de edificações históricas, mas que ainda há muito a ser explorado nesta área.



### **Sugestões para desenvolvimento de trabalhos futuros**

Ao longo da pesquisa foram verificados vários assuntos no contexto da segurança contra incêndio que poderiam ser abordados em trabalhos futuros, tais como:

O aprofundamento do método da análise global do risco de incêndio, visando a aplicação efetiva em edificações históricas e o gerenciamento destes riscos.

Estudos comparativos dos níveis de proteção contra incêndio em edificações com usos semelhantes.

Verificação dos níveis de proteção contra incêndio em edificações pertencentes a diferentes núcleos históricos dispersos na cidade.

Avaliação da orientação espacial no contexto dos meios de escape em edificações históricas em situação de incêndio ou outras emergências.

Estabelecimento de critérios para a elaboração de planos de emergência para atuação em incêndios ou outros eventos.

---

## REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 13860/1997. Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio. Rio de Janeiro: 1997.

ABREU, Regina e CHAGAS, Mário (orgs.). Memória e patrimônio: ensaios contemporâneos. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

ALMEIDA, João E. COELHO, António L. A organização e gestão dos equipamentos de segurança contra incêndio em edifícios urbanos. In.:7º Congresso Internacional de Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho – CIS2007. Porto, 2007. Disponível em:  
[http://www.engenheiros.pt/cis2007/es/comunicacoes/Joao\\_Almeida.pdf](http://www.engenheiros.pt/cis2007/es/comunicacoes/Joao_Almeida.pdf)  
(acesso em 22/09/2008)

ALTHOFF, Fátima. Recuperação histórico cultural do hospital de caridade. Levantamento arquitetônico da Capela do Menino Deus. Fase diagnóstica. Florianópolis, 1987.

ARAÚJO, Sílvia M. S. de, SOUZA, Vicente C. M. de, GOUVEIA, António M. C. de. Análise de risco de incêndio em cidades históricas brasileiras: a metodologia aplicada à cidade de Ouro Preto. Rev. Int. de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil. Vol.5(1) p.55 a 67, 2005.

BARTH, Fernando, VEFAGO, Luiz H. Maccarini. Tecnologia de fachadas pré-fabricadas. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2007, 259p.

BERTO, Antônio F. Resistência ao Fogo. In: IPT – Divisão de Edificações. Tecnologia de Edificações. São Paulo: Pini, 1983. p.31-34.

BERTO, Antônio F. Medidas de proteção contra incêndio: aspectos fundamentais a serem considerados no projeto arquitetônico dos edifícios. São Paulo, 1991. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU/ USP.

BINS ELY, Vera H, GOUVEIA, Fabíola B. S, PEZZINI, Marina, SILVA, Renato L. F. Avaliação da acessibilidade ao Teatro Álvaro de Carvalho. In: 8º Ergodesign, 2008. São Luís, MA.

BOWMAN, Andrew. Performance-based analysis of a historic museum. Fire Protection Engineering, n.8 fall 2000, p.36 a 43, 2000.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988/ obra coletiva de autoria da Editora Saraiva com a colaboração de Antonio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Livia Céspedes. 30 ed. Atual. e ampl. São Paulo: Saraiva, 2002. 362 p. (Coleção Saraiva de Legislação).

British Standart Institution – BS 4422: Part 1. Terms associated with fire Part 1. General terms and phenomena of fire.

BROOS, Hans. Construções Antigas em Santa Catarina. Blumenau: Cultura em Movimento; Florianópolis: Editora da UFSC, 2002. 204p.

BUKOWSKI, Richard W, NUZZOLESE, Vincenzo, BINDO, Mirella. Performance-based fire protection of historical structures. In: Fire Technology, p.39 a 51, 2008. Disponível em: <http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire03/PDF/f03027.pdf> (acesso em 15/04/2008).

CABRAL, Oswaldo R. História de Santa Catarina. 4º ed. Florianópolis: Ed.Lunardelli, 1994.

- CABRAL, Oswaldo R. Nossa Senhora do Desterro 1. Notícia. Florianópolis: Ed. Lunardelli, 1979.
- CALDEIRA, Cleide Cristina. Conservação Preventiva: histórico. In: Revista CPC, São Paulo, v.1, n.1, p.91-102, nov.2005/abr.2006.
- CARSON, Wayne. Se algo pode dar errado... NFPA Journal Online. Quincy, 2003. Notas especializadas.
- CASTRO, Sônia Rabelo de. O Estado na preservação dos bens culturais. Rio de Janeiro: Renovar, 1991.
- CHEREM, Rosângela M. Heterotopias de uma cidade chamada desterro. In: Esboços - Revista do Programa de Pós-Graduação em História da UFSC. Florianópolis: UFSC/ Gráfica Universitária, nº 11, 2004. p. 31-50.
- CHING, Francis D. K. Arquitetura, forma, espaço e ordem. São Paulo: Martins Fontes, 1988.
- CHOAY, Françoise. A alegoria do patrimônio. São Paulo: Estação Liberdade: UNESP, 3ª ed, 2006.
- CLARET, Antônio M; ETRUSCO, Paula. Tempo de escape em edificações: os desafios do modelamento de incêndio no Brasil. In: Revista da Escola de Minas. Ouro Preto, v.55, n. 4, p.257-261, out/dez. 2002.
- CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SANTA CATARINA. NSCI – Normas de segurança contra incêndios. 1994.

CORRÊA, Carlos Humberto P. História de Florianópolis – Ilustrada. Florianópolis: Insular, 2004. 376 p.

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

DENDIA, Ruth C. S. Igrejas tombadas do século XVIII em Florianópolis: Aspectos históricos, construtivos e diagnóstico de problemas patológicos nas suas fachadas. 2008 (dissertação) PósArq – UFSC. Florianópolis, SC, 2008.

DIAS, Adriana Fabre. A reutilização do patrimônio edificado como mecanismo de proteção: uma proposta para os conjuntos tombados de Florianópolis. 2005 (dissertação) PósArq – UFSC.

ECO, Umberto. Como se faz uma tese. São Paulo, Editora Perspectiva, 21ª edição, 2007.

FEILDEN, Bernard M. Conservation of historic buildings. Oxford: Butterworth Architecture, 1994.

FONTES, Henrique da Silva. A Irmandade do Senhor dos Passos e o Seu Hospital, e Aqueles que os Fundaram. Florianópolis, edição do autor, 1965, 431p.

FCC - Fundação Catarinense de Cultura. Alicerces da memória: 60 bens tombados pelo estado de Santa Catarina. Florianópolis: Tempo Editorial, 2008. 144p.

HENRIQUES, Fernando. A conservação do patrimônio: teoria e prática. In: ENCORE, 2003, LNEC, Lisboa, 12p. Artigo técnico.

GOMIDE, José H., SILVA, Patrícia R. da, BRAGA, Sylvia Maria N. Manual de elaboração de projetos de preservação do patrimônio cultural. Brasília : Ministério da Cultura, Instituto do Programa Monumenta, 2005. 76 p.

GOUVEIA, Antonio Maria Claret. Análise de risco de incêndio em sítios históricos. Brasília, IPHAN/ Monumenta, 1ª edição, 2006.

GUIMARÃES, Leonam dos Santos. Modelo de avaliação de riscos sócio-tecnológicos. In.: Pesquisa Naval – Suplemento especial da Revista Marítima Brasileira/ Serviço de Documentação da Marinha. Rio de Janeiro: Ministério da Marinha, 2000. n.13.

IPHAN. Cartas Patrimoniais. 2004. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/portal>, acesso em 10/03/2008.

IPHAN. Manual de conservação preventiva para edificações. Brasília, 1999. Disponível em: <http://www.monumenta.gov.br/site/?p=151>, acesso em 10/03/2008.

ISO 8421 Part 1. General terms and phenomena of fire. Genève.

LIMA, Evelyn F. W, MALEQUE, Miria R. (org.) Espaço e cidade: conceitos e leituras. Rio de Janeiro: 7letras, 2007.2 ed.

KATO, Miguel F. Reação ao Fogo dos Materiais de Construção. In: IPT – Divisão de Edificações. Tecnologia de Edificações. São Paulo: Pini, 1988. p.39-42

LOUREIRO, Fernanda Jane F. Dinamismo de áreas históricas centrais – Florianópolis (SC) e São Luís (MA). 2003 (dissertação) PósArq – UFSC.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de Metodologia Científica. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311 p.

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

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

MENEZES, Marlucci, TAVARES, Martha L. A imagem da cidade como patrimônio vivo. In: ENCORE, 2003, LNEC, Lisboa, 10p. Artigo técnico.

MITIDIERI, Marcelo L. O comportamento dos materiais componentes construtivos diante do fogo – reação ao fogo. In: A Segurança contra Incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

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

NFPA – National Fire Protection Association – NFPA 101A. Alternative approaches to life safety. 2003.

NUNES, Maria Anilta. Sistemas construtivos e a sua preservação: retábulos executados entre os séculos XVIII e XIX, da arquitetura religiosa de Florianópolis, SC. Florianópolis, 2006 (Dissertação) PósArq-UFSC.

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

OLIVEIRA, Lúcia Lippi. Cultura é patrimônio: um guia. Rio de Janeiro: editora FGV, 2008. 192p.

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

SCHIMITZ, Paulo C. Pequena história do Teatro Álvaro de Carvalho. Editora Insular. Florianópolis, 200-.

SEITO, Alexandre Itiu. Fundamentos de fogo e incêndio. In: A Segurança contra Incêndio no Brasil. São Paulo: Projeto Editora, 2008.

SILVA, Andreza C. P. Gerenciamento de riscos de incêndio em espaços urbanos históricos: uma avaliação com enfoque na percepção do usuário. 2003 (Dissertação) Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção – UFPE. Recife, PE.

SILVA, Tathianni C. O Patrimônio Cultural do Centro Histórico de Florianópolis: um estudo do papel dos Museus Histórico de Santa Catarina e Victor Meirelles na preservação e produção da cultura. Florianópolis, 2004. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção – UFSC.

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



THORP, Sarah M. Integrating historic preservation and disaster management. 2006. Theses (Master of Science in Historic Preservation) University of Pennsylvania, 2006.

VALE PEREIRA, Nereu do. Memorial Histórico da Irmandade do Senhor Jesus dos Passos. Vol.I. Florianópolis, 1997.

VALE PEREIRA, Nereu do. Memorial Histórico da Irmandade do Senhor Jesus dos Passos. Vol.II. Florianópolis, 1997.

VAZ, Nelson Popini. O Centro Histórico de Florianópolis: Espaço Público do Ritual. Florianópolis: FCC/ Ed. Da UFSC, 1991.112p.

VEIGA, Eliane Veras. Florianópolis: Memória urbana. Florianópolis: Editora da UFSC e Fundação Franklin Cascaes, 1993, 390 p.

YIN, Robert K. Estudo de Caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005. 3 ed. 212p.

### **Referências da Internet**

<http://www.engenheiros.pt/cis2007/es/comunicacoes> (acesso em 22/09/2008)

<http://www.fcc.sc.gov.br/> (acesso em 18/09/2008)

<http://fire.nist.gov/bfrlpubs/fire03> (acesso em 15/04/2008)

<http://www.hospitaldecaridade.com.br/hospital/historico.html>, acesso em 08/abril/2008.

<http://www.iphan.gov.br/> (acesso em 18/09/2008)

<http://www.mhsc.sc.gov.br/> (acesso em 18/09/08)

<http://www.monumenta.gov.br> (acesso em setembro de 2007)

<http://www.nfpa.org> (acesso em maio de 2009)

<http://www.npfajournal-latino.com> (acesso em março de 2009)

<http://www.tac.sc.gov.br/> (acesso em 18/09/2008)

## APÊNDICES

### Apêndice A - Levantamento de dados da Capela do Menino Deus

LEVANTAMENTO DE DADOS GERAIS	
EDIFÍCIO: CAPELA DO MENINO DEUS	DATA:
AVALIADOR:	
<b>1.DADOS DA EDIFICAÇÃO</b>	
Nº	INFORMAÇÃO
1.1	Endereço
1.2	Proprietário
OBSERVAÇÃO Rua do Menino Deus, anexo ao Hospital de Caridade. Irmandade do Senhor dos Passos	
<b>2.DADOS DA OCUPAÇÃO PRINCIPAL</b>	
Nº	INFORMAÇÃO
2.1	Residencial
2.2	Comercial
2.3	Escritório
2.4	Indústria
2.5	Local de reunião de público
2.6	Depósito
2.7	Outro
SIM OBSERVAÇÃO	
<b>3.DADOS DA OCUPAÇÃO SECUNDÁRIA</b>	
Nº	INFORMAÇÃO
3.1	Cozinha
3.2	Restaurante
3.3	Vestiário
3.4	Banheiros
3.5	Local de reunião de público
3.6	Lanchonete
3.7	Outros
SIM OBSERVAÇÃO	
<b>4.DESCRICÃO EXTERNA DA EDIFICAÇÃO</b>	
Nº	INFORMAÇÃO
4.1	Dimensões do terreno
OBSERVAÇÃO Não observado	

4.2	Declividade do terreno	Encosta de morro, porém plano
4.3	Gabarito	3
4.4	Fachada frontal	Estacionamento
4.5	Fachada lateral esquerda	Estacionamento e Hospital
4.6	Fachada lateral direita	Estacionamento e Hospital
4.7	Fachada fundos	Hospital
4.8	Edificações vizinhas	Parcialmente geminada com Hospital de Caridade

## 5. COBERTURA

Nº	INFORMAÇÃO	OBSERVAÇÃO
5.1	Tipo de estrutura	Madeira
5.2	Número de águas	
5.3	Tipo de telha	Cerâmica, do tipo francesa
5.4	Posição em relação aos telhados vizinhos	Nível abaixo
5.5	Tipo de material usado no fechamento das empenas	Alvenaria, supostamente de pedras
5.6	Estado de conservação do telhado	Boa
5.7	Aberturas	Não verificadas
5.8	Compartimentação	Paredes externas supostamente em pedra

## Apêndice B - Levantamento de dados do Teatro Álvaro de Carvalho

LEVANTAMENTO DE DADOS GERAIS			
EDIFÍCIO: TEATRO ALVARO DE CARVALHO	DATA:		
AVALIADOR:			
<b>1.DADOS DA EDIFICAÇÃO</b>			
Nº	INFORMAÇÃO		
1.1	Endereço		
1.2	Proprietário		
OBSERVAÇÃO			
Rua Marechal Guilherme, 26.			
Governo do estado de Santa Catarina			
<b>2.DADOS DA OCUPAÇÃO PRINCIPAL</b>			
Nº	INFORMAÇÃO	SIM	OBSERVAÇÃO
2.1	Residencial		
2.2	Comercial		
2.3	Escritório		
2.4	Indústria		
2.5	Local de reunião de público		Teatro
2.6	Depósito		
2.7	Outro		
<b>3.DADOS DA OCUPAÇÃO SECUNDÁRIA</b>			
Nº	INFORMAÇÃO	SIM	OBSERVAÇÃO
3.1	Cozinha		
3.2	Restaurante		
3.3	Vestibário		
3.4	Banheiros		
3.5	Local de reunião de público		
3.6	Lanchonete		
3.7	Outros		
<b>4.DESCRICÃO EXTERNA DA EDIFICAÇÃO</b>			
Nº	INFORMAÇÃO	OBSERVAÇÃO	
4.1	Dimensões do terreno	Não observado	
4.2	Declividade do terreno	Praticamente plano	
4.3	Gabarito	3	
4.4	Fachada frontal	Rua Marechal Guilherme; estacionamento para deficientes	

- 4.5 Fachada lateral esquerda Rua Arcipreste Paiva  
 4.6 Fachada lateral direita Estacionamento  
 4.7 Fachada fundos Rua Artista Bittencourt  
 4.8 Edificações vizinhas Ocupa a quadra inteira

### 5. COBERTURA

Nº	INFORMAÇÃO	OBSERVAÇÃO
5.1	Tipo de estrutura	Madeira
5.2	Número de águas	4
5.3	Tipo de telha	Cerâmica, do tipo francesa
5.4	Posição em relação aos telhados vizinhos	
5.5	Tipo de material usado no fechamento das empenas	Alvenaria, supostamente de pedras
5.6	Estado de conservação do telhado	Necessita de manutenção (infiltração de águas pluviais)
5.7	Aberturas	sim
5.8	Compartimentação	Paredes externas supostamente em pedra

## Apêndice C - Levantamento de Dados do Palácio Cruz e Sousa

LEVANTAMENTO DE DADOS GERAIS	
EDIFÍCIO: PALÁCIO CRUZ E SOUSA	DATA:
1.DADOS DA EDIFICAÇÃO	
Nº	OBSERVAÇÃO
1.1	Endereço Praça XV de Novembro
1.2	Proprietário Governo do estado de Santa Catarina
2.DADOS DA OCUPAÇÃO PRINCIPAL	
Nº	SIM    OBSERVAÇÃO
2.1	Residencial
2.2	Comercial
2.3	Escritório
2.4	Indústria
2.5	Local de reunião de público
2.6	Deposito
2.7	Outro Museu
3.DADOS DA OCUPAÇÃO SECUNDÁRIA	
Nº	SIM    OBSERVAÇÃO
3.1	Cozinha
3.2	Restaurante
3.3	Vestiário
3.4	Banheiros
3.5	Local de reunião de público Realização de eventos no jardim
3.6	Lanchonete
3.7	Outros Arquivo (IHGSC)
4.DESCRICÃO EXTERNA DA EDIFICAÇÃO	
Nº	OBSERVAÇÃO
4.1	Dimensões do terreno Não observado
4.2	Declividade do terreno Plano
4.3	Gabarito 2
4.4	Fachada frontal Praça XV de Novembro

- 4.5 Fachada lateral esquerda Rua Tenente Silveira  
 4.6 Fachada lateral direita Edificações comerciais  
 4.7 Fachada fundos Rua Trajano (calçadão)  
 4.8 Edificações vizinhas Não geminada (isolamento de riscos)

## 5. COBERTURA

Nº	INFORMAÇÃO	OBSERVAÇÃO
5.1	Tipo de estrutura	Madeira
5.2	Número de águas	4
5.3	Tipo de telha	Cerâmica, do tipo colonial
5.4	Posição em relação aos telhados vizinhos	Isolada
5.5	Tipo de material usado no fechamento das empenas	Alvenaria, supostamente de pedras
5.6	Estado de conservação do telhado	Em manutenção
5.7	Aberturas	Clarabóia
5.8	Compartimentação	Paredes externas supostamente em pedra



## Apêndice D - Avaliação dos Sistemas de Proteção da Capela do Menino Deus

### PLANILHA DE AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO

NORMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO - NSCI/94

(Decreto Estadual nº 4.909 de 18/10/94 - Diário Oficial nº 15.042 de 19/10/94)

EDIFÍCIO: Capela do Menino Deus

AVALIADOR:

DATA:

Nº	NSCI/94	ITENS A CONFERIR	S	N	OBSERVAÇÕES
<b>1. EXTINTORES</b>					
	CAP	ART			
<b>NO EDIFÍCIO</b>					
1.1	V	36			
1.2		36			
1.3		36			
1.4		36			
1.5		36			
1.6		39			
1.7					
1.8		42			
1.9		43			
1.10		46			

lacrados?

<b>2. SHP – não possui</b>		ITENS A CONFERIR		S	N	OBSERVAÇÕES
Nº	NSCJ/94 CAP ART					
<b>NA VIA PÚBLICA</b>						
2.18		Existe hidrante de recalque?				
2.19	78	O hidrante de recalque está localizado junto à via pública, na calçada ou embutido em muros ou fachadas?				
2.20	78	A tampa do abrigo do hidrante de recalque é metálica com as dimensões mínimas 0,40 x 0,30 m e possui a inscrição INCENDIO?				
<b>3. GLP</b>						
Nº	NSCJ/94 CAP ART	ITENS A CONFERIR	S	N	OBSERVAÇÕES	
<b>NO EDIFÍCIO</b>						
3.1	VII	Existe instalação de GLP no edifício?				
<b>4. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA</b>						
Nº	NSCJ/94 CAP ART	ITENS A CONFERIR	S	N	OBSERVAÇÕES	
<b>NO EDIFÍCIO</b>						
4.1	VIII 210	A largura das saídas de emergência é proporcional ao número de pessoas que por elas transitarem?			Não são saídas de emergência	
4.2	210	A largura das saídas de emergência tem no mínimo 1,20 m?				
4.3	211	Todas as saídas de emergência das edificações são sinalizadas com indicação clara do sentido de saída?				
4.4	212	O edifício possui somente escada comum?				
4.5	212	O edifício possui escada protegida?				
4.6	212	O edifício possui escada enclausurada?				
4.7	212	O edifício possui escada enclausurada e a prova de fumaça?				
4.8	213	A escada comum possui degraus em leque?				
4.9	219	O piso dos degraus e patamares são revestidos por			Madeira	

4.10	matérias incombustíveis e anti-derrapantes?	
4.11	Os corrimãos são contínuos em ambos os lados? Existe sinalização nas paredes: em local bem visível, o número do pavimento correspondente e, no pavimento de descarga, deverá ter a sinalização indicando a saída?	
4.12	O guarda corpo possui altura mínima de 1,10 m?	
4.13	A escada é obstruída por equipamentos, mobiliário entre outros?	
4.14	A escada tem no mínimo 1,50 m de largura, para edificações de reunião de público e a largura mínima de 1,20 m para os demais tipos de ocupações?	
4.15	Os degraus têm espelho (h) entre 16 e 18 cm?	
4.16	O comprimento obedece à fórmula: $63 \text{ cm} < (2h + b) < 64 \text{ cm}$ ?	
4.17	A saliência é menor ou igual a 0,02 m?	
4.18	Os lances mínimos possuem 3 degraus, contando-se estes pelo número de espelhos?	
4.19	Os degraus são uniformes em toda a extensão da escada?	
4.20	A altura máxima de piso a piso entre patamares consecutivos é de 3,00 m?	
4.21	O comprimento do patamar é inferior a 1,20 m?	
4.22	O comprimento do patamar é inferior à sua largura?	
4.23	A altura da escada ultrapassa 3,00 m?	
4.24	O número de degraus do lance é superior a 19?	
4.25	Os corrimãos são colocados em ambos os lados da escada, incluindo-se os patamares?	
4.26	Os corrimãos estão situados entre 0,75 a 0,85 m acima do nível da superfície superior do degrau?	
4.27	Os corrimãos são fixados somente pela parte inferior?	
4.28	Os corrimãos têm largura máxima de 0,06 m?	
4.29	Os corrimãos estão afastados 0,04 m da face das paredes ou guarda de fixação?	
4.30	Os corrimãos são construídos de forma a permitir contínuo	

Em geral, sim

4.31	227	escorregamento das mãos ao longo de seu comprimento e não proporcionar efeito de gancho?	
4.31	227	Os corrimãos são metálicos?	Madeira
4.33	227	Existe escada com mais de 2,50 m de largura?	Externa
4.34	227	Existem corrimãos intermediários distantes no máximo até 2,20 m?	
4.34	227	Consiste em escada externa de caráter monumental?	Nenhum
4.35	227	A escada monumental possui apenas dois corrimãos?	
4.36	227	As extremidades dos corrimãos intermediários são dotadas de dispositivos para evitar acidentes (balaustres etc)?	
4.37	228	O edifício possui área de descarga, como pátio em pilotis, corredor ou átrio enclausurado?	Entrada principal e saída lateral
4.38	229	Se a descarga conduzir a um corredor a céu aberto, este é protegido com marquise com largura de 1,20 m <sup>2</sup> ?	Somente na parte frontal do edifício
4.39	232	A largura da descarga tem no mínimo 1,20 m de largura?	
4.40	232	A largura da descarga é menor que a largura das escadas que com ela se comunique?	Somente na parte frontal do edifício
4.41	233	A descarga recebe mais de uma escada?	
4.42	233	A sua largura se acrescenta a partir de cada uma das escadas, da largura destas?	
4.43	234	A descarga é sinalizada, indicando claramente a direção para via pública ou área que com ela se comunique?	
4.44	252	O edifício possui portas corta-fogo?	
4.45	256	As portas têm as larguras normalizadas de 0,80 m e 0,90 m, valendo por uma unidade de passagem?	
4.46	256	As portas têm as larguras normalizadas de 1,40 m com duas folhas de 0,70 m, valendo por duas unidades de passagem?	
4.47	256	As portas têm as larguras normalizadas de 1,80 m com duas folhas de 0,90 m, valendo por três unidades de passagem?	
4.48	256	As portas têm as larguras normalizadas de 2,20 m com duas folhas de 1,10 m, valendo por quatro unidades de	

passagem?

<b>5. SPCDA</b>		ITEMS A CONFERIR		S	N	OBSERVAÇÕES
Nº	NSCI/94 CAP	ART				
<b>NO EDIFÍCIO</b>						
5.1	XII		O edifício possui sistema de proteção contra descargas atmosféricas?			
5.2	284		É verificada a presença de materiais inflamáveis nas imediações das instalações do SPCDA?			
5.3	286		Todas as instalações do SPCDA tem os captores e cabos de descida firmemente ligados à edificação?			No Hospital de Caridade
5.4	292		Os dispositivos de captura das descargas atmosféricas (captore) são constituídos por uma combinação qualquer dos seguintes elementos: Hastes; Cabos esticados; Condutores em malha (rede ou gaiola). ? (informar o tipo)			Haste
5.5	339		Os cabos de descida estão devidamente aterrados?			Não verificado
5.6	343		Os eletrodos de terra estão instalados sob revestimento asfáltico?			Não verificado
5.7	343		Os eletrodos de terra estão instalados sob concreto?			Não verificado
5.8	343		Os eletrodos de terra estão instalados sob argamassa em geral?			Não verificado
5.9	343		Os eletrodos de terra estão instalados em poços de abastecimento d'água?			Não verificado
5.10	343		Os eletrodos de terra estão instalados em centrais de gás ou próximo delas, a menos de 2 metros?			Não verificado
5.11	343		Os eletrodos de terra estão instalados em fossas sépticas?			Não verificado
5.12	343		Os eletrodos de terra estão instalados a menos de 50 cm das fundações?			Não verificado

**6. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA – não possui**  
**7. SISTEMA DE ALARME – não possui**



inspeção, respeitadas as datas de vigência e devidamente lacrados?

<b>2. SHP</b>					
Nº	NSCI/94 CAP	ITENS A CONFERIR	S	N	OBSERVAÇÕES
<b>NO EDIFÍCIO</b>					
2.1	VI	As canalizações, se expostas, estão pintadas de vermelho?			
2.2		O abastecimento do Sistema Hidráulico Preventivo é feito por Reservatório Superior?			
2.3	52	O abastecimento do Sistema Hidráulico Preventivo é feito por Reservatório inferior?			
2.4	53	Os hidrantes ocupam lugares de modo a se proceder a sua localização no menor tempo possível?			
2.5	53	Os hidrantes estão devidamente sinalizados?			
2.6	54	O hidrante está dentro do abrigo de mangueiras?			
2.7	54	Os hidrantes estão dispostos de modo a evitar que, em caso de sinistro, fiquem bloqueados pelo fogo?			
2.8	62	Os hidrantes estão instalados em rampas, em escadas e nem seus patamares?			
2.9	64	Há, pelo menos um hidrante em cada pavimento?			
2.10	69	Os abrigos de mangueiras têm forma paralelepípedal, com as dimensões máximas de 0,90 m de altura, por 0,70 m de largura, por 0,20 m de profundidade?			
2.11	69	As portas dos abrigos possuem viseiras de vidro com a inscrição "INCENDIO", em letras vermelhas com as dimensões mínimas: traço de 0,5 cm e moldura de 3 x 4 cm?			
2.12	69	A porta do abrigo possui dispositivos para ventilação?			
2.13	70	Os abrigos de mangueiras são dotados de dispositivos de fechamento à chave, observando se os dispositivos utilizados permitem a rápida abertura dos abrigos?			
2.14	70	A chave (ou outro dispositivo que possibilite a abertura) está situada ao lado do abrigo de mangueiras?			

2.15	70	O abrigo para a chave possui dimensões mínimas de 0,10 x 0,15 x 0,04 m?			
2.16	70	A parte frontal do abrigo da chave é envidraçada, contendo informações quando a sua destinação e forma de acioná-la?			
2.17	77	As mangueiras estão acondicionadas nos abrigos, de modo a facilitar o seu emprego imediato?			
<b>NA VIA PÚBLICA</b>					
2.18		Existe hidrante de recalque?			
2.19	78	O hidrante de recalque está localizado junto à via pública, na calçada ou embutido em muros ou fachadas?			
2.20	78	A tampa do abrigo do hidrante de recalque é metálica com as dimensões mínimas 0,40 x 0,30 m e possui a inscrição INCENDIO?			
<b>3. GLP</b>					
Nº	NSCI/94	ITENS A CONFERIR	S	N	OBSERVAÇÕES
	CAP	ART			
<b>NO EDIFÍCIO</b>					
3.1	VII	Existe instalação de GLP no edifício?			
<b>4. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA</b>					
Nº	NSCI/94	ITENS A CONFERIR	S	N	OBSERVAÇÕES
	CAP	ART			
<b>NO EDIFÍCIO</b>					
4.1	VIII	210 A largura das saídas de emergência é proporcional ao número de pessoas que por elas transitarem?			
4.2	210	A largura das saídas de emergência tem no mínimo 1,20 m?			
4.3	211	Todas as saídas de emergência das edificações são sinalizadas com indicação clara do sentido de saída?			
4.4	212	O edifício possui somente escada comum?			
4.5	212	O edifício possui escada protegida?			
4.6	212	O edifício possui escada enclausurada?			



4.7	212	O edifício possui escada enclausurada e a prova de fumaça?		
4.8	213	A escada comum possui degraus em leque?		Mármore
4.9	219	O piso dos degraus e patamares são revestidos por materiais incombustíveis e anti-derrapantes?		
4.10	219	Os corrimãos são contínuos em ambos os lados?		
4.11	219	Existe sinalização nas paredes: em local bem visível, o número do pavimento correspondente e, no pavimento de descarga, deverá ter a sinalização indicando a saída?		
4.12	219	O guarda corpo possui altura mínima de 1,10 m?		
4.13	221	A escada é obstruída por equipamentos, mobiliário entre outros?		
4.14	224	A escada tem no mínimo 1,50 m de largura, para edificações de reunião de público e largura mínima de 1,20 m para os demais tipos de ocupações?		
4.15	225	Os degraus têm espelho (h) entre 16 e 18 cm?		
4.16	225	O comprimento obedece à fórmula: $63 \text{ cm} < (2h + b) < 64 \text{ cm}$ ?		
4.17	225	A saliência é menor ou igual a 0,02 m?		
4.18	225	Os lances mínimos possuem 3 degraus, contando-se estes pelo número de espelhos?		Em geral, sim
4.19	225	Os degraus são uniformes em toda a extensão da escada?		
4.20	226	A altura máxima de piso a piso entre patamares consecutivos é de 3,00 m?		
4.21	226	O comprimento do patamar é inferior a 1,20 m?		
4.22	226	O comprimento do patamar é inferior à sua largura?		
4.23	226	A altura da escada ultrapassa 3,00 m?		
4.24	226	O número de degraus do lance é superior a 19?		
4.25	227	Os corrimãos são colocados em ambos os lados da escada, incluindo-se os patamares?		
4.26	227	Os corrimãos estão situados entre 0,75 a 0,85 m acima do nível da superfície superior do degrau?		
4.27	227	Os corrimãos são fixados somente pela parte inferior?		
4.28	227	Os corrimãos têm largura máxima de 0,06 m?		

4.29	227	Os corrimãos estão afastados 0,04 m da face das paredes ou guarda de fixação?	
4.30	227	Os corrimãos são construídos de forma a permitir contínuo escorregamento das mãos ao longo de seu comprimento e não proporcionar efeito de gancho?	
4.31	227	Os corrimãos são metálicos?	
4.31	227	Existe escada com mais de 2,50 m de largura?	Externa
4.33	227	Existem corrimãos intermediários distantes no máximo até 2,20 m?	
4.34	227	Consiste em escada externa de caráter monumental?	
4.35	227	A escada monumental possui apenas dois corrimãos?	
4.36	227	As extremidades dos corrimãos intermediários são dotadas de dispositivos para evitar acidentes (balaustres etc)?	
4.37	228	O edifício possui área de descarga, como pátio em pilotis, corredor ou átrio enclausurado?	Direto no passeio
4.38	229	Se a descarga conduzir a um corredor a céu aberto, este é protegido com marquise com largura de 1,20 m <sup>2</sup> ?	
4.39	232	A largura da descarga tem no mínimo 1,20 m de largura?	
4.40	232	A largura da descarga é menor que a largura das escadas que com ela se comunique?	
4.41	233	A descarga recebe mais de uma escada?	
4.42	233	A sua largura se acrescenta a partir de cada uma das escadas, da largura destas?	
4.43	234	A descarga é sinalizada, indicando claramente a direção para via pública ou área que com ela se comunique?	
4.44	252	O edifício possui portas corta-fogo?	
4.45	256	As portas têm as larguras normalizadas de 0,80 m e 0,90 m, valendo por uma unidade de passagem?	
4.46	256	As portas têm as larguras normalizadas de 1,40 m com duas folhas de 0,70 m, valendo por duas unidades de passagem?	
4.47	256	As portas têm as larguras normalizadas de 1,80 m com duas folhas de 0,90 m, valendo por três unidades de passagem?	
4.48	256	As portas têm as larguras normalizadas de 2,20 m com duas	

folhas de 1,10 m, valendo por quatro unidades de passagem?

<b>5. SPCDA</b>						
Nº	NSC/94 CAP	ART	ITENS A CONFERIR	S	N	OBSERVAÇÕES
<b>NO EDIFÍCIO</b>						
5.1	XII		O edifício possui sistema de proteção contra descargas atmosféricas?			
<b>6. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>						
Nº	NSC/94 CAP	ART	ITENS A CONFERIR	S	N	OBSERVAÇÕES
<b>NO EDIFÍCIO</b>						
6.1	XII	366	Os componentes da fonte de energia se situam em compartimentos acessíveis ao público, e/ou onde há risco de incêndio?			
6.2		366	Os componentes da fonte de energia se situam em local isolado de outros compartimentos por paredes resistentes ao fogo?			
6.3		366	Os componentes da fonte de energia se situam em local ventilado, de forma adequada à cada tipo de fonte de energia e dotado de dispositivos para escapamento de ar para o exterior da edificação?			Não verificado
6.4		366	Os componentes da fonte de energia se situam em local que oferece riscos de acidentes aos usuários, como ocorrência de explosão, fogo, propagação de fumaça ou acidentes de funcionamento produzindo obstrução à evacuação da edificação ou à organização de socorro? (gaiola) ? (informar o tipo)			Não verificado
6.5		366	Os componentes da fonte de energia se situam em local de fácil acesso para inspeção e manutenção?			
6.6		367	O circuito está ligado ao quadro geral e protegido por disjuntores termomagnéticos?			
6.7		371	A fixação dos pontos de luz é feita de modo que as			

6.8	397	luminárias não fiquem instaladas em alturas superiores às aberturas do ambiente?			
6.9	398	A Iluminação de Sinalização indica todas as mudanças de direção, obstáculos, saídas, escadas, etc?			
6.10	399	A distância em linha reta entre 2 pontos e iluminação de sinalização não é maior de 15 m?			
6.11	402	Mesmo havendo obstáculos, curvas ou escada, os pontos de iluminação de sinalização estão dispostos de forma que, na direção da saída, de cada ponto seja possível visualizar o ponto seguinte?			
6.12	403	A sinalização contém a palavra "SAIDA" sobre a seta indicando o sentido da saída? O material empregado para a sinalização e sua fixação é tal que não possa ser facilmente danificada?			
<b>7. SISTEMA DE ALARME</b>					
Nº	NSC/94	ITENS A CONFERIR	S	N	OBSERVAÇÕES
	CAP	ART.			
<b>NO EDIFÍCIO</b>					
7.1	XIV	408			A central de sinalização está instalada em local de permanente vigilância e de fácil visualização?
7.2		408			A central deverá estar protegida contra eventuais danos por agentes químicos, elétricos ou mecânicos?
7.3		412			Cada pavimento ou área setORIZADA possui, no mínimo, uma sirene ou campainha?
7.4		417			Os acionadores do sistema são do tipo Quebra-vidro "Push Button", em cor vermelha e com inscrição instruindo o seu uso?
7.5		418			Os acionadores estão instalados em locais visíveis e entre cotas de 1,20 e 1,50 m tendo como referência o piso acabado?
7.6		418			Os acionadores estão instalados nas áreas comuns de acesso e/ou circulação?
7.7		418			Os acionadores estão instalados próximo aos pontos de

- 7.8 418 fuga?  
Os acionadores estão instalados próximo aos equipamentos de combate a incêndio?
- 7.9 419 O número de acionadores de alarme foi calculado de forma que o operador não percorra mais de 30 m. no pavimento ou na área setorizada, para acioná-los ?
- 7.10 423 Os detectores estão distribuídos por pavimentos ou áreas setorizadas, de modo a permitir a imediata localização do início de incêndio?

## Apêndice F - Avaliação dos Sistemas de Proteção do Palácio Cruz e Sousa

### PLANILHA DE AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE PROTEÇÃO

NORMA DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO - NSCI/94

(Decreto Estadual nº 4.909 de 18/10/94 - Diário Oficial nº 15.042 de 19/10/94)

EDIFÍCIO: Palácio Cruz e Sousa

AVALIADOR:

DATA:

1. EXTINTORES		ITENS A CONFERIR		S	N	OBSERVAÇÕES
Nº	NSCI/94	CAP	ART			
<b>NO EDIFÍCIO</b>						
1.1	V	36				
1.2		36				
1.3		36				Em suportes no chão
1.4		36				
1.5		36				
1.6		39				
1.7						
1.8		42				
1.9		43				
1.10		46				

lacrados?

2. SHP		ITENS A CONFERIR			S	N	OBSERVAÇÕES
Nº	NSCI/94 CAP ART	NO EDIFÍCIO					
2.1	VI	49	As canalizações, se expostas, estão pintadas de vermelho?				
2.2		52	O abastecimento do Sistema Hidráulico Preventivo é feito por Reservatório Superior?				
2.3		52	O abastecimento do Sistema Hidráulico Preventivo é feito por Reservatório inferior?				
2.4		53	Os hidrantes ocupam lugares de modo a se proceder a sua localização no menor tempo possível?				No 1º pavto. Está no fundo de uma das salas de exposição
2.5		53	Os hidrantes estão devidamente sinalizados?				
2.6		54	O hidrante está dentro do abrigo de mangueiras?				
2.7		54	Os hidrantes estão dispostos de modo a evitar que, em caso de sinistro, fiquem bloqueados pelo fogo?				
2.8		62	Os hidrantes estão instalados em rampas, em escadas e nem seus patamares?				Sala de exposição permanente
2.9		64	Há, pelo menos um hidrante em cada pavimento?				
2.10		69	Os abrigos de mangueiras têm forma paralelepipedal, com as dimensões máximas de 0,90 m de altura, por 0,70 m de largura, por 0,20 m de profundidade?				
2.11		69	As portas dos abrigos possuem viseiras de vidro com a inscrição "INCENDIO", em letras vermelhas com as dimensões mínimas: traço de 0,5 cm e moldura de 3 x 4 cm?				
2.12		69	A porta do abrigo possui dispositivos para ventilação?				
2.13		70	Os abrigos de mangueiras são dotados de dispositivos de fechamento à chave, observando se os dispositivos utilizados permitem a rápida abertura dos abrigos?				

2.14	70	A chave (ou outro dispositivo que possibilite a abertura) está situada ao lado do abrigo de mangueiras?			
2.15	70	O abrigo para a chave possui dimensões mínimas de 0,10 x 0,15 x 0,04 m?			
2.16	70	A parte frontal do abrigo da chave é envidraçada, contendo informações quando a sua destinação e forma de acioná-la?			
2.17	77	As mangueiras estão acondicionadas nos abrigos, de modo a facilitar o seu emprego imediato?			
<b>NA VIA PÚBLICA</b>					
2.18		Existe hidrante de recalque?			
2.19	78	O hidrante de recalque está localizado junto à via pública, na calçada ou embutido em muros ou fachadas?			
2.20	78	A tampa do abrigo do hidrante de recalque é metálica com as dimensões mínimas 0,40 x 0,30 m e possui a inscrição INCENDIO?			
<b>3. GLP</b>					
Nº	NSCI/94 CAP	ART	ITENS A CONFERIR	S	N
<b>NO EDIFÍCIO</b>					
3.1	VII		Existe instalação de GLP no edifício?		
<b>4. SAÍDAS DE EMERGÊNCIA</b>					
Nº	NSCI/94 CAP	ART	ITENS A CONFERIR	S	N
<b>NO EDIFÍCIO</b>					
4.1	VIII	210	A largura das saídas de emergência é proporcional ao número de pessoas que por elas transitarem?		
4.2		210	A largura das saídas de emergência tem no mínimo 1,20 m?		
4.3		211	Todas as saídas de emergência das edificações são		
					Não são saídas de emergência



4.4	212	sinalizadas com indicação clara do sentido de saída?	
4.5	212	O edifício possui somente escada comum?	
4.6	212	O edifício possui escada protegida?	
4.7	212	O edifício possui escada enclausurada?	
4.8	213	O edifício possui escada enclausurada e a prova de fumaça?	
4.9	219	A escada comum possui degraus em leque?	
		O piso dos degraus e patamares são revestidos por materiais incombustíveis e anti-derrapantes?	Mármore
4.10	219	Os corrimãos são contínuos em ambos os lados?	
4.11	219	Existe sinalização nas paredes: em local bem visível, o número do pavimento correspondente e, no pavimento de descarga, deverá ter a sinalização indicando a saída?	
4.12	219	O guarda corpo possui altura mínima de 1,10 m?	
4.13	221	A escada é obstruída por equipamentos, mobiliário entre outros?	
4.14	224	A escada tem no mínimo 1,50 m de largura, para edificações de reunião de público e a largura mínima de 1,20 m para os demais tipos de ocupações?	
4.15	225	Os degraus têm espelho (h) entre 16 e 18 cm?	
4.16	225	O comprimento obedece à fórmula: $63 \text{ cm} < (2h + b) < 64 \text{ cm}$ ?	
4.17	225	A saliência é menor ou igual a 0,02 m?	
4.18	225	Os lances mínimos possuem 3 degraus, contando-se estes pelo número de espelhos?	
4.19	225	Os degraus são uniformes em toda a extensão da escada?	
4.20	226	A altura máxima de piso a piso entre patamares consecutivos é de 3,00 m?	
4.21	226	O comprimento do patamar é inferior a 1,20 m?	
4.22	226	O comprimento do patamar é inferior à sua largura?	
4.23	226	A altura da escada ultrapassa 3,00 m?	
4.24	226	O número de degraus do lance é superior a 19?	
4.25	227	Os corrimãos são colocados em ambos os lados da escada, incluindo-se os patamares?	Em geral, sim

4.26	227	Os corrimãos estão situados entre 0,75 a 0,85 m acima do nível da superfície superior do degrau?		
4.27	227	Os corrimãos são fixados somente pela parte inferior?		
4.28	227	Os corrimãos têm largura máxima de 0,06 m?		
4.29	227	Os corrimãos estão afastados 0,04 m da face das paredes ou guarda de fixação?		
4.30	227	Os corrimãos são construídos de forma a permitir contínuo escoregamento das mãos ao longo de seu comprimento e não proporcionar efeito de gancho?		
4.31	227	Os corrimãos são metálicos?		
4.31	227	Existe escada com mais de 2,50 m de largura?		
4.33	227	Existem corrimãos intermediários distantes no máximo até 2,20 m?		
4.34	227	Consiste em escada externa de caráter monumental?		Escada interna
4.35	227	A escada monumental possui apenas dois corrimãos?		Nenhum
4.36	227	As extremidades dos corrimãos intermediários são dotadas de dispositivos para evitar acidentes (balaústres etc)?		
4.37	228	O edifício possui área de descarga, como pátio em pilotis, corredor ou átrio enclausurado?		Somente o jardim
4.38	229	Se a descarga conduzir a um corredor a céu aberto, este é protegido com marquise com largura de 1,20 m <sup>2</sup> ?		
4.39	232	A largura da descarga tem no mínimo 1,20 m de largura?		
4.40	232	A largura da descarga é menor que a largura das escadas que com ela se comunicam?		
4.41	233	A descarga recebe mais de uma escada?		
4.42	233	A sua largura se acrescenta a partir de cada uma das escadas, da largura destas?		
4.43	234	A descarga é sinalizada, indicando claramente a direção para via pública ou área que com ela se comunica?		
4.44	252	O edifício possui portas corta-fogo?		
4.45	256	As portas têm as larguras normalizadas de 0,80 m e 0,90 m, valendo por uma unidade de passagem?		
4.46	256	As portas têm as larguras normalizadas de 1,40 m com duas		

4.47	256	folhas de 0,70 m, valendo por duas unidades de passagem? As portas têm as larguras normalizadas de 1,80 m com duas folhas de 0,90 m, valendo por três unidades de passagem?			
4.48	256	As portas têm as larguras normalizadas de 2,20 m com duas folhas de 1,10 m, valendo por quatro unidades de passagem?			

#### 5. SPCDA

Nº NSCI/94 ITENS A CONFERIR S N OBSERVAÇÕES

CAP ART

NO EDIFÍCIO

5.1 XII O edifício possui sistema de proteção contra descargas atmosféricas?

**6. ILUMINAÇÃO DE EMERGENCIA – não possui**

**7. SISTEMA DE ALARME – não possui**

## ANEXOS

### Anexo A – Tempos requeridos de resistência ao fogo

Elemento construtivo		Espessura total da parede (cm)	Duração do ensaio (min)	Resistência ao fogo (min)
Parede de tijolos de barro cozido (dimensões nominais dos tijolos: 5x10x20 cm e massa de 1,5 kg)	Meio tijolo sem revestimento	10	120	90
	Um tijolo sem revestimento	20	395	≥ 360
	Meio tijolo com revestimento	15	300	240
	Um tijolo com revestimento	25	300	> 360
Parede de blocos vazados de concreto de 2 furos (dimensões nominais dos blocos: 14x19x39 cm e 19x19x39 cm e massas de 13 kg e 17 kg, respectivamente).	Bloco de 14 cm sem revestimento	14	100	90
	Bloco de 19 cm sem revestimento	19	120	90
	Bloco de 14 cm com revestimento	17	150	120
	Bloco de 19 cm com revestimento	22	185	360
Paredes de tijolos cerâmicos de oito furos (dimensões nominais dos tijolos: 10x20x20 cm e massa de 2,9 kg)	Meio tijolo com revestimento	13	150	120
	Um tijolo com revestimento	23	300	> 240
Paredes de concreto armado monolítico sem revestimento	Traço 1: 2,5 : 3,5 e armadura simples posicionada a meia espessura das paredes, possuindo malha de 15 cm de aço CA-50 de diâmetro 1/4 de polegada	11,5	150	90
		16	210	180

Fonte: IT 08/2004, Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo.

## Anexo B – Cálculo da carga de fogo de acordo com a NSCI-1994 (Anexo A)

### CARGA DE FOGO

Ensaio de carga de fogo em edifícios de concreto demonstraram:

Função da edificação	Carga de fogo (Kg/m <sup>2</sup> )
Apartamentos	40 - 70
Hospitais	A partir de 30
Hotéis	25 - 40
Escritórios	30 -150
Sala de aula	20 - 50
Bibliotecas (salas de leitura)	50 -350
Bibliotecas	300-600
Lojas	50 -200

Roteiro de cálculo para dimensionamento da carga de fogo da edificação:

- 1 - Relação dos materiais combustíveis encontrados na edificação, inclusive o mobiliário.
- 2 - Levantamento do peso estimado dos combustíveis.
- 3 - Relacionar os respectivos poderes caloríficos.
- 4 - Cálculo da quantidade de calor por combustível:

$$Q = K_i \cdot P_i$$

Onde,

Q = Quantidade de calor (kcal)

i = Unidade considerada

k = Poder calorífico (kcal/kg)

p = Peso do combustível (kg)

5 - Somatório das quantidades de calor:

$$Q = \sum_{i=1}^n E K_i P_i$$

6 - Cálculo da equivalência em madeira:

$$P_m = \frac{\sum_{i=1}^n E K_i P_i}{K_m}$$

$P_m$  = poder calorífico - equivalente em madeira (kg)

$K_m$  = poder calorífico da madeira - adotado: 4400 (kcal/kg)

7 - Cálculo da carga de fogo ideal

$$q = \frac{P_m}{S}$$

$q$  = Carga de fogo ideal (kg/m<sup>2</sup>)

$S$  = área da unidade (m<sup>2</sup>)

8 - Cálculo da carga de fogo corrigida - quando os combustíveis estiverem armazenado ou guardados em depósitos.

$$Q_c = q \frac{m}{2}$$

$q_c$  = carga de fogo corrigida (kg/m<sup>2</sup>)

$m$  = coeficiente de correção

$m$  - adimensional

$$\left( m = \frac{\text{velocidade de combustão - m/s}}{\text{vel. de combustão - m/s}} \right)$$

TABELA COM VALORES DO COEFICIENTE DE CORREÇÃO

MATERIAIS	COEFICIENTE "m"		
	SEGUNDO O ESTADO DOS MATERIAIS		
	SOLTOS	EMPILHADOS	COMPACTOS
	PEQUENA DENSIDADE GRANDE SUPERFÍCIE	DENSIDADE E SUPERFÍCIE MÉDIA	GRANDE DENSIDADE E SUPERFÍCIE REDUZIDA
ALGODÃO	1.2	0.8	0.5
BORRACHA, LINÓLEO, PLÁSTICOS	1.3	1.0	0.7
CEREAIS	1.0	0.8	0.6
COQUE, ANTRACITA, HULHA SECA		0.3	0.2
PEDAÇOS DE MADEIRA, PAPEL	1.7	1.2	0.6
FARINHA	0.9	0.7	0.5
PELE	1.0	0.8	0.6
FENO, PALHA	1.8	1.3	0.9
HULHA GORDUROSA, HULHA DE GÁS, LIGNITO		0.5	0.4
LÃ	0.8	0.6	0.4
MADEIRA E PRODUTOS DE MADEIRA, PAPELÃO, MÓVEIS	1.4	1.0	0.5
NITROCELULOSE, CELULÓIDE	4.0	3.0	2.0

TURBA, TURBA, CARVÃO VEGETAL	0.8	0.6	0.5
SEDA	1.4	0.9	0.6
MATERIAIS LÍQUIDOS E GASOSOS			COEFICIENTE "m"
GASES COMBUSTÍVEIS			1.5
LÍQUIDOS QUE PODEM ESQUENTAR ATÉ SEU PONTO DE INFLAMAÇÃO			1.0
LÍQUIDOS COM PONTOS DE INFLAMAÇÃO MAIOR QUE 100° C			0.6