

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

Cristiane Sardin Padilla de Oliveira

**ANÁLISE CRÍTICA DE EXPERIÊNCIAS E DISCUSSÃO DE
ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DE LEIS DE
INSPEÇÃO DE ELEMENTOS DE FACHADAS**

TESE DE DOUTORADO

Porto Alegre
Janeiro de 2013

CRISTIANE SARDIN PADILLA DE OLIVEIRA

**ANÁLISE CRÍTICA DE EXPERIÊNCIAS E DISCUSSÃO DE
ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DE LEIS DE
INSPEÇÃO DE ELEMENTOS DE FACHADAS**

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutor em Engenharia.

Orientador: Prof. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho

Porto Alegre
Janeiro de 2013

CRISTIANE SARDIN PADILLA DE OLIVEIRA

**ANÁLISE CRÍTICA DE EXPERIÊNCIAS E DISCUSSÃO DE
ESTRATÉGIAS PARA IMPLANTAÇÃO DE LEIS DE
INSPEÇÃO DE ELEMENTOS DE FACHADAS**

Esta tese de doutorado foi julgada adequada para a obtenção do título de DOUTOR EM ENGENHARIA, e aprovada em sua forma final pelo Professor Orientador e pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, Janeiro de 2013.

Prof. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho
Ph.D pela Universidade de Leeds
Orientador e Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

BANCA EXAMINADORA

Prof. Américo Campos Filho (UFRGS)
Dr., Universidade de São Paulo (USP)

Profa. Monica Pinto Barbosa (UNESP)
Dra., Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (INSA/LYON)

Profa. Monica Regina Garcez (UFPEL)
Dra., Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Dedico este trabalho a minhas filhas, Aline e Bianca.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor orientador Luiz Carlos Pinto da Silva Filho, pela compreensão e grande ajuda na elaboração deste trabalho.

Agradeço aos demais professores do DECIV/UFRGS pela colaboração direta ou indireta, em especial aos professores Inácio Morsch, Wai Ying Yuk Gehling e João Ricardo Masuero pelo constante incentivo.

Agradeço aos professores do DECC/UFSM, departamento onde iniciei minha formação como pesquisadora.

Agradeço aos pesquisadores do LEME/UFRGS: Ricardo Francisco Szulczewski Campos, Luís Artur Siviero, Marcos Vinícius Barbosa Ribeiro. Grandes colaboradores!

Agradeço a minha família, em especial aos meus pais.

E mais uma vez agradeço a minhas filhas, por fazerem parte da minha vida.

Um pé, outro pé.

Bianca Oliveira (minha amada filha)

RESUMO

OLIVEIRA, C. S. P. de. *Análise Crítica de Experiências e Discussão de Estratégias para Implantação de Leis de Inspeção de Elementos de Fachada*. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

O presente trabalho faz uma avaliação do histórico de desenvolvimento e aplicação de leis de inspeções prediais em geral no Brasil, com foco particular nas leis específicas de inspeção de elementos de fachada. O mesmo busca discutir os papéis dessas leis como instrumentos de gestão de riscos na construção civil, destacando os avanços, limitações e tendências do processo de implantação desse tipo de legislação. A lógica e o conhecimento teórico acumulado na área indicam que a adoção de um sistema de inspeção adequado pode contribuir para a detecção precoce de problemas, que podem então ser corrigidos através de ações de manutenção preventiva, com menor custo e risco para os usuários. Essa é uma demanda fundamental em muitas cidades brasileiras, que apresentam um conjunto de edificações em idade avançada e com problemas de conservação. Sinistros repetidos, culminando na tragédia ocorrida no Rio de Janeiro em 2012, fizeram com que a edição de leis de inspeção entrasse na pauta política de várias administrações e do Congresso Nacional. Todavia, a análise de experiências práticas evidencia que existem dificuldades e obstáculos, culturais, técnicos e econômicos, que necessitam ser discutidos e superados para que uma estratégia de gestão de risco através de leis de inspeção possa ser adotada de forma eficaz. O trabalho busca colaborar com essa discussão, revisando criticamente a experiência de Porto Alegre, um dos primeiros municípios a implantar uma lei de inspeção específica de elementos de fachada, a Lei Municipal nº 6.323/88, regulamentada pelo Decreto 9425. Esses regramentos determinaram que os responsáveis pelas edificações apresentassem à Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV), a cada 03 anos, um laudo de estabilidade estrutural das marquises localizadas sobre logradouros públicos. Essa lei, popularizada como “Lei das Marquises”, foi criada em resposta a 2 sinistros traumáticos envolvendo a queda de seções de marquises no centro da cidade, ocorridos no final dos anos 80, e teve um impacto importante no estado de conservação do estoque de marquises da cidade. Ao mesmo tempo, representou um marco significativo no histórico de implantação de leis de inspeção no Brasil, tendo influenciado vários outros municípios a adotar legislações semelhantes. Após 30 anos, considera-se importante avaliar seus efeitos e analisar as evoluções e dificuldades enfrentadas em sua aplicação, de forma a que seja possível orientar outras experiências. Essa é a motivação fundamental da pesquisa. Para complementar e enriquecer as análises, o trabalho buscou gerar um indicativo da eficiência e qualidade dos Laudos de Marquise que estão sendo entregues. Com esse intuito, a autora, auxiliada por outros pesquisadores do Grupo LEME/UFRGS, efetuou uma inspeção paralela de 135 estruturas, gerando dados usados para comparação com os constantes em laudos arquivados na Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV). Em paralelo, se buscou uma forma de avaliar qual a percepção da população acerca dos conceitos associados à implantação de leis de inspeção e estratégias de manutenção preventiva, e estimar qual a aceitação dos custos associados a essas estratégias. Para tanto foi realizado um levantamento de dados, através de entrevistas e questionários, junto a usuários de 24 edificações da região metropolitana de Porto Alegre. Esse esforço evidenciou que existe um bom conhecimento dos riscos e uma aceitação da necessidade de inspeções, mas que o custo ainda é uma barreira. Visando aproveitar e consolidar todo o conhecimento adquirido nessas diversas análises, o trabalho finaliza apresentando uma proposta de diretrizes consideradas úteis para orientar a implantação de leis de inspeção de elementos de fachada.

Palavras-chave: Lei de Inspeção, Elementos de Fachada, Manutenção Preventiva, Sinistros.

ABSTRACT

OLIVEIRA, C. S. P. de. Critical Analysis on Experiences and Discussion of Strategies for the Implementation of Façade Element Inspection Laws. 2013. Thesis (Doctorate in Civil Engineering) – Post-Graduation Program in Civil Engineering, UFRGS, Porto Alegre.

This study evaluated the history of the development and application of building inspection laws in Brazil in general, with special focus on specific laws for the inspection of façade elements. The role of these laws as risk management tools in civil construction is discussed, stressing developments, limitations and trends of their implementation process. Logics and the theoretical knowledge accumulated on this subject suggest that the adoption of a proper system may allow the early detection of problems, which can then be corrected by preventive maintenance actions, and therefore are less costly and pose fewer risks to the users. This is a critical demand in many Brazilian cities that have many old buildings with conservation problems. Repeated accidents, which culminated in the tragedy in Rio de Janeiro in 2012, inserted the issuing of inspection laws in the political agenda of many local administrations and of the National Congress. However, the analysis of practical experiences shows that there are cultural, technical, and economic obstacles that need to be discussed and overcome to allow the adoption of an efficient risk management strategy based on inspection laws. This study aims at contributing for this discussion making a critical review of the experience of Porto Alegre, which was one of the first cities to implement a specific law for the inspection of façade elements (Municipal Act n. 6.323/88, regulated by Order 9425). These regulations established that those responsible for the building have to present to the local department of works (Secretaria Municipal de Obras e Viação – SMOV) a report on the structural stability of the marquees located on public areas every three years. This so-called “Marquee Act” was issued in response to two severe accidents that involved the fall of marquee sections downtown by the end of the 1980s and that had an important impact on the conservation status of the city’s marquee inventory. It was also a landmark in the history of the implementation of inspection laws in Brazil, as it influenced the adoption of similar legislation in other cities. After 30 years, it is important to evaluate its effects and to analyze the advances and obstacles to their application in order to guide other experiences. This is the main motivation of this research study. In order to complement and enrich the analyses, an indication of efficiency and quality of the marquee reports is pursued. Based on a parallel inspection of 135 structures, made by the author, with the aid of other researchers of the group LEME/UFRGS, data was collected to compare with those reported and filed at the local department of works (SMOV). Also, a survey of the public perception relative to the concepts associated with the implementation of inspection laws and preventive maintenance strategies was carried out, checking the acceptance of the costs associated with these strategies. This assessment was made using interviews and questionnaires applied to users of 24 buildings of the metropolitan region of Porto Alegre. The results showed that the population is aware of the risks and accepts the need for inspections, but that cost is still an obstacle. Aiming at using and consolidating the knowledge acquired through these analyses, the study ends proposing some guidelines considered useful for the implementation of façade element inspection laws.

Key words: Inspection Law, Façade Elements, Preventive Maintenance, Accidents.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Marquise com descolamento de revestimento pétreo sobre logradouro público.....	20
Figura 2.2 – Detalhe do descolamento de revestimento da marquise.....	20
Figura 3.1 – Descolamento do revestimento argamassado.....	38
Figura 3.2 – Detalhe do deslocamento do revestimento argamassado.....	38
Figura 3.3 – Descolamento do revestimento argamassado.....	39
Figura 3.4 – Detalhe do descolamento do revestimento argamassado.....	39
Figura 3.5 – Descolamento de revestimento argamassado por empolamento	40
Figura 3.6 – Fissuras em revestimento argamassado.....	40
Figura 3.7 – Manchamentos em revestimentos argamassados.....	41
Figura 3.8 – Manchamentos em revestimentos argamassados (edifício ao fundo).....	41
Figura 3.9 – Descolamento de revestimento cerâmico devido à corrosão da viga (base)	46
Figura 3.10 – Detalhe do deslocamento.....	46
Figura 3.11 – Descolamento de revestimento cerâmico.....	47
Figura 3.12 – Detalhe do descolamento de revestimento cerâmico.....	47
Figura 3.13 – Eflorescência, ocorrendo também descolamento do revestimento argamassado	48
Figura 3.14 – Estufamento das placas cerâmicas.....	48
Figura 3.15 – Descolamento de revestimento cerâmico.....	49
Figura 3.16 – Descolamento de revestimento cerâmico cor escura.....	49
Figura 3.17 – Detalhe descolamento de revestimento cerâmico.....	50
Figura 3.18 – Descolamento de revestimento cerâmico.....	50
Figura 3.19 – Descolamento de revestimento pétreo.....	53
Figura 3.20 – Manchamento em revestimento pétreo.....	53
Figura 3.21 – Detalhe eflorescência em revestimento pétreo.....	54
Figura 3.22 – Eflorescência em revestimento pétreo.....	54
Figura 3.23 – Exemplo da diversificação de elementos de fachada em construções antigas (1).....	56
Figura 3.24 – Exemplo da diversificação de elementos de fachada em construções antigas (2).....	56
Figura 3.25 – Descolamento de revestimento cerâmico em sacada	57
Figura 3.26 – Descolamento de revestimento cerâmico em sacadas.....	57
Figura 3.27 - Marquise metálica apresentando pontos de corrosão.....	58

Figura 3.28 – Detalhe da marquise metálica apresentando pontos de corrosão.....	58
Figura 3.29 - Marquise apresentando fissuras e descolamento de revestimento cerâmico.....	59
Figura 3.30 – Detalhe da marquise apresentando fissuras e descolamento de revestimento cerâmico.....	59
Figura 3.31 - Descolamento do revestimento pétreo em marquise.....	61
Figura 3.32 – Corrosão em marquise.....	61
Figura 3.33 – Patologias em marquise: fissuras e impermeabilização danificada.....	62
Figura 3.34 – Manchamento escurecendo a superfície da marquise.....	62
Figura 6.1 – Detalhe de sistema de escoamento de água composto por buzinetes.....	114
Figura 6.2 – Detalhe arquitetônico classificado como marquise: beiral na cobertura com grande projeção.....	114
Figura 6.3 – Detalhe arquitetônico classificado como marquise: beiral em nível intermediário com grande projeção.....	114
Figura 6.4 – Corrosão em esquadrias.....	116
Figura 6.5 – Detalhe de corrosão em esquadrias.....	116
Figura 6.6 - Sequencia de fotos que mostram a queda de vidros de um edifício.....	117
Figura 6.7 – Instalações elétricas precárias.....	117
Figura 6.8 – Instalações elétricas precárias sobre marquise.....	117

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1 – Relação inquilinos x proprietários.....	91
Gráfico 5.2 – Recebimento do manual do proprietário.....	92
Gráfico 5.3 – Principal função da fachada.....	95
Gráfico 5.4 – Inclusão de despesas para manutenção preventiva.....	96
Gráfico 5.5 – Inclusão de despesas com inspeções periódicas.....	96
Gráfico 5.6 – Porcentagem aceita de aumento no valor mensal pago por cada condômino para custear medidas de manutenção preventiva e inspeções periódicas.....	97
Gráfico 5.7 – Conhecimento da Lei de inspeção.....	100
Gráfico 5.8 – Previsão do tempo de vida útil da edificação.....	101
Gráfico 5.9 – Relação da execução de manutenção periódica com a duração da vida útil da edificação.....	101
Gráfico 6.1 – Descrição do uso das edificações.....	110
Gráfico 6.2 – Tipos de edificações.....	111
Gráfico 6.3 – Tipos de materiais de revestimento de fachadas (frontal).....	111
Gráfico 6.4 - Tipos de materiais construtivos e de revestimento das marquises.....	112
Gráfico 6.5 - Tipos de materiais construtivos e de revestimento das sacadas.....	113
Gráfico 6.6 – Manifestações patológicas observadas nas fachadas frontais.....	118
Gráfico 6.7 - Manifestações patológicas observadas nas demais fachadas.....	120
Gráfico 6.8 - Manifestações patológicas observadas nas marquises.....	121
Gráfico 6.9 - Manifestações patológicas observadas nas sacadas.....	123
Gráfico 6.10 - Nível de comprometimento apresentado pela edificação conforme as manifestações patológicas observadas.....	124
Gráfico 7.1 – Número de edificações que apresentaram laudos à SMOV.....	129
Gráfico 7.2 – Número de edificações com marquises que apresentaram laudos à SMOV.....	129
Gráfico 7.3 – Número de edificações com elementos em balanço que apresentaram laudos à SMOV.....	130
Gráfico 7.4 – Número de laudos apresentados à SMOV.....	131
Gráfico 7.5 – Data de apresentação do primeiro Laudo de Marquise.....	132
Gráfico 7.6 – Número de edificações em situação regular com a Lei de Marquises.....	133
Gráfico 7.7 – Materiais construtivos das marquises.....	133
Gráfico 7.8 – Número de edificações com marquise que apresentaram laudo técnico...	134
Gráfico 7.9 – Nível de comprometimento das marquises de edificações que estão regulares em relação à Lei de Marquises.....	135
Gráfico 7.10 - Nível de comprometimento das marquises de edificações que não apresentaram laudos nos últimos oito anos.....	135

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1 – Qual a possibilidade de ocorrer um problema que trouxesse despesas ou prejudicasse a utilização do edifício devido a uma falha em um dos sistemas?	93
Tabela 5.2 – Qual a possibilidade de ocorrer um problema que colocasse em risco ou machucasse as pessoas que utilizavam o edifício devido a uma falha em um dos sistemas?.....	94
Tabela 5.3 – Diferença entre inquilinos e proprietários para os valores de porcentagem aceitos como aumento no valor mensal pago por cada condômino para custear medidas de manutenção preventiva e inspeções periódicas.....	99
Tabela 9.1 – Avaliação do teor do texto da lei de inspeção.....	153
Tabela 9.2 – Avaliação da atuação do órgão administrativo responsável pela aplicação da lei de inspeção.....	159
Tabela 9.3 – Avaliação da interface entre órgão administrativo, responsáveis pelo gerenciamento das edificações e usuários.....	161
Tabela 9.4 – Avaliação dos profissionais responsáveis pelas inspeções, elaboração dos laudos técnicos e execução dos serviços previstos no laudo.....	162

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Leis de inspeção no Brasil.....	86
Quadro 6.1 – Tipos de materiais de acabamento das fachadas.....	105
Quadro 6.2 - Tipos de materiais construtivos dos elementos em balanço.....	106
Quadro 6.3 – Classificação das manifestações patológicas apresentadas pelas fachadas	106
Quadro 6.4 - Classificação das manifestações patológicas apresentadas pelos elementos em balanço.....	107
Quadro 6.5 – Descrição do uso da edificação.....	108
Quadro 6.6 – Descrição do tipo de edificação.....	108
Quadro 6.7 – Material estrutural principal da edificação.....	109
Quadro 6.8 – Nível de comprometimento apresentado pela edificação conforme as manifestações patológicas apresentadas.....	109
Quadro 6.9 – Classificação quanto ao nível de comprometimento conforme as manifestações patológicas apresentadas.....	110

LISTA DE SIGLAS

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura

SMOV – Secretaria Municipal de Obras e Viação

PMPA – Prefeitura Municipal de Porto Alegre

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	1
1.2. MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	3
1.3. DELIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	5
1.4. OBJETIVOS.....	6
1.4.1. Objetivo principal.....	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. HIPÓTESES.....	7
1.6. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO.....	7
1.7. ESTRUTURA DO TRABALHO.....	8
2. REFLEXÕES SOBRE O GERENCIAMENTO DE RISCO NA CONSTRUÇÃO CIVIL E O PAPEL DAS AÇÕES PREVENTIVAS.....	10
2.1 GERENCIAMENTO DE RISCO APLICADO À CONSTRUÇÃO CIVIL.....	10
2.2 APLICAÇÃO DO CONCEITO DE RISCO NO PROCESSO CONSTRUTIVO.....	14
2.2.1 Fontes de risco na construção civil.....	16
2.2.2. Riscos associados à degradação de elementos de fachada.....	18
2.3. O PAPEL DAS AÇÕES PREVENTIVAS NA CONSERVAÇÃO PREDIAL.....	22
2.3.1. Definição.....	24
2.3.2. Manual de Operação, Uso e Manutenção.....	26
2.3.3. Inspeções periódicas.....	28
3. CARACTERÍSTICAS E DEGRADAÇÃO DE ELEMENTOS DE FACHADA.....	31
3.1. SISTEMA DE FACHADA.....	31
3.2. FUNÇÕES DOS ELEMENTOS DE FACHADA.....	32
3.3. TIPOS DE ELEMENTOS DE FACHADA	34
3.3.1. Tipos de revestimentos: composição e manifestações patológicas.....	34
3.3.1.1. Revestimento de argamassa.....	35
3.3.1.1.1. <i>Camadas de constituição.....</i>	36
3.3.1.1.2. <i>Manifestações patológicas dos revestimentos de argamassa.....</i>	37
3.3.1.2. Revestimento cerâmico.....	41
3.3.1.2.1. <i>Camadas constituintes do revestimento cerâmico aderido.....</i>	42
3.3.1.2.2. <i>Manifestações patológicas dos revestimentos cerâmicos.....</i>	45
3.3.1.3. Revestimento pétreo.....	51

3.3.1.3.1. <i>Técnicas de assentamento</i>	51
3.3.1.3.2. <i>Manifestações patológicas dos revestimentos pétreos</i>	52
3.3.2. Demais elementos de fachada	55
3.3.2.1. Elementos de controle do fluxo da água da chuva.....	55
3.3.2.2. Elementos em balanço.....	56
3.3.2.2.1. <i>Patologias em marquises</i>	60
3.3.2.2.2. <i>Inspeções em marquises</i>	62
3.3.2.3. Outros elementos de fachada.....	63
4. LEIS DE INSPEÇÃO	64
4.1. A IMPORTÂNCIA DAS INSPEÇÕES PERIÓDICAS.....	65
4.2. HISTÓRICO DA CRIAÇÃO DE LEIS DE INSPEÇÕES PERIÓDICAS.....	66
4.3. REVISÃO DA SITUAÇÃO DAS LEIS DE INSPEÇÃO EM CIDADES BRASILEIRAS	75
5. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS DAS EDIFICAÇÕES SOBRE AÇÕES PREVENTIVAS	88
5.1. ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	88
5.2. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	89
5.3. CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS PESQUISADOS.....	90
5.4. ENTREVISTA COM OS SÍNDICOS DOS EDIFÍCIOS.....	90
5.5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS.....	91
6. LEVANTAMENTO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE ELEMENTOS FACHADAS DE UM CONJUNTO DE EDIFICAÇÕES DA REGIÃO CENTRAL DE PORTO ALEGRE	103
6.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE INSPEÇÃO DE 135 EDIFICAÇÕES DA REGIÃO CENTRAL DE PORTO ALEGRE.....	103
6.2. DELIMITAÇÃO DA ÁREA A SER VISTORIADA.....	104
6.3. CRITÉRIOS DE INSPEÇÃO ADOTADOS.....	104
6.4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	110
6.4.1. Características das edificações pesquisadas	110
6.4.2. Manifestações patológicas e nível de comprometimento apresentado pelas edificações pesquisadas	118
7. ANÁLISE COMPARATIVA DOS LAUDOS	125
7.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE O REGISTRO DE DADOS DE EDIFICAÇÕES NA CIDADE DE PORTO ALEGRE.....	125
7.2 ESTRATÉGIA DE LEVANTAMENTO DE DADOS DOS LAUDOS REGISTRADOS NA SMOV/PMPA.....	126

7.3. ESTRATÉGIA DE LEVANTAMENTO DE DADOS DOS LAUDOS REGISTRADOS NA SMOV/PMPA	127
7.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE DADOS.....	128
7.4.1. Levantamento de dados dos arquivos digitais do Setor Técnico da SMOV.....	128
7.4.2. Levantamento de dados arquivados no Setor Técnico da SMOV.....	130
7.4.3. Análise comparativa entre os laudos e as inspeções visuais.....	133
8. REFLEXÕES SOBRE DEMANDAS PARA IMPLANTAÇÃO DE LEIS DE INSPEÇÃO DE FACHADAS.....	137
8.1. CENÁRIO ADEQUADO PARA APLICAÇÃO DAS LEIS DE INSPEÇÃO.....	138
8.2. AVALIAÇÃO DOS ATORES ENVOLVIDOS NA APLICAÇÃO DA LEI DE INSPEÇÃO.....	139
8.2.1. Legislador responsável pela elaboração da lei.....	139
8.2.2. Órgão administrativo responsável pela aplicação da lei.....	141
8.2.2.1. Profissionais responsáveis pelo recebimento e avaliação dos laudos técnicos.....	143
8.2.2.2. Fiscais responsáveis pela cobrança do atendimento da lei e pela realização dos serviços.....	145
8.2.3. Responsável pelo gerenciamento da edificação.....	145
8.2.4. Usuários das edificações.....	147
8.2.5. Profissional responsável pelas inspeções e elaboração do laudo técnico.....	148
8.2.6. Profissional responsável pela execução dos serviços previstos no laudo.....	150
9. AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DA LEI DE INSPEÇÃO DE MARQUISES EM PORTO ALEGRE.....	152
9.1. TEOR DO TEXTO DA LEI DE INSPEÇÃO.....	152
9.2. ATUAÇÃO POR PARTE DO ÓRGÃO ADMINISTRATIVO RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO DA LEI.....	154
9.2.1. Preenchimento dos formulários.....	156
9.2.2. Fiscalização das edificações inspecionadas.....	158
9.3. INTERFACE ENTRE ÓRGÃO ADMINISTRATIVO, RESPONSÁVEIS PELO GERENCIAMENTO DAS EDIFICAÇÕES E USUÁRIOS.....	159
9.4. ATUAÇÃO DOS PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELAS INSPEÇÕES	161
10. RECOMENDAÇÕES PARA FORMULAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE LEIS DE INSPEÇÃO DE ELEMENTOS DE FACHADA.....	164
10.1. ELEMENTOS A INSPECIONAR.....	164
10.2. USO DE INSPEÇÃO ESPECÍFICA DE ELEMENTOS DE FACHADA	165
10.3. PERFIL DO PROFISSIONAL PARA A INSPEÇÃO.....	168
10.4. IMPORTÂNCIA DE ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE AÇÃO PREVENTIVAS (INSPEÇÃO REGULAR E MANUTENÇÃO).....	169

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	172
REFERÊNCIAS.....	177
ANEXO 01 – Questionário aplicado aos usuários das edificações.....	188
ANEXO 02 – Ficha com os dados da edificação.....	190
ANEXO 03 – Questionário usado como guia para entrevista com os síndicos.....	192
ANEXO 04 – Planilhas de vistoria utilizadas nas inspeções.....	194

1. INTRODUÇÃO

Esse capítulo introdutório contém uma descrição e contextualização do problema de pesquisa abordado nessa tese, além dos objetivos e da estrutura do trabalho.

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A indústria da construção civil brasileira apresentou grandes avanços tecnológicos e organizacionais na última década, que culminaram com ganhos de produtividade e qualidade inquestionáveis. O setor vem passando por um processo de reorganização, autoquestionamento e qualificação, fortemente influenciado pela publicação da NBR 6118 (ABNT, 2007) e, mais recentemente, da NBR 15.575 (ABNT, 2011b), que colocaram temas como vida útil e manutenção em destaque nas discussões dos grupos de estudo da área.

Essas são questões importantes da agenda pública, pois o estoque de edifícios existente constitui uma importante parcela do patrimônio edificado de uma nação. Muitos edifícios e obras viárias em concreto armado estão atingindo idades elevadas, que superam a vida útil de projeto, ou apresentam degradação precoce, demandando obras de reparo ou reconstrução, que podem acarretar custos bastante elevados, diretos e indiretos. O pior é que muitas dessas obras não recebem atenção nenhuma, o que permite que a degradação avance sem controle.

A ausência de medidas de prevenção e tratamento de pequenas falhas leva a um agravamento de condições que repercute na forma de um desembolso de quantias elevadas. Uma estratégia de inspeção e manutenção bem articulada permitiria desembolsos menores, parcelados e previsíveis, que seriam mais bem acomodados nos orçamentos, evitando medidas de urgência, onde não há tempo nem espaço para negociações de valores. É importante salientar, ainda, que a ausência de manutenção aumenta o risco de acidentes, tanto de colapsos totais que podem afetar seus usuários, como de desprendimento de partes, principalmente de elementos de fachadas, que, devido à localização sobre passeios públicos, podem representar sério perigo para os transeuntes.

Esta situação evidencia a necessidade, tanto econômica como técnica, de uma mudança cultural em relação aos hábitos de manutenção das edificações. A questão é que mudanças naturais de conduta envolvem um processo educacional demorado e gradual, que não se

compatibiliza com a situação de algumas de nossas edificações. Normalmente, as mudanças de conduta podem ser aceleradas através da imposição de leis. Como indicam Oliveira e Silva Filho (2008), a adoção de leis claras, que tornem obrigatória a execução de inspeções periódicas em edificações ou elementos mais expostos a riscos de colapso ou mau funcionamento, pode se constituir em um forte incentivo à adoção de estratégias de manutenção preventiva, contribuindo para melhorar o estado de conservação do patrimônio edificado e para incrementar a segurança de usuários e transeuntes.

Cabe salientar que assim como o processo construtivo apresenta riscos, a utilização das obras acabadas também tem certo nível de risco, que aumenta com o envelhecimento ou deterioração. É tecnicamente impossível a consideração de risco zero em qualquer processo, seja de construção ou de uso.

Infelizmente, a percepção de risco na fase de uso é bem pior do que na fase de projeto, onde o mesmo já foi embutido nas sistemáticas de cálculo. A grande maioria dos profissionais de engenharia e arquitetura não tem bom domínio dos processos de deterioração, de formas de detecção e avaliação, ou de tratamento adequados. Esse campo de conhecimento, que ficou consolidado como Patologia das Construções, ainda não é disciplina obrigatória em muitos cursos de graduação.

Se entre os profissionais da engenharia civil têm-se dificuldades para fazer perceber e avaliar os riscos associados à deterioração de estruturas, seria de se esperar que o problema fosse ainda mais grave quando se toma o público em geral. Isso ajuda a entender o comportamento de vários usuários, que além de não atentar para o estado de conservação de suas construções, atuam de forma temerária, gerando carregamentos concentrados não previstos (através da colocação de piscinas, criação de depósitos, etc.), ou alterando e danificando sistemas portantes (pela retirada de paredes ou redução de seção de elementos estruturais). Em muitos casos recentes, a combinação de estruturas deterioradas ou deficientes, com reformas ou intervenções desastradas, resultou em colapsos totais e parciais que chocaram e assustaram o público, gerando um clamor por mudanças.

Para mudar esse panorama é necessário um conjunto de ações: melhorar a formação de técnicos, com foco na conservação de edifícios; aumentar a percepção dos usuários quanto ao funcionamento e estado de conservação de seus imóveis; e implantar estratégias de inspeção e manutenção preventiva. Essa mudança demanda investimentos e mudanças culturais, que nem

sempre tem fácil aceitação. Nesse sentido, a criação de normas técnicas e leis de inspeção são fundamentais para acelerar e guiar a mudança.

A adoção de leis de inspeção para minimizar os riscos inerentes à utilização de uma edificação é um tema que vem despertando cada vez mais interesse. Mas uma lei de inspeção mal elaborada ou implantada de forma equivocada pode levar a uma falsa sensação de segurança, pois o atendimento meramente burocrático das demandas legais pode esconder uma inspeção mal executada ou mascarar problemas, levando a falsos resultados de segurança para uma estrutura que já pode estar comprometida. Analisar criticamente essa questão e suas repercussões, com base no histórico de leis de inspeção existente no Brasil, e particularmente na experiência de Porto Alegre, que adotou a primeira lei brasileira de inspeção de fachadas, é a proposta do presente trabalho, como detalhado a seguir.

1.2. MOTIVAÇÃO E JUSTIFICATIVA

As iniciativas relacionadas à elaboração e promulgação de leis de inspeção por parte do poder legislativo, nas três esferas, normalmente estão fundamentalmente associadas à preocupação de atender ao clamor público após um grave acidente envolvendo uma edificação ou partes desta. Essa característica de ação emergencial, na grande maioria dos casos, tem um efeito negativo, pois favorece a geração de leis pouco discutidas ou apressadamente elaboradas, que não contemplam todos os aspectos econômicos e técnicos que afetam o complexo problema da Conservação Predial¹.

Depois do acidente com o Edifício Liberdade, ocorrido em 2012 no Rio de Janeiro, as iniciativas visando à criação de uma lei federal que estabeleça inspeções mandatórias se fortaleceram. O problema é que, embora haja muito conhecimento e experiências disseminadas, ainda não existe consenso técnico estabelecido para subsidiar a formulação desse tipo de legislação. Na ausência desse consenso, a tentativa da criação de uma única lei de inspeção, válida para todo o território brasileiro, que não considera as características construtivas e os ambientes de cada região, pode não atender à expectativa. Inspeções mal planejadas e conduzidas, com escopos e responsabilidades pouco definidos, podem gerar custos sem impactar efetivamente o nível de segurança das obras. Dessa forma se gera uma

¹ A NBR 5674 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2012) define conservação como ato ou efeito de se resguardar de danos, decadências, prejuízo e outros riscos, mediante verificação atenta do uso e condições de permanência das características técnicas e funcionais da edificação, suas instalações e equipamentos.

falsa sensação de segurança ou se desmoraliza o sistema, o que termina por atrapalhar ou nulificar o esforço de conscientização da população para a importância da inspeção regular e da manutenção preventivas, como ferramentas que colaboram para aumentar a vida útil, reduzir riscos e minimizar os custos associados à conservação predial.

Para que se possam estabelecer os contornos de uma lei de inspeção federal adequada, considera-se fundamental olhar para as experiências já coletadas, identificando boas práticas e analisando as dificuldades, obstáculos e soluções implantadas. Desde a década de 80, diversas cidades adotaram leis de inspeção, visando minimizar os riscos associados à perda de desempenho das edificações, devido à degradação provocada pelo envelhecimento ou falta de manutenção. Esse trabalho é motivado pela noção de que é possível e necessário aprender com os resultados positivos e negativos do processo de implantação destas leis.

A cidade de Porto Alegre foi a primeira cidade brasileira a normatizar o processo de inspeção de marquises de suas edificações. Aprender com os resultados desta lei pioneira e a partir desta análise procurar melhorar o processo de implantação de uma lei de inspeção é a maior motivação deste trabalho, visando à proposição de uma série de etapas que devem acompanhar o processo de implantação de uma lei deste tipo, não se limitando a apenas a sua promulgação por parte do legislativo.

Cabe salientar que o setor da construção civil no Brasil passou por grandes mudanças na década de 90. Muito se ganhou em produtividade e qualidade, inclusive com a conscientização do desperdício que ocorria e sua consequente diminuição. Agora o setor precisa continuar a evoluir e novos temas devem ser levantados e debatidos.

Com a nova edição da norma NBR 6118, outros tópicos passaram a receber atenção, tal como a garantia de vida útil e durabilidade (ABNT, 2007). Mas ainda pouco se discute sobre os riscos que envolvem a execução e uso de uma obra de engenharia, e como o planejamento da manutenção preventiva da edificação permitiria a minimização destes riscos, principalmente quando executadas em conjunto com inspeções periódicas regulares.

A sociedade brasileira tem uma grande dificuldade em compreender a diferença entre manutenção periódica e ações corretivas. Através de um processo de conscientização da importância da manutenção preventiva como estratégia de conservação das edificações para que as mesmas atinjam a vida útil esperada, podem-se obter ganhos em economicidade e

segurança, evitando que a degradação de componentes das edificações acarrete perdas de desempenho. Para tanto é necessário reverter a característica cultural de não valorizar (e muitas vezes nem prever em projeto) as operações de manutenção e inspeção das edificações.

Neste trabalho se discute o papel da adoção de leis de inspeção de elementos de fachada como uma forma de iniciar a modificação da política de conservação de edificações. Esta pesquisa aborda o cenário e os atores que devem participar da aplicação desta lei, visando à proposição de uma série de etapas que devem acompanhar o processo de implantação de uma lei deste tipo.

As leis são instrumentos que obrigam os responsáveis a atentar para o estado de suas edificações, sob pena de responsabilização civil. As mesmas muitas vezes são o primeiro e indispensável passo para promover mudanças culturais. Espera-se que, ao dotar o Brasil de leis adequadas, tecnicamente e financeiramente viáveis, se pode colaborar, no longo prazo, para gerar uma maior consciência nos gestores e usuários sobre a importância de adotar políticas de conservação, baseadas no monitoramento contínuo e em manutenções preventivas, o que vai beneficiar toda a sociedade, pela redução de custos e riscos. Essa é uma mudança necessária para permitir que se faça o melhor uso da infraestrutura existente, aumentando a segurança dos usuários das edificações e colaborando para a sustentabilidade.

1.3. DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

Elaborar uma lei adequada demanda um conhecimento detalhado da situação a ser legislada, um entendimento adequado do contexto no qual a lei será aplicada e uma avaliação do papel, responsabilidades e percepções dos atores que executarão ou serão afetados pela mesma. Uma lei mal elaborada pode se tornar inócua, pois passa a ser considerada somente como uma obrigação sem sentido ou uma formalidade que necessita ser atendida apenas no papel.

O presente trabalho busca efetuar uma análise crítica dos aspectos fundamentais que impactam a formulação de uma lei de inspeção de fachadas, a partir de experiências prévias, mas não almeja estabelecer diretrizes ou propor a íntegra do texto de uma lei de inspeção padrão. O intuito é levantar e discutir todo o contexto que envolve a elaboração e a implantação de uma lei desse tipo, avaliando caminhos e alternativas, refletindo sobre barreiras e dificuldades, e analisando a participação de cada ator no processo de

desenvolvimento e aplicação de uma lei que efetivamente eleve a segurança das edificações. A premissa fundamental é que é preciso aprender com a experiência acumulada, pois a falsa segurança gerada por uma lei mal elaborada e aplicada de forma irresponsável pode vir a se tornar tão ou mais danosa para a sociedade do que a ausência de leis de inspeção de fachadas.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo principal

O objetivo principal estabelecido para orientar a estruturação e desenvolvimento do trabalho foi: *avaliar criticamente a experiência de aplicação da lei de inspeção de fachadas (com foco em marquises) da cidade de Porto Alegre, discutindo obstáculos e alternativas de solução, de forma a identificar boas práticas e princípios fundamentais para subsidiar a implantação de leis de inspeção de elementos de fachada.*

Com a execução do mesmo se espera contribuir para consolidar o aprendizado e estabelecer um consenso técnico, gerando um referencial que possa facilitar a implantação de leis capazes de colaborar para a minimização do risco envolvido com a deterioração de elementos de fachadas e para a conscientização dos usuários sobre a necessidade de execução de inspeções e manutenções periódicas para conservação do patrimônio construído.

1.4.2. Objetivos específicos

Estendendo o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Efetuar um levantamento das principais leis de inspeção já existentes e seus históricos;
- Analisar a percepção de risco dos usuários das edificações em relação aos elementos de fachada e a importância da manutenção;
- Verificar como estão sendo apresentados os laudos de inspeção para atender a lei de inspeção de marquises de Porto Alegre;
- Realizar vistorias de elementos de fachada através de uma metodologia simples que possa ser repetida por fiscais da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, visando levantar a hipótese de risco envolvida com estes elementos.

1.5. HIPÓTESES

Este trabalho apresenta as seguintes hipóteses:

- Os usuários das edificações têm dificuldade na percepção dos riscos associados à deterioração dos elementos de fachada das edificações;
- Os usuários das edificações não têm percepção da importância das inspeções periódicas e da manutenção como forma de reduzir ou identificar os riscos associados à deterioração dos elementos de fachada;
- A implantação efetiva de uma lei de inspeção deve ser um processo cuidadosamente avaliado e adaptado à realidade cultural de cada população para que se possa promover uma real minimização dos riscos associados ao estado de conservação dos elementos construtivos inspecionados.

1.6. ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O trabalho foi concebido em oito etapas:

1. Revisão bibliográfica sobre gerenciamento de risco na construção civil, e mais especificamente dos elementos de fachada, através da manutenção preventiva;
2. Revisão bibliográfica sobre as leis de inspeção já existentes e seus históricos de implantação;
3. Aplicação de questionários aos usuários de edificações visando fazer o levantamento da percepção dos riscos envolvidos com as falhas do subsistema fachadas e da importância de inspeções periódicas e manutenção dos elementos de fachada;
4. Realização pela pesquisadora de inspeções de referência de elementos de fachada de edificações da região central, visando fazer um levantamento dos elementos com sinais de deterioração através de exame visual, utilizando uma metodologia simples de ser aplicada;
5. Avaliação dos laudos técnicos das edificações inspecionadas, entregues à Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) visando atender a lei de inspeção de marquises da cidade de Porto Alegre, de forma a obter uma base para comparação com os resultados da inspeção visual dos elementos de fachada realizado pela pesquisadora;
6. Avaliação do cenário e análise do papel dos atores envolvidos, visando estabelecer um modelo de referência para implantação de leis de inspeção predial;

7. Avaliação da aplicação da lei de inspeção de marquises na cidade de Porto Alegre, em relação ao modelo referencial proposto;
8. Avaliação da adequação dos elementos de fachada como objeto de inspeção inicial obrigatório por lei, visando à conscientização da importância do papel da inspeção na conservação do desempenho das edificações, somado a planos de manutenção periódica.

1.7. ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está organizado em dez capítulos.

O capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica sobre gerenciamento de risco na construção civil, bem como discute sua aplicação na construção civil. Traz também a revisão de conceitos utilizados no trabalho como manutenção e inspeções periódicas.

No capítulo 3, é feita uma revisão bibliográfica dos tipos de elementos de fachada, focada nos principais tipos: revestimento de argamassa, revestimento cerâmico, revestimento pétreo e demais elementos de fachada, destacando-se as marquises. São analisados as funções, os principais tipos e as manifestações patológicas mais frequentes encontradas nestes elementos. Neste capítulo procurou-se descrever, de forma sintética, todas as informações sobre os elementos de fachada, subsidiando a elaboração da planilha de vistoria utilizada na inspeção destes elementos, realizada na região central de Porto Alegre (vide capítulo 6).

Visando entender a complexidade que envolve a elaboração de uma lei de inspeção, no capítulo 4 é feita uma revisão bibliográfica sobre leis de inspeção predial existentes e seus históricos de implantação, com foco nas leis de inspeção de fachadas.

No capítulo 5 descreve-se a forma de realização, bem como os resultados obtidos, da pesquisa de opinião acerca da percepção dos usuários das edificações sobre questões relacionadas ao risco associado à deterioração de elementos de fachada e da importância das inspeções periódicas e das políticas de manutenção como forma de reduzir riscos e custos.

Iniciando a avaliação da efetividade da aplicação da lei de inspeção de marquises da cidade de Porto Alegre, no capítulo 6 é detalhada a metodologia utilizada para a realização das inspeções visuais em elementos de fachada de 135 edificações localizadas na região central de

Porto Alegre, realizada pela pesquisadora, assim como se discutem as observações mais significativas registradas durante as mesmas.

No capítulo 7 descreve-se a avaliação dos laudos técnicos dos edifícios entregues à Secretaria Municipal de Obras e Viação, visando atender a lei de inspeção de marquises da cidade de Porto Alegre, comparando-se com os resultados da inspeção visual dos elementos de fachada dos mesmos edifícios.

Visando a avaliação do cenário e do papel dos atores na implantação de uma lei de inspeção, o capítulo 8 detalha a participação de cada elemento nas diferentes etapas de implantação referenciada de uma lei de inspeção.

O capítulo 9 faz a avaliação da aplicação da Lei de Inspeção de Marquises em Porto Alegre, comparando como foi seu processo de implantação com as diretrizes detalhadas no capítulo 8.

Iniciando a conclusão do trabalho, o capítulo 10 justifica a escolha dos elementos de fachada como elementos a serem inspecionados por determinação de lei, com o objetivo de obtenção de resultados efetivos de minimização de riscos para as edificações vistoriadas, através da adoção de planos de inspeções e manutenções periódicas.

No capítulo 11 encontram-se relatadas as principais conclusões e recomendações obtidas no desenvolvimento da presente tese.

Ao final é apresentada a lista de referências bibliográficas e, em anexo, os questionários utilizados nas pesquisas e as planilhas de vistoria utilizadas nas inspeções.

2. REFLEXÕES SOBRE O GERENCIAMENTO DE RISCO NA CONSTRUÇÃO CIVIL E O PAPEL DAS AÇÕES PREVENTIVAS

Neste capítulo discute-se o gerenciamento de risco e sua aplicação na construção civil. Traz também a revisão de conceitos abordados nesta pesquisa como manutenção e inspeções periódicas.

2.1. GERENCIAMENTO DE RISCO APLICADO À CONSTRUÇÃO CIVIL

Após a análise do risco envolvido a uma determinada tomada de decisão, pode-se fazer o gerenciamento do risco, ou seja, uma análise das consequências associadas a este risco, a verificação se são toleráveis ou não dentro do contexto e o custo para se evitar este risco.

O gerenciamento de risco não é uma segurança de que o acidente e os perigos relacionados não aparecerão. O que se busca é uma redução sustentável do risco, não sua eliminação. A meta é escolher as opções que demonstrem um equilíbrio entre o benefício das ações, em respostas aos riscos, e o custo de redução desses riscos (HEINRICH, 2004).

Conforme citado por Öztas e Ökmen (2004), um sistema de gerenciamento de risco deve estabelecer um contexto apropriado; fixar metas e objetivos; identificar e analisar riscos; influenciar as decisões envolvendo risco; e monitorar e revisar as responsabilidades pelos riscos.

Nilsen e Aven (2003) definem que o risco em relação a uma atividade é representado pelo espectro de consequências que pode seguir a eventos considerados indesejáveis durante uma atividade, associado a uma probabilidade.

Hartman (2003) define risco como a medida das probabilidades e consequências de todos os perigos de uma atividade ou condição. O conceito pode ser definido ainda, como a possibilidade de dano, prejuízo ou perda.

Como nenhuma atividade humana pode estar relacionada a risco zero, e nenhuma máquina ou estrutura apresenta a possibilidade nula de falha, Smith (1997) destaca a necessidade de uma teoria segura para a otimização do risco. Para Zhu e Frangopol (2012), a condição de

segurança é aquela em que a falha do sistema composto por diversos componentes não ocorre. A análise de risco visa balancear o risco em relação aos benefícios da atividade estudada e aos custos da redução deste risco.

A metodologia da análise de risco é independente da finalidade do processo, seja para a documentação do risco aceitável associado à determinada atividade ou para a determinação de valores de risco que serão o embasamento de uma decisão administrativa.

Segundo Guikema e Paté-Cornell (2002), um dos principais objetivos da análise de risco dentro dos sistemas de engenharia é otimizar como serão alocados os alvos do gerenciamento de risco entre as diferentes oportunidades de minimização do risco. Estes investimentos podem incluir melhorias tanto na área técnica como administrativa do projeto.

A análise de risco não é um processo único. Ele envolve uma retroalimentação do sistema, que leva a uma nova análise, onde o objetivo principal é a mitigação do risco, até ao menor valor economicamente viável.

Uma forma complementar para identificação de riscos pode ser baseada nas experiências passadas, documentadas em bancos de dados como incidentes que levaram a falhas no sistema ou eventos que quase causaram falhas.

Para as atividades relacionadas à área da construção civil, a formação deste tipo de banco de dados traria grandes benefícios, pois permitiria o estudo das causas que motivaram as falhas, quais sistemas mais afetados, podendo então ser realizados processos de retroalimentação para as empresas do setor. A conscientização da importância deste banco de dados permitiria ao setor abandonar a prática de esconder e camuflar falhas, permitindo um aprendizado com os erros, evitando as repetições.

Após a identificação das possíveis falhas do sistema, a análise continua com a avaliação das consequências e das probabilidades que envolvem o sistema. Monta-se assim o cenário de riscos para o sistema. Com estes dados, é possível analisar os riscos e tomar decisões, considerando-se os valores aceitáveis, toleráveis ou não.

Uma etapa importante deste processo é a identificação de pontos que possam ser melhorados, visando à mitigação do risco como um todo. A retroalimentação do sistema permite um aprimoramento do processo, levando ao controle do risco envolvido. Segundo Carter *et al.* (1994), o aspecto mais importante do risco durante sua análise é a causa. Somente através da influência da sua origem pode-se gerenciar o risco de uma forma positiva.

Segundo Carter *et al.* (1994), uma parte significativa da atividade de análise de risco baseia-se na experiência e conhecimento de toda a população envolvida com um projeto, de forma a analisar as incertezas e riscos presentes no processo. Esta experiência, este conhecimento, determinará o sucesso de uma análise de risco, às vezes tornando-se mais importante do que a tecnologia utilizada.

A análise das probabilidades de falha envolvendo estruturas é diferente da análise de falhas de um processo, onde se pode contar com um histórico que permite a identificação dos tipos de falhas e suas ocorrências, como poderia ser feito com os processos construtivos repetitivos da construção civil.

Na área de cálculo estrutural da engenharia civil, estas falhas estão associadas a casos extremos, sejam de carregamento ou de capacidade de resistência diminuída devido à deterioração do material. Além disso, não se consegue coletar informações suficientes para levantar a frequência de casos de falhas em estruturas, visto que cada estrutura tem uma forma e desempenho únicos, que raramente se repetem.

Para estimar as probabilidades de falha dos componentes de uma estrutura civil é necessário estabelecer modelos probabilísticos para o carregamento e a resistência do material utilizado.

Nas obras de engenharia civil, muitas vezes o contratante é o governo e o projeto engloba níveis de decisão que incluem não só fatores de segurança aos futuros usuários, como possíveis danos ao meio ambiente. O processo de análise de risco terá que relacionar todos estes fatores e equacionar a solução. Com certeza, pode-se classificar o processo decisório como muito complexo. Estes e Frangopol (2001) destacam que não é esperado que alguém possa prever o futuro com certeza, mas cabe aos engenheiros planejar para o futuro e ainda fazer a avaliação dos gastos que este planejamento requererá.

Segundo Sarveswaran e Roberts (1999), o engenheiro terá que decidir quando o risco se tornará inaceitável, levando sua estrutura à condição de insegurança. O engenheiro tem que estabelecer um índice de confiabilidade que pode ser usado como um nível aceitável, abaixo deste a estrutura será considerada insegura. Não há regras claras sobre como estabelecer os níveis aceitáveis de risco, apenas requer do profissional o julgamento baseado na sua experiência com obras de engenharia.

Appleyard e Nawar (1993) destacam que, tradicionalmente, na elaboração do projeto estrutural, acredita-se que toda a responsabilidade em se estabelecer os níveis aceitáveis de

risco seja totalmente atribuída ao projetista. Lembrando-se que, ao se dimensionar uma estrutura, o projetista não só se devem estabelecer os níveis de estado limite último, como os parâmetros para o estado limite de utilização.

As decisões do projetista vão interferir diretamente nas condições de uso da edificação, condições que podem não corresponder aos critérios de aceitação do usuário, em relação aos riscos toleráveis. Exemplificando, os parâmetros de vibração da estrutura que o projetista pode considerar seguro, apesar de estar respaldado pelas normas técnicas, podem não ser toleráveis para o usuário, causando-lhe sensação de insegurança. O mesmo pode acontecer com os níveis de fissuração ou deformação aceitáveis. Appleyard e Nawar (1993) sugerem que os limites de utilização, que envolvem percepção subjetiva, sejam negociados entre todas as partes envolvidas na concepção do projeto, sejam projetistas, construtores ou usuários.

Segundo Bedford e Cooke (2001), a indústria da construção civil sofre com as incertezas políticas e financeiras, e, também, com a adoção de tecnologias inovadoras, mas não totalmente isentas de imprecisões. Pelos altos custos e riscos envolvidos em seus projetos, a construção civil só tem a ganhar ao aplicar as técnicas de gerenciamento de risco com o objetivo de ganhar visibilidade nas principais fontes de incerteza em relação ao custo e/ou ao cronograma de obra.

Com o gerenciamento de risco, é possível se aproximar da teoria de que os riscos e prejuízos sejam “os mais racionalmente baixos possíveis” ou “os mais baixos racionalmente atingíveis” dentro de um orçamento real e possível de ser executado.

Segundo Smith (1997), a percepção de risco levanta a questão da determinação do nível de risco ao que o processo estará sujeito. O significado de palavras como “tolerável”, “aceitável” e “inaceitável” torna-se importante. Não há algo como “risco zero” e é preciso considerar quais níveis de risco serão “toleráveis” ou até mesmo “aceitáveis”.

Neste processo ocorre a definição de responsabilidades, inclusive na determinação dos níveis toleráveis de risco e suas consequências. Assim como haverá um custo no processo de diminuição do risco, também se levanta o custo dos possíveis prejuízos ao se considerar a não possibilidade de se zerar as probabilidades de ocorrência de riscos.

Guikema e Paté-Cornell (2002) citam que a efetividade na melhora de um determinado componente do processo pode ser representada por uma função risco x custo, que caracteriza a probabilidade de falha do componente como uma função do investimento neste componente,

ou seu custo de aquisição, incluindo os investimentos na administração dos fatores que podem afetar sua confiabilidade.

Caminhando junto com a teoria da impossibilidade econômica do risco zero, os conceitos de inspeção e manutenção ajudam a garantir a permanência dos níveis de risco abaixo da faixa de tolerabilidade permitida. O custo destes procedimentos deve estar incluso no orçamento da obra, pois assim tem-se uma representação do custo real do empreendimento.

O gerenciamento de risco passa a ser um processo de análise do risco, considerando todas as possibilidades que levem a sua diminuição, levantando o custo que estas ações representam no orçamento global da obra. Nesse escopo, é comum entender as atividades de inspeção e manutenção como parte do processo de minimização do risco, dentro de uma faixa de tolerabilidade pré-definida. O objetivo do presente trabalho, como discutido no Capítulo 1, é analisar criticamente as experiências de leis de suporte às inspeções de fachadas, discutindo como dar suporte adequado à sua implantação, o que pode colaborar para a redução do risco de acidentes e sinistros devido à deterioração de elementos apostos a edificações.

2.2. APLICAÇÃO DO CONCEITO DE RISCO NO PROCESSO CONSTRUTIVO

Hoje a sociedade está se conscientizando do volume de recursos naturais e energia envolvidos no processo de construção e tem passado a cobrar medidas de contenção de desperdício de insumos, até modificações no modo construtivo tradicional, visando a economia destes recursos. Utilizar os insumos da construção civil de forma inteligente, com o menor desperdício possível e apresentando um excelente desempenho, será a nova diretriz do setor.

Mais uma vez, a construção civil encontra o impasse do menor custo possível. Muitas pesquisas ainda serão realizadas visando obter materiais com desempenho satisfatório, utilizando recursos naturais e energia de forma racional em sua fabricação, apresentando custos finais baixos.

A inovação tecnológica pode resultar em produtos com menores custos, mas também implica na utilização de materiais não conhecidos pelo setor e, muitas vezes, em diferenciados processos de produção.

O mercado da construção civil tem muita dificuldade em lidar com estas inovações tecnológicas. Adotar estes produtos implica em assumir riscos aos quais o setor não está acostumado. E este é o novo paradigma da construção civil: falar em assumir riscos, usar a terminologia risco e debater este tema.

Muitos profissionais da área acreditam que se utilizarem os materiais usuais através de processos construtivos tradicionais, estará eliminando todos os riscos envolvidos em suas obras, como se o risco zero fosse tecnicamente ou financeiramente possível.

Por tudo isso a área de gerenciamento de risco torna-se tão importante no contexto da construção civil. Fazer o real levantamento dos riscos envolvidos no processo e, dentro do contexto da obra, minimizar os riscos respeitando os custos estipulados, consiste num processo complicado tanto na área matemática, como na dificuldade de quebrar barreiras culturais do setor, mexendo muitas vezes até com o tabu do emprego da palavra “risco”.

Este contexto pode ser facilmente exemplificado citando-se a usual perplexidade que acompanha os noticiários cada vez que uma obra apresenta um colapso, seja parcial ou não. Marquises que caem, fragmentos de revestimentos de fachadas que se desprendem, edifícios que entram em colapso ou pontes que atinjam ruína são notícias que causam espanto na mídia, pois a sociedade acredita que as estruturas são estáveis, maciças e apresentam durabilidade eterna.

Se um proprietário deixar uma casa abandonada, ele tem consciência de que este imóvel irá apresentar degradação e que com o passar dos anos poderá vir a acontecer uma ruína total. Mas as pessoas têm dificuldade em aplicar este conceito no seu dia a dia: toda estrutura precisa de manutenção, pois os componentes que a compõe tem uma durabilidade limitada.

O conceito de manutenção traz embutida a ideia de risco: ao não se fazer a manutenção, aumenta-se o risco de a estrutura entrar em colapso. Então existe um risco de a estrutura ir a ruína antes de se atingir o momento previsto para a manutenção. Existe risco mesmo adotando-se todos os critérios de cálculo usuais, acompanhados de todos os coeficientes de segurança previstos nas normas.

É esta ideia de que existe risco ao se executar uma obra ou ao se utilizá-la que a comunidade da construção civil evita discutir, citar ou quantificar. Admitir que as atividades da construção civil envolvam riscos e que estes podem ser administrados e minimizados são assuntos tabus dentro do setor.

A civilização ocidental é estruturada sobre uma visão determinística do mundo e as ciências tradicionais, entre as quais se incluem as engenharias, ensinam que se pode ter certeza de um resultado específico, desde que haja controle sobre o processo ou sobre a atividade executada, cita Carter *et al* (1994). Por isso, apesar de todas as evoluções tecnológicas, algumas pessoas têm dificuldades em aceitar conviver com a concepção da incerteza, e isto explica a aversão da comunidade da construção civil tratar sobre os riscos que envolvem os processos construtivos.

Todo estudante de engenharia é colocado a par das incertezas que envolvem o cálculo, seja em relação ao comportamento dos materiais utilizados, seja em relação à complexidade que envolve os cálculos, determinação de carregamentos, escolha da teoria a ser seguida. Porém, durante o curso, o estudante é apresentado a simplificações de cálculo, coeficientes de segurança, que o levam a acreditar que os riscos inicialmente apresentados podem ser agora esquecidos, não se levando em conta que na realidade os riscos estão embutidos no processo de cálculo, a princípio dentro de limites aceitáveis e toleráveis. Mas o que se pode considerar como aceitável e tolerável? Quais são estes valores? O profissional da área da construção civil tende a esquecer destes detalhes e se preocupar com problemas maiores e mais concretos.

2.2.1. Fontes de risco na construção civil

A cada obra de engenharia executada pode ser associado um valor de risco. Este risco pode ser inicial, ou seja, associado ao projeto, ou ao ambiente em que se localiza a obra, ou inerente ao processo de execução.

Em uma segunda fase de análise, encontram-se os riscos correspondentes ao desempenho da obra, relacionados ao meio ambiente em que está inserida, ao uso e ao comportamento dos materiais utilizados em sua execução.

Bedford e Cooke (2001) citam que as incertezas envolvidas em um projeto de engenharia são causadas por diferentes motivos: informações insuficientes, falta de familiaridade com as técnicas ou com a localização da obra, inexperiência, mudanças inesperadas. Nem todas as incertezas podem ser quantificadas. E o engenheiro responsável por uma obra não pode prever sua própria capacidade de reagir em relação aos problemas que surgem ao longo do desenvolvimento do projeto.

O gerenciamento dos riscos inerentes ao processo de construção deve procurar minimizar ao máximo estes valores. Mas esta minimização tem como limite o seu custo, pois não se pode extrapolar a relação custo / benefício da obra.

O custo da minimização leva em conta os valores associados à obra: sua utilização, localização, importância para a sociedade em que está inserida. São estes parâmetros que irão possibilitar o gerenciamento do risco envolvido no processo. Visar eliminar os riscos é uma tarefa financeiramente pouco provável, pois acarretaria em custos elevadíssimos para o setor da construção civil, além de ser considerado tecnicamente impossível.

Para que o gerenciamento de risco na construção civil ocorra de forma positiva, é necessário que todas as etapas da análise de risco sejam consideradas, o levantamento dos fatores de risco, as probabilidades de ocorrência e a faixa de tolerabilidade aceitável no processo construtivo e pelos usuários da edificação.

A análise destes dados é enormemente prejudicada na construção civil devido à ausência de banco de dados que indiquem as causas principais das patologias ocorridas, consequência da cultura de ocultação dos erros cometidos no setor, que não permite a retroalimentação do sistema, que permitiria a não ocorrência dos mesmos erros e o aprimoramento dos materiais e processos construtivos.

Da mesma forma como ocorre em relação a algumas questões associadas às manifestações patológicas, os dados e referências bibliográficas teóricas sobre análise de risco em obras de engenharia são difíceis de serem obtidos. As pesquisas encontradas, que se estruturam a partir de um referencial teórico bem definido, normalmente envolvem obras de grande porte, como plataformas marítimas para extração de petróleo ou usinas nucleares. A maior parte dos estudos relativos a elementos civis analisam os riscos associados à degradação ou fragilização de pontes, estando frequentemente focados no estudo do gerenciamento da conservação do estoque de obras, envolvendo todo um sistema viário. A aplicação de teorias ou cálculos de riscos para estruturas prediais é rara.

Apesar dessa escassez, se reconhece que muitas obras da área da engenharia civil, inclusive edificações, podem ser beneficiadas com a análise de risco e com a adoção de técnicas para seu gerenciamento. Um dos primeiros passos necessários para avançar nesse sentido envolve

a criação de bancos de dados com erros e acidentes, que permitam aos profissionais da área aprender com experiências passadas e identificar fatores de risco.

É importante também mudar a consciência sobre segurança e aceitação de riscos. Segundo Oliveira (2003), culturalmente ainda se considera que a existência de defeitos nas edificações é uma ocorrência “normal”. No entanto, o mais correto seria afirmar que edificações com vícios de construção e problemas são comuns, e indesejáveis, mas não normais e inevitáveis.

2.2.2. Riscos associados à degradação de elementos de fachada

O gerenciamento de risco dentro da construção civil, além de visar à minimização do risco envolvendo seus usuários, torna-se um importante aliado na resolução de um problema que tem assumido grande destaque na área: a garantia de pleno alcance da vida útil esperada das obras de engenharia.

Este gerenciamento, assumindo que existe o risco da obra não atingir a vida útil projetada, utilizando-se de ferramentas como controle de qualidade de projetos, materiais e processos construtivos, somados aos conceitos de inspeção e manutenção, torna-se o mecanismo capaz de contribuir para decisões que possibilitem a obtenção da durabilidade dos componentes necessária para o alcance da vida útil esperada.

Aos componentes de uma edificação, muita responsabilidade é atribuída à estrutura em relação a sua durabilidade, o que não pode ser negado. Mas outros componentes ajudam nesta propriedade, como os elementos de fachada. Estes elementos participam, junto às vedações externas, do envelope protetor da edificação, dando garantia de que seu interior, bem como do material que compõe sua estrutura, não serão atacados pelos agentes agressores externos, principais responsáveis pelo envelhecimento precoce de uma construção e pela ocorrência de manifestações patológicas.

Da observação dos edifícios em sua complexidade construtiva e funcional, com vistas à identificação de como e com que intensidade distribuem-se os fenômenos patológicos em seus vários sistemas, Dorfman e Petrucci (1989) citam que aquelas partes constituintes de sua envoltória costumam apresentar grande incidência de manifestações patológicas; também esta constatação é corroborada pelo conjunto da bibliografia especializada através de dados estatísticos.

As manifestações patológicas dos elementos de fachada comprometem a imagem da Engenharia e Arquitetura do país, sendo uma agressão às vistas da população, à integridade das edificações, ferindo o conceito de habitabilidade, direito básico dos proprietários das unidades imobiliárias, segundo Maia Neto et al (1999). Além da desvalorização natural do imóvel devido aos aspectos visuais, a base dos revestimentos, sem o adequado acabamento final, torna-se vulnerável às infiltrações de água e gases, o que conseqüentemente conduz a sérias deteriorações no interior dos edifícios, podendo ser as mesmas de ordem estética ou até mesmo estrutural.

Difícilmente encontram-se no mercado atual de materiais de construção, elementos de fachada que possuam a durabilidade necessária para garantir a proteção da edificação durante toda a sua vida útil. Estes elementos, por estarem sendo diretamente solicitados pelos agentes externos, tendem a se deteriorar com mais rapidez do que os elementos internos à edificação. Esta deterioração torna-os mais suscetíveis a apresentarem um desempenho insatisfatório ao longo de sua vida útil.

Somados à deterioração dos elementos de fachada, encontram-se problemas ligados à negligência por parte dos profissionais da construção civil, normalmente não intencional, como cita Just e Franco (2001), que decorre da falta de conhecimento específico acerca das características dos materiais componentes da fachada, dos procedimentos para a sua produção e as diretrizes para a elaboração do projeto.

Os autores complementam que isso pode ser considerado também como um reflexo da pouca importância dada para a produção dos elementos de fachada, a qual, em geral, não é tratada com um assunto estritamente técnico, ao contrário dos projetos estruturais e acompanhamento tecnológico do concreto, por exemplo. Considerando, porém, os possíveis danos materiais e, principalmente, à integridade de pessoas, fica claro a necessidade de se tratar o assunto com a sua devida relevância.

A probabilidade de risco em relação aos elementos de fachada pode ser facilmente computada ao observar-se a série de acidentes que ocorrem envolvendo estes elementos. Além dos acidentes, ocorrem os gastos gerados com os reparos devido ao desempenho falho destes elementos, que incluem não só o reparo dos elementos, como dos componentes internos que deveriam estar sendo protegidos. A exposição de uma estrutura a agentes externos pode trazer

problemas de difícil e cara resolução, como a corrosão no concreto armado, com consequências tanto maiores quanto for o tempo em que durar a ausência de proteção por parte dos elementos de fachada.

A localização dos elementos de fachada, na parte externa da edificação, contribui para o aumento das consequências que uma falha pode acarretar. As marquises, elementos em balanço, geralmente localizam-se na entrada de edificações comerciais, projetadas sobre os passeios. Com esta localização, existe uma grande probabilidade de que falhas nestes elementos, que são peças estruturais pesadas, causem vítimas entre os usuários da edificação ou até mesmo entre os transeuntes (Figura 2.1 e 2.2).

Figura 2.1 – Marquise com descolamento de revestimento pétreo sobre logradouro público



(fonte: foto do autor)

Figura 2.2 – Detalhe do descolamento de revestimento da marquise



(fonte: foto do autor)

Caso ocorra o desprendimento de peças que façam parte da fachada de pontos localizados em partes mais altas do edifício, a probabilidade de ocorrer danos materiais, ou até pessoais, aumentam, assumindo valores maiores do que apenas os referentes aos eventuais reparos, mas até colocando em risco a vida de pessoas, usuários da edificação ou apenas transeuntes das áreas próximas.

Segundo Just e Franco (2001) nos prédios de alto e médio porte, onde é mais comum o uso de revestimento cerâmico nas fachadas, normalmente são projetadas lajes com mezanino para áreas comuns (salão de festas, área de brinquedos infantis), ou garagens para automóveis, as quais permanecem diretamente expostas a todo tipo de problemas que ocorram com a fachada. Assim, a queda de uma peça cerâmica, de alturas de 3 a 40 ou 50 metros, pode causar enormes danos materiais e, principalmente, riscos à segurança das pessoas.

O gerenciamento de risco envolvendo os elementos de fachada pode auxiliar na diminuição das probabilidades de ocorrência de falha de desempenho por parte destes elementos. Adotando-se este critério, a busca pela minimização deste risco, a forma de definição, escolha, projeto e execução dos elementos de fachada, teria que ser modificada, deixando que razões secundárias, como estética, predominem na escolha das propriedades mais relevantes dos materiais que compõe a fachada, passando a se concentrar principalmente na durabilidade e nas formas de manutenção dos materiais.

Segundo Medeiros e Sabbatini (1999) o processo de conceber e detalhar fachadas normalmente não recebe a atenção devida, tanto por parte dos empreendedores e construtores, como por parte dos projetistas. Muitas vezes, os projetos de arquitetura, estrutura, alvenaria e esquadrias são desenvolvidos sem que se saiba, com precisão, qual vai ser o produto final da fachada.

Muitas vezes o material de revestimento é escolhido dentro das alternativas disponíveis no mercado e de acordo com a verba existente à época da execução, geralmente na fase final do empreendimento, período de aquisição dos materiais de acabamento, quando o fator custo passa a predominar. Segundo Ceotto et al (2005), a fachada muitas vezes é considerada somente como um produto decorativo, e não de engenharia.

Raramente a escolha é baseada em critérios técnicos confiáveis, sendo mais comum considerar somente aspectos estéticos e econômicos, cita Medeiros e Sabbatini (1999). A prática usual tem sido selecionar o material de revestimento de fachada apenas considerando a qualidade do material da camada mais externa e algumas de suas características, como facilidade de composição arquitetônica, custo e disponibilidade de aquisição no mercado.

Esta falta de critérios técnicos na escolha destes materiais traz como consequência as diversas ocorrências de casos de desempenho insatisfatório dos elementos de fachada, comprometendo a durabilidade, limitando a função de proteger os demais componentes da edificação.

Dulaimi *et al.* (2004) cita que a indústria da construção civil, que muitas vezes é regida pela política dos menores custos, terá que ter um papel importante no incentivo de pesquisas e desenvolvimento de materiais que apresentem durabilidade e manutenibilidade adequados as expectativas de desempenho dos usuários, que devem priorizar os projetos e os processos construtivos.

Segundo Borges e Sabbatini (2008), a obtenção do desempenho ao longo de uma determinada vida útil depende de várias partes para ser atingida, que vai desde aqueles que concebem os empreendimentos até os responsáveis por sua operação e manutenção. Projetistas, fabricantes de materiais, construtores, incorporadores, administradores pós-obra, entre outros agentes do setor, são "sócios" do desempenho, para que este seja obtido ao longo do tempo.

2.3. O PAPEL DAS AÇÕES PREVENTIVAS NA CONSERVAÇÃO PREDIAL

A ideia de considerar manutenções e inspeções periódicas como ferramentas dentro de uma estratégia de promoção e garantia da obtenção da vida útil esperada vem se consolidando no setor da construção civil.

Segundo Frangopol *et al.* (2012), para manter ou melhorar a confiabilidade e funcionalidade das estruturas deve-se adotar um planejamento integrado de gestão, adequado a todo o ciclo de vida da edificação.

O maior empecilho para a adoção de tal conceito seria um problema cultural de não realização de manutenções nas edificações. Hoje, os administradores responsáveis pela conservação das edificações compreendem, como conceito de manutenção, apenas a execução de serviços mínimos que possibilitem que os sistemas da edificação não entrem em colapso, não compreendendo a ideia de manutenção preventiva. Com isso, o termo manutenção é associado à ideia de despesas inesperadas, e não à ideia de preservação do patrimônio.

Segundo Ceotto *et al.* (2005), a edificação é planejada, projetada e construída para atender à necessidade de seus usuários por muitos anos. Para que isso ocorra, deve-se levar em conta a manutenção/conservação dela. A manutenção, no entanto, não deve ser realizada de modo improvisado e casual, e sim como um serviço técnico, executado por empresas especializadas e por profissionais treinados e capacitados.

Os resultados apresentados pela pesquisa realizada por Meira (2002) com condomínios residenciais, mostram que a manutenção realizada nos condomínios é preferencialmente do tipo corretiva. No âmbito dos serviços corretivos, as empresas que trabalham com a parte elétrica são as mais solicitadas pelos condomínios. Isto se deve ao fato dos portões e interfones serem alvos constantes de problemas, causando incomodo aos usuários, e, conseqüentemente, ocorrendo a necessidade de manutenção.

Nos condomínios que apresentam elevadores, nota-se uma preocupação ostensiva por parte dos usuários com a manutenção destes. Esta situação marca bem a influência da percepção de risco do usuário em relação à disponibilidade de custear a manutenção, pois o uso do elevador induz o usuário a pensar em segurança.

Manutenção de edificações é considerada como uma atividade de menor expressão dentro dos diversos setores da construção civil, sendo inclusive negligenciado dentro dos estudos tecnológicos. Segundo Seeley (1987) a manutenção é uma atividade de pouca expressividade, geralmente atraindo pouca atenção e frequentemente associada a uma ação improdutiva por não agregar valor ao produto. Mas o gerenciamento de um sistema de manutenção muitas vezes exige mais técnica do que o desenvolvimento de um novo projeto.

Lopes *et al.* (1999) afirmam que é crescente, internacionalmente, a importância da conservação predial, devido aos altos valores envolvidos nesta atividade ao longo da vida útil das edificações. Acumulados ao longo do tempo assumem proporções significativas quando comparados com os investimentos iniciais de construção. Porém, são precárias as ações específicas para monitorar esses gastos, informações vitais para qualquer tipo de sistema de manutenção, devido à distribuição dos dispêndios ao longo do tempo.

2.3.1. Definição

A NBR 5674 (ABNT, 2012) define conservação como ato ou efeito de se resguardar de danos, decadências, prejuízo e outros riscos, mediante verificação atenta do uso e condições de permanência das características técnicas e funcionais da edificação, suas instalações e equipamentos. Esta definição está mais próxima do conceito de manutenção que se encontra aplicado na prática dos sistemas de gerenciamento das edificações.

Pela mesma norma, manutenção é um procedimento técnico-administrativo que visa levar a efeito as medidas necessárias à conservação de um imóvel e à permanência de suas instalações e equipamentos, de modo a mantê-lo em condições funcionais normais, tais como as que resultaram de sua construção, em observância ao que foi projetado, e durante sua vida útil.

Com esta definição de manutenção fica claro o objetivo principal de não deixar que os componentes da edificação percam seu desempenho, através de intervenções que visem manter pelo menos o desempenho mínimo de cada componente, evitando que entrem em colapso. Este procedimento mostra o caráter preventivo da atividade de manutenção, que deve ser seu objetivo principal. Esta definição deveria nortear os administradores responsáveis pela manutenção das edificações.

Segundo Perez apud Lopes (1993), a manutenção dos edifícios compreende todas as atividades que se realizam nos seus equipamentos, elementos, componentes ou instalações, com finalidade de assegurar-lhes condições satisfatórias de segurança, habitabilidade, eficiência e outros, e para cumprimento das funções para as quais foram fabricados ou construídos. As atividades de manutenção iniciam-se no instante em que o construtor entrega a obra, embora o processo tenha origem na prancheta do projetista.

Esta definição salienta a importância do detalhamento do processo de manutenção desde a etapa do projeto, momento em que se deve ser estudado quais materiais atenderão as condições de uso, suportando os agentes de degradação que atuarão no ambiente em que a obra está inserida e, conforme a durabilidade destes materiais, quais serão as medidas de manutenção e periodicidade que permitirão que a vida útil seja atingida.

O sistema de manutenção de uma edificação tem objetivos mais amplos do que apenas manter o edifício em suas condições originais. Segundo Bonin (1988), a satisfação das necessidades dos usuários do edifício seria a origem real de todo o processo construtivo, que não é um

fenômeno estático, mas sim dinâmico, uma vez que os gostos, interesses e aspirações dos usuários alteram-se no tempo, tendendo normalmente a crescentes exigências de qualidade ambiental em paralelo ao desenvolvimento tecnológico e social.

Infelizmente no Brasil, assim como em muitos países, existe um desequilíbrio. O entusiasmo pela construção de novas estruturas se associa a um descaso pela manutenção das já existentes, conforme citado por Silva Filho e Campagnolo (2005). Esta é uma postura perigosa quando se reconhece a verdade fundamental de que todas as coisas, inclusive as estruturas, se deterioram com o tempo.

Os profissionais da área da construção civil devem ter em mente, ao conceberem seus empreendimentos, a importância do sistema de manutenção dentro do gerenciamento de risco que envolve estas atividades. Muitos dos materiais que compõe o sistema construtivo não possuem a durabilidade necessária para que a vida útil seja plenamente atingida. Os sistemas de manutenção da edificação irão garantir a durabilidade dos componentes dos diversos sistemas, impedindo que pela falha no desempenho de um ou mais elementos, o todo seja prejudicado.

A NBR 5674 (ABNT, 2012) esclarece e delinea a metodologia de implantação de um programa de manutenção nas edificações em geral. A metodologia da norma é desenvolvida através da apresentação de um fluxograma de documentos e detalhamento das etapas de trabalho, incluída a indicação da documentação necessária a ser produzida para implantação do plano, seus respectivos controles e condições para o seu arquivamento, sempre sob a responsabilidade direta de proprietários ou síndicos.

Fagundes (2012) salienta os benefícios gerados pela implantação de um programa de manutenção predial, pelo fato de retardar ou minimizar os gastos em obras de reposição dos edifícios pelo decurso de vida útil das construções.

Matos e Lima (2006) destacam que os custos da manutenção tenderão a crescer quanto maior for o período de descaso e abandono da edificação. Deve-se, portanto incentivar a manutenção preventiva que além de exigirem recursos muitas vezes inferiores, proporcionam a construção, uma valorização comercial e favorecimento da segurança.

Estudos sinalizam que o montante demandado para o investimento na manutenção muitas vezes pode superar, até duplicar em face do que foi destinado para a aquisição inicial do bem imóvel, portanto, os serviços de manutenção das edificações devem ser previamente planejados, para que os desembolsos possam ser regularmente, regularmente aplicados ao longo da vida útil, no imóvel, sob pena de comprometimento da longevidade desse bem imóvel (FAGUNDES, 2012).

2.3.2. Manual de Operação, Uso e Manutenção

A construção de uma edificação pode ser dividida em diversos estágios, que podem ser agrupados em duas fases, a fase de produção e a fase de uso, que engloba as atividades de operação e manutenção. As decisões no estágio de projeto influenciam diretamente na satisfação do usuário, no custo de operação do edifício e na sua manutenção. Estas informações devem ser repassadas ao usuário da edificação.

Segundo Resende (2004), a abordagem da manutenção dos edifícios evidenciou a necessidade da conscientização por parte de projetistas e construtores de que o edifício não é somente constituído pela fase de produção, mas, principalmente, pela fase de uso. Este fato ficou explicitado a partir da publicação em 11/09/1990, que entrou em vigor em 11/03/1991, do Código de Defesa do Consumidor, que prevê, em alguns de seus artigos, a responsabilidade do construtor na ocorrência de defeitos e vícios construtivos decorrentes de falhas na fase da produção (especificação e execução) ou do mau uso do edifício devido à omissão de informações ou advertências da maneira correta de usar e manter os diversos sistemas do edifício.

Os profissionais da construção civil, a partir da publicação do Código de Defesa do Consumidor, passaram a utilizar o manual do proprietário, ou manual do usuário de edificações, como instrumento de garantia de que os usuários das edificações teriam acesso às informações de forma de uso e manutenção dos edifícios. O manual do proprietário já era utilizado em outros países.

Na década de 90, segundo Aguilera e Novaes (2004), com os surgimentos das leis, lei 8.078/90 (que instituiu o Código de Defesa do Consumidor – CDC), Código Civil Brasileiro (lei 3.071/16, que regulamenta a legislação aplicável às relações civil) e a primeira versão

NBR 5674 (ABNT, 2012), datada de 1999, que regulamenta, define e obriga a manutenção das edificações, estabeleceu-se o conteúdo mínimo do Manual de Operação, Uso e Manutenção, segundo a Norma Brasileira NBR 14037 (ABNT, 2011a).

A frequência de manutenção de cada componente, elemento e sistema do edifício deve estar especificada no manual do proprietário a ser entregue ao cliente após a execução do edifício (Resende, 2004). Este manual, segundo Seeley (1987), tem como objetivo indireto estabelecer uma forma de comunicação entre projetistas, construtores, proprietários e equipe de manutenção, para que ocorra uma harmonização dos interesses e troca recíproca de conhecimentos.

Seeley (1987) recomenda que o manual traga informações sobre o edifício e o terreno, incluindo materiais, serviços, projetos, tudo com detalhes suficientes para permitir que o administrador do edifício possa tomar decisões apropriadas em relação ao seu gerenciamento. O manual deve conter o intervalo de tempo de inspeção e manutenção dos diversos componentes, elementos e sistemas da edificação, incluindo itens a serem checados, cronograma de manutenção e dados dos principais fornecedores e prestadores de serviço. O manual também deve trazer informações e instruções de manutenção destinadas aos usuários, serviços que deverão ser executados em suas unidades.

Aguilera e Novaes (2004) citam que o Manual de Operação, Uso e Manutenção de edificações auxilia na utilização correta e manutenção do imóvel, contendo as principais informações sobre o uso, características construtivas, materiais empregados, informações técnicas de projeto, cuidados necessários durante as operações de limpeza, manutenção e garantias, orientando sobre os direitos e deveres que assistem aos usuários.

Em relação aos elementos de fachada, Ceotto *et al.* (2005) afirmam que o principal objetivo das recomendações técnicas de manutenção contidas no manual é transmitir aos usuários do empreendimento a correta utilização e manutenção do revestimento de fachada, de acordo com os sistemas construtivos e materiais empregados, alcançando, assim, a vida útil do revestimento prevista pela construtora.

Assim a construtora deverá fornecer aos seus clientes um manual contendo tais orientações, em que é importante a abordagem de tópicos como inspeção rotineira das fachadas;

conservação e limpeza; restaurações das condições originais; e validades e garantias. Estas informações devem ser obtidas do projeto de revestimento (CEOTTO *et al.*, 2005).

O Manual de Operação, Uso e Manutenção bem elaborado, contendo todas as informações sobre o produto otimiza a operação, manutenção e uso, ampliando a vida útil da edificação e evitando gastos desnecessários durante suas reformas e ampliações. Porém o que se pode notar no estudo realizado por Aguilera e Novaes (2004), relativo a estes manuais, que já estão sendo aplicados no mercado, é que seu conteúdo nem sempre supre as necessidades dos usuários, por possuir deficiência de informações, ou por estas estarem falhas e incompletas.

Segundo Resende (2004), para que as instruções existentes no manual do proprietário possam ser corretamente compreendidas e atendidas, os edifícios devem possuir um gerente capacitado ou uma empresa especializada que assuma a responsabilidade de realização dos serviços de manutenção especificados no manual e na normalização.

No Brasil, a maioria dos edifícios não possui este gerente ou empresa. O cargo de administrador é de responsabilidade de um síndico, algum proprietário de uma das unidades da edificação, eleito temporariamente pelos demais proprietários, não lhe sendo exigido nenhum conhecimento em gerenciamento predial.

A inexistência de uma visão de longo prazo, em relação à vida útil do edifício, por parte deste administrador, faz com que as atividades de manutenção preventiva, ou até de manutenção corretiva, sejam suprimidas ou realizadas por pessoas sem a devida qualificação, pois a busca de um menor custo mensal (taxa de condomínio) é o objetivo principal da administração do condomínio, conforme citado por Resende (2004).

2.3.3. Inspeções periódicas

Dentro de um sistema de manutenção, diversas decisões terão que ser tomadas baseando-se nas informações obtidas através de inspeções periódicas. Estas inspeções é que irão determinar o grau de degradação de cada componente do sistema construtivo, fornecendo subsídios para que os administradores possam fazer a análise das prioridades nos serviços de manutenção. Esta análise, baseada em informações técnicas fornecidas pelos profissionais habilitados e treinados da área de inspeção, permitirão a minimização do risco de falhas no desempenho dos materiais que compõem a edificação.

Conforme Faber e Sorensen (2002), o princípio do planejamento das inspeções é de minimizar os riscos econômicos durante a vida útil da edificação, que consistem na soma dos custos das inspeções, os custos devido às atividades de manutenção e reparo, e os custos devido às falhas.

Segundo Husni (2005), eliminar completamente os riscos em termos econômicos aceitáveis é impossível, mas diminuir a chance de acidentes é possível e necessário. Esse é o papel das inspeções regulares.

As inspeções periódicas são um fator importante na realização de um serviço eficiente de manutenção. As inspeções fornecerão dados importantes em relação à degradação dos componentes da edificação. Cada componente da edificação é afetado de maneira diferente pelos agentes agressores do meio ambiente, exigindo programação da manutenção, visando evitar falhas que venham a afetar o desempenho de todo um sistema.

A Inspeção predial é a vistoria da edificação para determinar suas condições técnicas, funcionais e de conservação, visando direcionar o plano de manutenção. Esta vistoria técnica tem por finalidade verificar as condições de desempenho e determinar medidas preventivas e corretivas que se fizerem necessárias para a boa vida do imóvel e seus usuários. Inspeção predial é um conjunto de exames visuais para verificar a capacidade funcional da edificação. E isto depende de uma avaliação diretamente proporcional à experiência do profissional ou dos profissionais, pois a mesma é multidisciplinar. (SHEBALJ, 2010).

Segundo Ceotto *et al.* (2005), a inspeção de fachadas consiste em avaliar e monitorar, ao longo do tempo, o desempenho dos revestimentos, considerando sua exposição às intempéries, às possíveis deformações estruturais e às movimentações térmicas e higroscópicas. As inspeções devem ser periódicas e programadas, e deverão ser feitas por profissionais habilitados, especializados em manutenção de fachadas. A cada inspeção deve ser gerado um relatório, que conterá informações que orientarão a próxima inspeção.

Essas inspeções, normalmente, são do tipo visual e/ou por percussão, utilizando balancim leve ou “cadeirinha”, que tenham todos os parâmetros exigidos de segurança. Os pontos de fixação desses equipamentos devem ser previstos no projeto estrutural e/ou no de revestimento (Ceotto *et al.*, 2005).

Para a execução de cada inspeção, é necessário ser executada a lavagem da fachada. A lavagem da fachada deverá ser feita com jato d'água pressurizado. O objetivo dessa lavagem é facilitar a observação visual, bem como eliminar impregnações de fuligem ácida ou fungos, que aceleram a deterioração do revestimento (Ceotto *et al.*, 2005).

Tanto as informações sobre manutenção, como sobre a periodicidade de inspeções devem ser especificadas pelos projetistas, assim como devem ser repassadas aos proprietários através do Manual de Operação, Uso e Manutenção. Mas cabe aos administradores das edificações a decisão da execução ou não do sistema de manutenção. Aos usuários, fica a responsabilidade de procurar se informar sobre o gerenciamento do edifício e exigirem o cumprimento das atividades de inspeção e manutenção.

3. CARACTERÍSTICAS E DEGRADAÇÃO DE ELEMENTOS DE FACHADA

Este capítulo é composto pela revisão bibliográfica dos tipos de elementos de fachada, onde são analisados as funções, os principais tipos e as manifestações patológicas mais frequentes encontradas nestes elementos. Esta revisão visa a elaboração da planilha de vistoria utilizada na inspeção destes elementos, realizada na região central de Porto Alegre (capítulo 6).

3.1. SISTEMAS DE FACHADA

Uma das mais antigas senão a principal função da habitação é proteger o homem das ações e intempéries climáticas. O edifício, constituindo uma habitação, deve permitir a separação entre o ambiente interno (protegido) do ambiente externo (desprotegido). Todos os componentes que participam desta separação de ambientes constituem o envelope protetor da edificação e tem a função de resistir às solicitações impostas pelos agentes externos, como vento, chuva, ruídos, impedindo ou, em alguns casos, amenizando a ação desses para o ambiente interno.

Uma edificação é composta por diversos sistemas. O sistema de vedações é composto pelas paredes, sejam externas ou internas formando os planos verticais (ou quase) da edificação. Uma parede externa que compõe a fachada faz parte também do envelope protetor da edificação, sofrendo a agressão de solicitações externas. Mas esta mesma parede está em contato com o ambiente interno, sofrendo as solicitações oriundas da utilização do meio interno pelo homem. Todo este conjunto de solicitações e ações citadas leva a conceber o sistema de fachada da edificação não como um simples elemento de separação entre dois ambientes, mas um elemento de grande importância no desempenho vital da edificação, o de proteger o homem das ações externas e das condições climáticas adversas.

Para uma parede que compõe um sistema de fachada apresentar o desempenho esperado, faz-se necessário sua complementação por um revestimento e por outros elementos de fachada. A não ser que a parede seja constituída de um material que apresente satisfatório desempenho

termo acústico e também seja impermeável, o sistema de vedações necessita da aplicação do revestimento para apresentar um desempenho ideal (POLISSENI, 1986).

Para realizar a manutenção de um sistema de fachada é necessário que seja realizada uma inspeção prévia, que determinará quais as falhas de desempenho que possam estar ocorrendo com os elementos que compõe esta fachada. Caso não se faça a inspeção ou a edificação não possua um planejamento de manutenção preventiva, corre-se o risco de executar apenas uma recuperação do aspecto estético dos elementos de fachada e não um processo de manutenção visando recuperar o desempenho esperado.

3.2. FUNÇÕES DOS ELEMENTOS DE FACHADA

Os elementos de fachada compõem as fachadas externas, que junto com o sistema estrutural e o sistema de vedações formam o envelope de proteção da edificação. O revestimento externo, complementado pelas propriedades do seu suporte, desempenha esta função de proteção, associado aos demais elementos de fachada. Estes outros elementos, definidos muitas vezes apenas como detalhes arquitetônicos da fachada, não só auxiliam na função do revestimento, como, quando corretamente projetados, garantem a durabilidade do revestimento. Todo este conjunto tem a função de garantir o correto desempenho do sistema da fachada.

Dentre as exigências de uso de uma edificação são destacadas aquelas relativas à segurança e a habitabilidade. A segurança deve ser entendida como garantia de estabilidade mecânica, resistência ao fogo, proteção contra intrusão humana ou animal e choque contra a fachada. Estas exigências relativas à segurança devem ser atendidas pela parede como um todo, ou seja, com ou sem contribuição do revestimento.

Em relação a habitabilidade, o CSTB apud Resende e Barros (2001) exige que o revestimento deve desempenhar sozinho ou associado ao seu suporte, uma ou mais das seguintes funções: estanqueidade, isolamento térmico, isolamento acústico, estética.

Considera-se como estanqueidade à água a propriedade dos elementos da edificação, ou de materiais componentes do revestimento, não permitirem a infiltração de água, para determinadas condições de exposição (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo apud MATTOS, 2001). Como principal função do revestimento externo, este deve ser

estanque à água impedindo sua percolação. Mas deve ser permeável ao vapor para favorecer a secagem de umidade de infiltração (como a água da chuva, por exemplo) ou decorrente da ação direta do vapor de água originado nos ambientes internos (BAÍIA e SABBATINI, 2000).

O isolamento térmico, segundo Carneiro (1993), deve ser assegurado simultaneamente pela base e pelo revestimento, através de uma baixa condutividade térmica de ambos e também pela garantia do seu não umedecimento, pois à medida que aumenta o conteúdo de umidade do material, cresce a quantidade de calor transmitido.

Em relação ao isolamento acústico, Carneiro (1993) citando diversos autores conclui que o revestimento pode melhorar o desempenho acústico do envelope protetor. Este desempenho é exemplificado na análise da contribuição do revestimento de argamassa em relação a uma base composta por alvenaria. O revestimento apresenta um bom desempenho acústico para alvenaria de paredes delgadas, mas conforme aumenta a espessura da alvenaria, a contribuição do revestimento torna-se desprezível.

Carasek (2007) complementa que entre as funções de um revestimento estão o isolamento contra o fogo, a resistência a desgastes da superfície e a resistência a abalos na superfície.

Já em relação à estética, Mattos (2001) cita que na contribuição dos revestimentos para o bom aspecto da edificação, encontram-se duas funções distintas: a regularização de eventuais falhas e a decoração das fachadas. A regularização de falhas em relação ao prumo e ao nível do substrato deve ser cuidadosa, pois podem se tornar uma fonte de patologias na edificação.

A função estética da fachada, segundo Cascudo (apud RESENDE, 2004), está relacionada com a presença do edifício, do ponto de vista arquitetônico, no espaço que ocupa. Assim é atributo dessa função trabalhar a imagem promovendo diferentes efeitos visuais capazes de valorizar e personificar o edifício, bem como inseri-lo de forma adequada na urbanização da cidade e no cotidiano das pessoas. Os elementos de fachada têm participação importante na composição arquitetônica da edificação, que junto à forma adotada pelo arquiteto, define a composição e o estilo do projeto.

Medeiros (apud RESENDE, 2001) complementa as funções do revestimento com a necessidade de promover a durabilidade de acordo com a vida útil esperada para a edificação,

permitindo e facilitando a manutenção preventiva e corretiva sempre que necessário de modo a preservar a estética e a aparência e garantindo a impermeabilização do edifício.

A durabilidade e a possibilidade de manutenção são características essenciais dos revestimentos de fachada de edifícios. Estas propriedades estão intimamente relacionadas e de seu adequado equacionamento depende também o desempenho da fachada e até do edifício como um todo. Com isso, a durabilidade dos elementos de fachada resulta em um dos principais requisitos de desempenho.

Para garantir a durabilidade destes elementos, deve-se conhecer sua composição e propriedades. Este conhecimento permite a elaboração de planos de manutenção preventiva, com atividades fixadas conforme a vida útil prevista para cada elemento, mas não descartando a possibilidade do surgimento de manifestações patológicas ligadas às agressões sofridas por estes materiais pelas condições ambientais a que estão sujeitos.

Inspeções periódicas dos elementos de fachada permitem a constatação do início do processo de manifestações patológicas, que levariam a perda das propriedades de impermeabilização dos elementos se não forem sanados a tempo. Esta perda da estanqueidade, mesmo que por um período curto de tempo, pode levar ao início do processo de deterioração dos elementos de vedação ou estruturais da edificação.

3.3. TIPOS DE ELEMENTOS DE FACHADA

Os elementos de fachada compreendem todos os componentes que constituem o sistema fachada, formando a camada externa visível da edificação, fazendo parte da composição arquitetônica. Estes elementos podem ter apenas função decorativa (elementos decorativos), terem função de revestimento ou apresentarem outras funções (marqueses, sacadas, floreiras, pingadeiras, beirais, caixas de ar condicionado e outros).

3.3.1. Tipos de revestimentos: composição e manifestações patológicas

A principal função dos revestimentos é de auxiliar as paredes a apresentarem o desempenho esperado pelo usuário. O revestimento pode ser composto de um recobrimento da superfície da parede, em uma ou mais camadas de um mesmo material ou materiais distintos,

normalmente com espessura uniforme. O revestimento pode ser classificado conforme o material predominante: argamassa, cerâmica, pedra, pintura, metal, fibrocimento. Outros materiais também podem ser aplicados, porém mais usuais em revestimentos internos: pasta, plástico, madeira, papel de parede.

Atualmente os revestimentos aplicados em fachadas mais utilizados no mercado, são os revestimentos de argamassa com acabamento em pintura ou textura acrílica, revestimento cerâmico ou revestimento pétreo. Muitas vezes, também são utilizados sistemas mistos, com a aplicação de mais de um tipo de revestimento em uma mesma fachada.

Segundo Paravisi (2008), o sistema de revestimento é parte integrante de um sistema maior, e tem seu comportamento diretamente influenciado pelas características dos demais componentes, devendo ser projetado considerando o sistema de vedação vertical como um todo.

3.3.1.1. Revestimento de argamassa

Desde épocas remotas o homem emprega materiais que têm a finalidade de unir solidariamente elementos de várias naturezas na construção de edificações (RECENA, 2008). Com o objetivo de reforçar e proteger as suas edificações, o homem recorreu à argamassa como revestimento de superfícies. Inicialmente utilizou o barro tal como se encontrava na natureza; posteriormente, misturou-o com fibras e palha com a finalidade de conferir-lhe maior consistência; mais tarde, adicionou areia pretendendo minimizar os inconvenientes da retração e permitir um produto final mais duro e resistente (TERRA, 2001).

Os revestimentos de argamassa são largamente utilizados no Brasil devido provavelmente a sua simplicidade, baixo custo, disponibilidade de seus componentes, e por ser tradicionalmente uma solução de revestimento que conta com a aceitação dos usuários e o conhecimento por parte da mão-de-obra além de ser moldável a qualquer forma e permitir a execução de diversos tipos de detalhes e texturas (RUDUIT, 2009).

Segundo a NBR 13529 (ABNT, 1995) o revestimento de argamassa é o cobrimento de uma superfície com uma ou mais camadas superpostas de argamassa, de modo a receber acabamento decorativo ou constituir-se em acabamento final.

De acordo com Carasek (2007), a argamassa de revestimento é utilizada para revestir paredes, muros e tetos, os quais, geralmente, recebem como acabamento a pintura.

A definição de argamassa, que pode ser considerada mais usual, é a mistura de aglomerante, agregado e água, podendo ter a adição de outros produtos específicos. A NBR 13529 (ABNT, 1995) apresenta a seguinte definição: “mistura homogênea de agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânico(s) e água, contendo ou não aditivos ou adições, com propriedades de aderência e endurecimento”.

Tradicionalmente, as composições mais usuais de argamassa utilizadas para revestimento, tanto exteriores como para interiores, tem sido: argamassas de cimento (cimento e areia), argamassas de cal (cal e areia) e argamassas mistas (cimento, cal e areia).

Segundo Terra (2001), estas argamassas, por muito tempo, garantiram a regularização e a proteção das paredes, mantendo estas funções por períodos satisfatórios de tempo, isto é, apresentando uma boa durabilidade. Entretanto, ultimamente, estes revestimentos têm apresentado uma série de problemas, atribuídos principalmente à seleção pouco criteriosa dos materiais e desrespeito pelas regras de execução dos revestimentos de argamassa, somado à escassez de mão-de-obra especializada, com domínio das técnicas tradicionais de execução dos revestimentos de argamassa.

O ritmo muito rápido exigido às construções modernas, não compatível com as regras de aplicação dos revestimentos tradicionais, levou ao surgimento de novos materiais de suporte, ainda não suficientemente testados quanto à adaptação aos revestimentos de argamassa tradicionais. Todas estas adaptações têm levado ao surgimento de patologias envolvendo revestimentos argamassados.

Nas últimas décadas, na tentativa de superar os problemas decorrentes da necessidade de rapidez de aplicação, desenvolveram-se argamassas industrializadas, produtos pré-dosados preparados em obra com adição exclusiva de água, com constituição baseada fundamentalmente nos mesmos elementos das argamassas convencionais, mas corrigida com alguns aditivos.

3.3.1.1.1. Camadas de constituição

Os revestimentos de argamassa podem ser constituídos por camadas. O revestimento classificado como tradicional é constituído por três camadas. A primeira camada ou camada de ancoragem ou chapisco tem a função de assegurar aderência do revestimento à base, constituído um fundo de características homogêneas de baixa absorção para aplicação da segunda camada.

A segunda camada ou emboço é a parte principal constituindo-se no corpo do revestimento. Assegura a impermeabilização, ao mesmo tempo em que regulariza as imperfeições da camada anterior. A camada final ou camada de acabamento ou reboco define o aspecto do revestimento.

Por este sistema exigir um grande número de requisitos para ser de boa qualidade, muitos ficam difíceis de serem cumpridos devido aos cronogramas e exigências de produtividade, como o tempo de espera para cura entre a aplicação de camadas sucessivas, as espessuras de cada camada não serem superiores às recomendadas, a preparação da base, a dosagem dos materiais, muitas vezes feita nos canteiros de obra por mão-de-obra não qualificada e mal orientada.

Já o revestimento denominado massa única, segundo Baía e Sabbatini (2000), é executado conforme o seguinte procedimento: após a aplicação do chapisco, é aplicada uma única camada, que cumpre as funções de regularização da base e acabamento. Este sistema caracteriza-se por apresentar economia de horas de execução, decorrentes do menor número de operações.

Já Sabbatini (1990) salienta que não é função do revestimento dissimular imperfeições grosseiras das alvenarias ou das estruturas de concreto armado, o famoso “esconder na massa”. Esta situação é uma prova irrefutável de ineficiência técnica, da ausência de controles e da falta de racionalização construtiva na execução das etapas precedentes, resultando em espessuras excessivas, que podem levar ao descolamento do revestimento.

3.3.1.1.2. Manifestações patológicas dos revestimentos de argamassa

De acordo com Sabbatini (apud BARROS et al,1997), para evitar a ocorrência do problema patológico em revestimento de argamassa, não basta entender como deve ser realizado, devendo o conhecimento ser expandido, procurando-se saber os porquês, pois só assim é

possível avaliar os riscos envolvidos, quer estejam eles relacionados com a segurança contra a ruptura catastrófica do edifício ou com a segurança contra a ocorrência de problemas patológicos no revestimento argamassado.

Bauer (1997) fez um levantamento das principais patologias em revestimentos de argamassa. Seu trabalho baseou-se na análise da sintomatologia aparente, para facilitar o conhecimento das causas geradoras. A maioria das patologias que podem ser apresentadas leva a uma perda da estanqueidade proporcionada pelo revestimento. A seguir, baseado neste autor, discute-se as principais patologias em revestimentos argamassado.

Figura 3.1 – Descolamento do revestimento argamassado



(fonte: foto do autor)

Figura 3.2 – Detalhe do deslocamento do revestimento argamassado



(fonte: foto do autor)

As fissuras e os descolamentos são as patologias mais encontradas nos revestimentos de argamassa. Os descolamentos ocorrem de modo a separar uma ou mais camadas dos revestimentos de argamassa, e apresentam extensão variável (figuras 3.1, 3.2, 3.3, 3.4). Podem se manifestar por empolamento, vários meses após a conclusão da obra, quando ocorrem expansões na argamassa endurecida devido à hidratação posterior de óxidos, tendo como principais causas à utilização de cal parcialmente hidratada ou cal contendo óxido de magnésio (figura 3.5).

Os descolamentos podem ocorrer em placas, quando acontece a deficiência de aderência entre camadas de argamassa ou das mesmas com a base, tendo como possíveis causas a preparação inadequada da base (lisa, presença de agente desmoldante, pó e resíduos); a molhagem

deficiente da base; a argamassa em espessura excessiva (NBR 7200, ABNT, 1998); a argamassa rica em cimento; o acabamento superficial inadequado da camada intermediária ou a aplicação de camadas de argamassa com resistência inadequadas interpostas.

Figura 3.3 – Descolamento do revestimento argamassado



(fonte: foto do autor)

Figura 3.4 – Detalhe do descolamento do revestimento argamassado



(fonte: foto do autor)

Outra forma de descolamento pode ser com pulverulência, quando a argamassa apresenta desagregação e esfarelamento ao ser pressionada manualmente. As causas podem ser por pintura executada antes de ocorrer a carbonatação da cal da argamassa; emprego de adições substitutas da cal hidratada, sem propriedades de aglomerantes; hidratação parcial da fração cimento da argamassa; argamassa utilizada após o prazo de utilização (tempo de pega do cimento); argamassa mal proporcionada ou emprego de argamassa contendo cimento e adição de gesso.

As fissuras no revestimento de argamassa ocorrem por movimentação e fissuração da base (estrutura de concreto ou alvenaria) ou por fatores relativos à execução do revestimento argamassado, a solicitações higrotérmicas e, principalmente, por retração hidráulica da argamassa (figura 3.6). Segundo Antunes (2010), estas aberturas são caminho para a penetração de agentes agressivos, principalmente a umidade. Estes agentes podem induzir ao surgimento de novas manifestações patológicas.

A fissuração, quando não é devida a movimentação da base, é função de fatores intrínsecos, como consumo elevado de cimento, teor de finos elevados, consumo elevado de água de

amassamento, número e espessura de camadas, argamassa com baixa retenção de água, cura deficiente e aplicação de camadas com resistências inadequadas.

Figura 3.5 – Descolamento de revestimento argamassado por empolamento



(fonte: foto do autor)

Figura 3.6 – Fissuras em revestimento argamassado



(fonte: foto do autor)

Outras formas de patologia nos revestimentos de argamassa são quando materiais dispersos na argamassa manifestam posterior variação volumétrica, gerando vesículas no revestimento endurecido. Estes materiais podem ser: pedras de cal parcialmente extintas; matéria orgânica ou torrões de argila contidos na areia; contaminação da areia durante a estocagem.

As eflorescências são patologias formadas por depósitos salinos na superfície do revestimento, provenientes da migração de sais solúveis presentes nos materiais ou componentes da alvenaria. Para que ocorram as eflorescências, devem existir, concomitantemente, sais solúveis no material, presença de água e pressão hidrostática para que a solução migre para a superfície.

Falhas relacionadas à umidade também se constituem em causas para patologias em revestimentos. Entre as manifestações mais comuns referentes aos problemas de umidade em edificações, encontram-se as manchas de umidade, corrosão, bolor, fungos, algas e mudanças de coloração.

A contaminação atmosférica, nas médias e grandes cidades, causa o recobrimento dos revestimentos externos de edificações por pó, fuligem e partículas contaminantes, ocorrendo

adesão das partículas por apenas apoio ou por aglutinação, dificultando a limpeza, que exige lavagem periódica (figuras 3.7 e 3.8).

Figura 3.7 – Manchamentos em revestimentos argamassados



(fonte: foto do autor)

Figura 3.8 – Manchamentos em revestimentos argamassados (edifício ao fundo)



(fonte: foto do autor)

A patologia que apresenta o desenho de linhas de juntas horizontais e verticais no revestimento é denominada de fantasmas ou espectros de juntas (LOGEAIS, apud BARROS et al, 1997). A causa mais frequente para esta aparição é o fenômeno físico conhecido como termoforese. Trata-se simplesmente de depósitos diferenciais de poeira na superfície do revestimento, causados pela diferença da temperatura superficial entre os componentes da parede: alvenaria, juntas de argamassa e vigas de concreto.

3.3.1.2. Revestimento cerâmico

Segundo Medeiros e Sabbatini (1999), o uso da cerâmica como revestimento remonta há pelo menos três mil anos atrás, devendo ter ocorrido provavelmente no Oriente Médio. Há mais de dois mil anos, placas cerâmicas foram empregadas nos revestimentos das piscinas e paredes dos banhos romanos, existindo vários registros ainda mais antigos na Grécia, Egito e China.

Os países ibéricos podem ser apontados como responsáveis pela difusão do uso dos revestimentos cerâmicos no novo mundo.

O Brasil possui condições climáticas muito favoráveis ao uso de revestimentos cerâmicos nas fachadas, fazendo com que esta opção seja das mais interessantes, tanto pelo aspecto de desempenho como pela durabilidade (MEDEIROS e SABBATINI, 1999).

Os revestimentos cerâmicos podem ser classificados de acordo com a técnica construtiva empregada na sua produção. Os revestimentos são denominados aderidos, quando trabalham completamente aderidos sobre bases e substratos que lhe servem de suporte. Os revestimentos chamados de não aderidos, precisam ser fixados por meio de dispositivos especiais, pois podem possuir camadas com função de isolamento térmico, acústico ou de impermeabilização, que não apresentam aderência, ou propositadamente são instalados afastados da base (fachadas cortinas ou ventiladas).

3.3.1.2.1. Camadas constituintes do revestimento cerâmico aderido

A estrutura do revestimento cerâmico pode ser executada pelo método convencional ou pelo método de colagem. Segundo Medeiros e Sabbatini (1999), o advento das argamassas adesivas permitiu que os revestimentos cerâmicos fossem assentados com menor desperdício de materiais e com maior produtividade, trazendo a racionalização à execução. Esta racionalização permite separar a obra bruta da obra limpa, evitando a obrigatoriedade de execução em conjunto da regularização e fixação do acabamento final.

Fiorito (1994) descreve a estrutura de revestimento cerâmico, executado pelo método convencional, como sendo composto pela base (elementos de alvenaria sejam tijolos, blocos ou concreto); chapisco; camada de argamassa de regularização, executada sempre que há irregularidades da base a serem corrigidas e superiores a 20 mm; camada de argamassa de assentamento ou emboço, executado com espessura de 20 mm; camada uniforme de pasta de cimento com espessura de cerca de 1 mm e as placas cerâmicas.

Já a estrutura de revestimento executado pelo método de colagem, segundo o mesmo autor, é composta pela base; chapisco; camada de argamassa de regularização (se necessária); camada de argamassa de assentamento ou emboço; camada de fixação, ou seja, camada de argamassa adesiva com espessura de cerca de 3 a 6 mm, dependendo das dimensões da superfície da

peça cerâmica, podendo ser usado também colas com espessura de 1 a 2 mm e as placas cerâmicas.

Segundo Campante e Baía (2003) o procedimento de eliminar a camada de emboço, fazendo a aplicação direta da placa cerâmica sobre a base, pode levar a perda de aderência e descolamento da base, pois o emboço tem a importante função de absorver as tensões causadas pelas movimentações da base, amenizando o nível de tensões aplicadas sobre o revestimento cerâmico. Sendo eliminado o emboço, as tensões serão aplicadas diretamente no revestimento cerâmico.

A função da camada de fixação é de aderir às placas cerâmicas ao substrato. A camada de fixação pode ser constituída por argamassa adesiva ou cola. Segundo Della Penna (2012), a argamassa colante industrializada usada no assentamento cerâmico teve a sua introdução no mercado brasileiro no início da década de 80.

Campante e Baía (2003) definem argamassa colante ou adesiva como uma argamassa industrializada, pré-dosada, fornecida em pó, no estado seco. São compostas por cimento, grãos inertes de granulometria fina e resinas orgânicas. As resinas são adicionadas para garantir à argamassa colante algumas propriedades como: retenção de água, melhoria em sua plasticidade e aumento da extensão de aderência.

As argamassas colantes devem ter tempos de vida, tempo em aberto e de ajustabilidade compatíveis com as condições em que são empregadas.

Tempo de vida é o tempo durante o qual a argamassa permanece com suas características de uso. Começa a partir do momento em que se mistura a argamassa em pó com a água. Tempo de aberto é o período de tempo entre o espalhamento da argamassa e momento em que a argamassa perde sua propriedade de aderência, percebido pela película esbranquiçada sobre os cordões de argamassa. Tempo de ajustabilidade é o período de tempo em que, após o assentamento das placas cerâmicas, estas podem ter suas posições corrigidas sem que haja redução na capacidade de aderência (CAMPANTE e BAÍA, 2003).

Campante e Baía (2003) citam que as colas usadas na fixação de placas cerâmicas são produtos a base de resinas orgânicas. As principais colas disponíveis no mercado são: vinílica, acrílica, epoxídica e borracha sintética. As colas são vendidas na forma de pastas, prontas para

o uso, com exceção das epoxídicas, que são bicomponentes e devem ser misturadas antes do uso.

Segundo os autores, as colas devem ser usadas sobre bases em que não seja possível o uso de argamassas colantes, como sobre as bases de gesso (paredes de gesso acartonado) para evitar uma reação deletéria provocada pelo contato com o cimento das argamassas colantes.

Para as demais aplicações, o uso de colas deve ser muito bem avaliado, pois, além de terem preços superiores às argamassas colantes, elas têm algumas características limitadoras, pois necessitam de bases lisas e pouco absorventes, pois devem ser aplicadas em camadas de 1 a 2 mm para que sejam técnica e economicamente viáveis, além de não permitem ajustes nas placas cerâmicas após o assentamento devido à pequena espessura.

As placas cerâmicas são produzidas a partir de argilas e/ou outras matérias-primas inorgânicas, que depois de misturadas e moldadas, são queimadas em fornos sob altas temperaturas. Podem ser extrudadas (tipo A) ou prensadas (tipo B), esmaltadas ou não, lisas ou rugosas.

Segundo Campante e Baía (2003), as placas cerâmicas lisas têm menor capacidade de absorção térmica que as rugosas e proporcionam maior reflexão dos raios solares, contribuindo para o melhor comportamento térmico. Considerando-se a incidência de chuvas, as fachadas revestidas com placas cerâmicas rugosas têm maior capacidade de distribuir os fluxos de água, contribuindo para sua proteção. Porém, em relação à limpeza, as placas lisas permitem um melhor escoamento de resíduos superficiais, o que pode ser bastante importante em regiões de alto índice de poluição atmosférica.

Em relação à cor, as placas cerâmicas escuras ou quentes, por apresentarem maior capacidade de absorver calor dos raios solares, ficam sujeitas a maiores temperaturas, podendo ocorrer o aumento de tensões no caso de um choque térmico ocasionado pela incidência de chuva repentina.

As juntas entre os componentes cerâmicos são obrigatórias, não podendo as placas cerâmicas ser assentadas sem juntas abertas. Estas juntas devem ser preenchidas por material de preenchimento flexível, chamado de argamassa de rejuntamento ou rejunte, que deve ter

capacidade de absorver deformações, garantir impermeabilidade, ser resistente à abrasão (para permitir limpeza), ser durável e apresentar resistência a fungos.

Na execução do revestimento cerâmico, é necessário formar painéis de dimensões que permitam dissipar as tensões induzidas pela movimentação da parede, somadas as movimentações do próprio revestimento, devido às variações de temperatura ou por deformação lenta do concreto da estrutura revestida. As juntas entre estes painéis são denominadas juntas de trabalho ou de movimentação, sendo executadas seccionando-se a partir da superfície da placa cerâmica até a base, preenchidas com materiais deformáveis e a seguir vedadas com selante flexível.

A NBR 8214 (ABNT, 1983) recomenda a execução de juntas de movimentação longitudinais e/ou transversais em paredes externas com área igual ou maior que 24m², ou sempre que a extensão for superior a 6m. Segundo Campante e Baía (2003), juntas horizontais devem ser executadas a cada pavimento, o mais próximo possível do encontro dos componentes estruturais e da alvenaria (região de encunhamento). As arestas dos edifícios também são pontos críticos e juntas funcionam melhor quando posicionadas a uma distância máxima de 60 cm das arestas.

2.3.1.2.2. Manifestações patológicas dos revestimentos cerâmicos

As patologias de revestimento cerâmico de fachada são difíceis de recuperar e requerem para isso custos elevados. Medeiros e Sabbatini (1999) afirmam que muitas vezes, quando elas manifestam-se visualmente, já há comprometimento da integridade do revestimento e estes custos podem suplantar os custos da execução original. Estas patologias levam a perda da propriedade de impermeabilização do sistema de fachada (figuras 3.9 e 3.10). Campante e Sabbatini (1999) citam que as temperaturas são apontadas como sendo um agente de degradação ambiental de grande importância, uma vez que em diversas regiões do Brasil, as altas temperaturas do verão tendem a aquecer os materiais de maneira contínua, levando os revestimentos cerâmicos, e demais componentes das fachadas, a atingirem temperaturas de até 70°C, quando a temperatura ambiente está na casa de 32°C. Considerando-se que o interior do edifício normalmente está em uma temperatura mais baixa, em função da ventilação natural, ou mesmo devido ao uso de ar condicionado, um gradiente de temperatura surge através das camadas dos revestimentos, o qual é geralmente constituído por diversos materiais diferentes.

Esse gradiente de temperatura causa significativas diferenças na deformação térmica da base e da camada de revestimento, o que pode levar desde distorções estéticas até a ruptura dos componentes.

Figura 3.9 – Descolamento de revestimento cerâmico devido à corrosão da viga (base)



(fonte: foto do autor)

Figura 3.10 – Detalhe do deslocamento



(fonte: foto do autor)

Problemas com a mão-de-obra também podem ser a origem de muitas patologias envolvendo revestimentos cerâmicos, pois é comum nos canteiros de obra observar-se trabalhadores despreparados para executar o serviço, seja em relação aos procedimentos de execução ou a preparação do material a ser empregado.

Segundo Mibielli (1997), as deficiências de mão-de-obra refletem-se em técnicas de colocação impróprias, uso de argamassas adesivas inadequadas, colocação sobre suporte não devidamente preparado, aplicação em condições climáticas desfavoráveis, falta de ferramental apropriado, tudo agravado pela falta de controle de assentamento pelo responsável técnico.

Dentre todas as patologias observadas nos revestimentos cerâmicos de fachada, segundo Just e Franco (2001), a que apresenta maior grau de incidência é o descolamento ou perda de aderência na interface entre a peça cerâmica e a argamassa adesiva ou entre esta e o substrato.

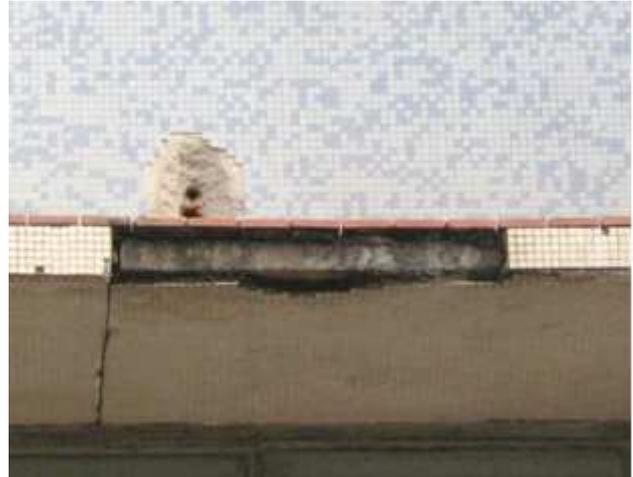
Além de ser a mais encontrada, essa é a manifestação mais perigosa e que exige maior atenção, devido aos riscos causados aos usuários (figuras 3.11, 3.12 e 3.13).

Figura 3.11 – Descolamento de revestimento cerâmico



(fonte: foto do autor)

Figura 3.12 – Detalhe do descolamento de revestimento cerâmico



(fonte: foto do autor)

O primeiro sinal desta patologia é a ocorrência de um som cavo (oco) nas placas cerâmicas (quando percutidas), ou ainda nas áreas em que se observa o estufamento da camada de acabamento (placas cerâmicas e rejuntas), exemplificado na figura 3.14, seguido do destacamento destas áreas, que pode ser imediato ou não. Geralmente estas manifestações patológicas ocorrem nos primeiros e últimos andares do edifício, devido ao maior nível de tensões observados nestes locais (FONTENELLE e MOURA, 2004).

Gomes *et al* (1997) citaram como causas para o problema o uso inadequado de argamassas industrializadas para assentamento das peças cerâmicas, uso de cerâmicas com absorção elevada de água, dilatação térmica, infiltrações diversas de água por falta de impermeabilização de jardineiras e sacadas, presença de saliências nas fachadas. Quando se utilizam dois tipos de revestimento, cerâmico e pintura, percebem-se problemas nas interfaces dos dois revestimentos, causados pelo acúmulo de umidade em saliências.

Figura 3.13 – Eflorescência, ocorrendo também descolamento do revestimento argamassado



(fonte: foto do autor)

Figura 3.14 – Estufamento das placas cerâmicas



(fonte: foto do autor)

Maia Neto *et al* (1999) citam que as causas mais comuns dos descolamentos dos revestimentos cerâmicos são a excessiva dilatação higroscópica, a inexistência de juntas de movimentação, falhas no assentamento e deficiência ou, até mesmo, falta de rejuntamento.

Just e Franco (2001) sintetizam que os descolamentos podem ser causados por uso de material inadequado, deficiências no projeto, erros na produção e acompanhamento, e em relação ao uso, fundamentalmente, às atividades de manutenção requeridas para um desempenho adequado do conjunto com o decorrer dos anos. Para Rebelo (2010), três são os fatores fundamentais para a qualidade do revestimento cerâmico: escolha adequada da placa cerâmica, qualidade do assentamento e manutenção periódica (figuras 3.15, 3.16, 3.17 e 3.18).

Quando o rejunte é a base de cimento, deve-se observar a deterioração pela presença de agentes agressivos, como chuva ácida ou o aparecimento de fissuras. Se os rejuntas apresentam resinas, estas são de origem orgânica e podem envelhecer, perdendo suas características, devendo ser feita a manutenção conforme a vida útil do material. Segundo Gomide (2011) a lavagem periódica da fachada retira a contaminação atmosférica, composta por pó, fuligem e partículas contaminantes, que é corrosiva e estraga o próprio revestimento e os rejuntas.

O aparecimento de fungos e algas pode ocorrer na argamassa de rejunte e é causado pela utilização de argamassa com porosidade elevada e sem adição de agentes resistentes a esses microrganismos (CICHINELLI, 2006).

Figura 3.15 – Descolamento de revestimento cerâmico



(fonte: foto do autor)

Figura 3.16 – Descolamento de revestimento cerâmico cor escura



(fonte: foto do autor)

Os autores chamam atenção para procedimentos errôneos, muitas vezes adotados por construtoras ou condomínios frente a esta patologia, pois, assim que as placas começam a cair, realizam a remoção e substituição das peças soltas e estufadas. Outros, quando não há juntas de movimentação, tentam simular tais juntas horizontais a cada pavimento, em geral apenas substituindo o rejunte original por selante. Ambos os procedimentos apenas postergam por mais alguns meses a ocorrência inevitável do descolamento.

Patologias em revestimentos cerâmicos também aparecem por causa da perda de integridade da superfície da placa cerâmica, que pode ficar limitada a um defeito estético, caso do gretamento, ou pode evoluir até para um descolamento, no caso das fissuras. As causas destes problemas podem ser por dilatação e retração das placas; deformação estrutural excessiva; ausência de detalhes construtivos, como vergas, contravergas, platibandas e juntas de movimentação; e retração da argamassa de fixação.

Nos revestimentos cerâmicos podem ocorrer eflorações, depósitos cristalinos na superfície, pelos mesmos motivos que acontecem nos revestimentos de argamassa.

A deterioração dos rejuntas consiste em uma patologia que compromete o desempenho do revestimento cerâmico como um todo, já que estes componentes são responsáveis pela estanqueidade do revestimento. A perda de estanqueidade pode iniciar-se logo após a execução, através de procedimentos de limpeza inadequados, com ácidos e bases concentrados.

Figura 3.17 – Detalhe descolamento de revestimento cerâmico



(fonte: foto do autor)

Figura 3.18 – Descolamento de revestimento cerâmico



(fonte: foto do autor)

Rachid et al (2006) citam que a deterioração no rejuntamento apresenta grande incidência porque a manutenção que é realizada nestes elementos não prevê o lado funcional do rejuntamento, mas sim, apenas o lado estético. Normalmente é realizada apenas a limpeza ou pintura, quando deveriam ser realizadas também as substituições ou recolocações.

As juntas de movimentação são preenchidas com selantes de origem orgânica, com vida útil em torno de cinco anos ou mais, e após este período devem ser trocados, pois não atenderão mais as exigências de elasticidade, essenciais para o bom funcionamento do revestimento cerâmico.

Devido ao relativo pouco tempo de utilização das juntas de movimentação em revestimentos cerâmicos, os subsídios para sua especificação, projeto e técnicas de produção não se

encontram suficientemente sistematizados na literatura nacional, tornando os critérios utilizados para as decisões de projeto experiências individuais e, muitas vezes, de canteiro de obra. Uma vez não adequadamente projetadas e executadas, as juntas de movimentação acabam se tornando focos de manifestações patológicas. A durabilidade das juntas preenchidas por sistema selante é alcançada, sobretudo, quando se alia à adequada especificação do selante e demais materiais constituintes da junta, uma criteriosa aplicação dos materiais. A inadequada execução é apontada como uma das principais causas de falhas em juntas de movimentação seladas (RIBEIRO e BARROS, 2006).

3.3.1.3. Revestimento pétreo

De acordo com a definição da NBR 15012 (ABNT, 2003) rocha ornamental é um material rochoso natural, submetido a diversos graus ou tipos de beneficiamento, utilizado para exercer funções estéticas. No mercado brasileiro de materiais de construção, são comercializados mais de 500 tipos de rochas, subdivididos em dois grupos: mármore e granito. O Brasil, no mercado mundial, ocupa lugar de destaque na extração e comercialização das rochas ornamentais para revestimento, não apenas em volume, mas por possuir material com excelente qualidade estética.

Flain e Frazão (1997) citam que quando se opta por revestimentos pétreos, acredita-se que serão concebidos de forma a terem maior durabilidade, além de refletirem solidez e nobreza à edificação. Por estas e outras razões, geralmente, apresentam custos iniciais mais elevados, porém com algumas vantagens, tais como, reduzida manutenção e estética agradável.

3.3.1.3.1. Técnicas de assentamento

O método mais comumente utilizado no assentamento de placas de rochas em fachadas com até 3 metros de altura, segundo Moreiras (2005), é empregando a adesão física com argamassas tradicionais, geralmente compostas de cimento e areia. Em edifícios altos, as placas são de maiores dimensões, inviabilizando este processo, principalmente devido ao risco de ocorrer deslocamento.

Uma maneira de contornar o problema em edifícios de até 15 metros, conforme cita o autor, foi o uso de telas fixadas na estrutura por meio de chumbadores expansivos para ancorar as

placas. Para isso, antes da concretagem das placas, elas devem ter seu dorso preparado com ranhuras para receber arames que realizarão a ancoragem.

No revestimento aderido, entre as placas de rocha deve existir um espaçamento, para absorver a dilatação térmica e as movimentações da base. Estas juntas podem ser preenchidas. Quando preenchidas com selante passam a constituir uma junta de movimentação. O selante deve ser colocado sobre um cordão de apoio inerte e não aderente, inserido na junta, cuja função é impedir a adesão do selante no fundo da junta, permitindo sua movimentação.

Atualmente, o método mais eficaz para o revestimento de fachadas de altos edifícios, utiliza insertos metálicos, compondo uma fachada cortina, onde não ocorre a aderência do revestimento com a base. Quando o espaço entre a base e o revestimento permite a circulação do ar, tem-se a fachada ventilada que deve ser corretamente dimensionada para funcionar.

Estes sistemas que eliminam o uso de argamassa possuem produtividade elevada, auxiliam no isolamento térmico da edificação e aumentam a segurança do revestimento, reduzindo a possibilidade de ocorrer quedas de placas. Insertos são dispositivos metálicos, geralmente fabricados em aço inoxidável, que servem como elemento de ligação entre a estrutura da edificação e a placa da rocha (NBR 15846, ABNT, 2010b). Para especificação do tipo de rocha, devem-se conhecer os aspectos petrográficos da placa, prevendo-se o comportamento do material em relação ao tempo e condições ambientais. Segundo Moreiras (2005), a caracterização tecnológica das rochas compreende as determinações das propriedades físicas, químicas, mecânicas e petrográficas através de um conjunto de ensaios, análises e determinações, que as qualificam para o uso. Estas características variam em função da mineralogia, da textura, da estrutura, do grau de intemperismo do maciço e de outros fatores do tipo litológico.

3.3.1.3.2. Manifestações patológicas dos revestimentos pétreos

Flain e Frazão (1997) destacam que se observam várias ocorrências de manifestações patológicas, principalmente em revestimentos de rochas em fachadas de edifícios construídos recentemente, traduzindo-se em perdas das suas características iniciais e em comprometimento da sua estabilidade, o que viria contrariar as razões iniciais pelas quais se opta por estes revestimentos, que seriam a durabilidade e estética.

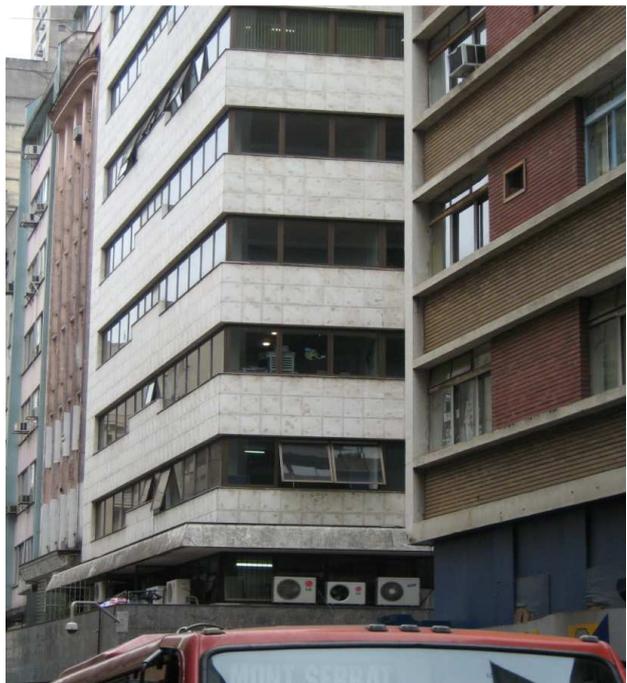
Os autores associam as patologias nos revestimentos pétreos a diversos fatores, como a falta de projeto ou a especificação inadequada dos materiais por falta de conhecimento de suas propriedades; ao processo de produção, por falta de conhecimento ou de domínio da tecnologia de aplicação; utilização de mão-de-obra não qualificada e inexistência de controle (figura 3.19).

Figura 3.19 – Descolamento de revestimento pétreo



(fonte: foto do autor)

Figura 3.20 – Manchamento em revestimento pétreo



(fonte: foto do autor)

Segundo Matos e Rocha (2006) as alterações da pedra natural podem ser de vários tipos: mineralógicas, químicas, na porosidade, no teor de umidade, na resistência mecânica, na deformabilidade, deslocamentos e outras. Manifestam-se visualmente por meio de mudanças de coloração (figura 3.20), manchas, rachaduras ou fissuras, inchamentos, desfolhamentos, lasqueamentos, crostas, poeiras, pátinas superficiais e até deformações conducentes ao colapso estrutural.

Quando o revestimento pétreo de fachada é fixado pelo processo tradicional, utilizando argamassa de assentamento, as patologias que podem ocorrer são manchamentos, fissuras e descolamentos das placas.

O manchamento pode ocorrer por impurezas do cimento e da areia ou por excesso de água na argamassa e estas manchas podem ser permanentes. Quando houver a carreação dos sais solúveis para a superfície da placa, haverá a formação de eflorescências (figura 3.21 e 3.22).

Na fixação das placas na fachada através de dispositivos metálicos, os insertos, também podem ocorrer patologias. Quando não houver uma escolha adequada do material dos insertos ou não houver controle da sua produção, pode ocorrer corrosão deste material, devido à exposição às intempéries. Esta corrosão pode causar manchamento nas placas. Outro fator de manchamento das placas pode ser a alteração de coloração em torno dos rasgos efetuados na placa para a inserção dos dispositivos metálicos.

A ação do vento pode levar a fissuração das peças, principalmente nos pontos mais altos da edificação, quando não ocorrer um correto dimensionamento dos pontos de apoio do revestimento e não se considerar a resistência à flexão das placas de rocha.

Figura 3.21 – Detalhe eflorescência em revestimento pétreo



(fonte: foto do autor)

Figura 3.22 – Eflorescência em revestimento pétreo



(fonte: foto do autor)

Patologias ligadas à natureza da pedra também podem ocorrer, independentes do tipo de fixação. Frascá (1999) cita que, por serem produtos do desmonte de materiais rochosos em blocos e de seu desdobramento em chapas, posteriormente polidas e cortadas em placas, as rochas ornamentais podem sofrer modificações, como o aumento do fissuramento, porosidade e outros, que irão favorecer a alteração destes materiais pela atuação das intempéries e interferência humana (na manutenção e limpeza inadequada, pichações, etc.).

Por isso a autora salienta a importância do conhecimento das propriedades de cada tipo de rocha antes do seu uso, informações que direcionarão a maneira correta de utilização e colocação dos revestimentos pétreos, visando à prevenção de patologias, pois a maioria dos casos de patologias é de difícil correção, quando não incorrigíveis, como no caso dos manchamentos.

3.3.2. Demais elementos de fachada

Além dos revestimentos externos, que estão ligados com a vedação, outros elementos podem compor a fachada da edificação, como elementos de controle do fluxo da água da chuva, elementos em balanço, elementos decorativos, caixas de ar condicionado.

3.3.2.1. Elementos de controle do fluxo da água da chuva

Segundo Dorfman e Petrucci (1989), existe na bibliografia voltada ao desempenho das fachadas em função de suas características construtivas, um razoável consenso acerca da constatação de que as fachadas passaram, ao longo do século XX, por um drástico processo de despojamento formal e construtivo. Com esta mudança na apresentação das fachadas, elementos que secularmente participavam das fachadas – molduras, cornijas, beirais, altos e baixos relevos (figuras 3.23 e 3.24) – foram suprimidos em nome de uma nova estética que se afirmava e também de uma nova lógica produtiva voltada à standardização e à produção em massa. O efeito da supressão de detalhes construtivos foi a redução da maioria das fachadas a grandes linhas, volumes e planos dominantes.

A existência de grandes panos, sem aberturas ou alterações de planos, propicia que a água da chuva escorra pela superfície do revestimento sem nenhum obstáculo. O problema que este detalhe acarreta, está em função de que, em relação aos agentes meteorológicos atuantes nas fachadas, a incidência de chuvas representa a maior causa de patologias nos revestimentos. A ação da água sobre a superfície dos materiais pode permitir que a mesma penetre e percole na fachada, fenômeno proporcionalmente aumentado pela presença de ventos.

Figura 3.23 – Exemplo da diversificação de elementos de fachada em construções antigas (1)



(fonte: foto do autor)

Figura 3.24 – Exemplo da diversificação de elementos de fachada em construções antigas (2)



(fonte: foto do autor)

Bauer (1988) cita que os elementos que permitem o controle do fluxo da água da chuva, sobre a superfície dos revestimentos de fachada, são basicamente ressaltos, pingadeiras, peitoris, proteções que adequadamente dispostos propiciam um escoamento eficiente, evitando a deterioração dos pontos mais vulneráveis da fachada.

Estes elementos de controle do fluxo da água devem ser devidamente detalhados no projeto de fachada, onde deve ser especificado o material de composição, a forma e o correto posicionamento, visando a obtenção do melhor desempenho destes elementos.

A localização destes elementos deve ser em função do estudo do fluxo da água sobre a superfície da fachada. A análise deste fluxo identifica os pontos vulneráveis a serem protegidos e auxilia na concepção da geometria da fachada. Este fluxo, conforme destaca Bauer, tem como fatores determinantes, a localização e a concentração da incidência da chuva, a força do vento, a porosidade e a textura da superfície e, ainda, a geometria da fachada.

3.3.2.2. Elementos em balanço

Os elementos em balanço que são normalmente encontrados em fachadas são as marquises, as sacadas, os beirais e algumas formas de floreiras. Todos estes elementos são dimensionados e

detalhados junto ao projeto estrutural e também devem ter um projeto de impermeabilização, inclusive as floreiras.

Figura 3.25 - Descolamento de revestimento cerâmico em sacada



(fonte: foto do autor)

Figura 3.26 – Descolamento de revestimento cerâmico em sacadas



(fonte: foto do autor)

Verificando-se os acidentes mais recentes ocorridos na construção civil, muitos com vítimas fatais observam-se um grande número envolvendo queda de marquises. Os elementos em balanço, por serem isostáticos, apresentam maiores possibilidades de ruína total, por não possuírem a hiperestaticidade que permitiria um colapso parcial. As marquises de concreto armado, além desta característica estrutural, apresentam outra característica que em muito ajuda na ocorrência de falhas, que é a necessidade de manutenção da impermeabilização para a sua proteção.

As sacadas, que são elementos com as mesmas características estruturais das marquises, não apresentam grandes problemas de falta de proteção, pois sobre a sua impermeabilização, é normalmente executado um revestimento de piso, que garante a durabilidade do sistema.

Também as sacadas integram-se ao ambiente interno da edificação, permitindo que os usuários, ao acessá-las, percebam mais rapidamente o início da deterioração da proteção, o que não ocorre com as marquises, que não possuem acesso e normalmente fazem parte das áreas comuns (figura 3.25 e 3.26).

Figura 3.27 - Marquise metálica apresentando pontos de corrosão



(fonte: foto do autor)

Figura 3.28 – Detalhe da marquise metálica apresentando pontos de corrosão



(fonte: foto do autor)

Caso o edifício não possua plano de inspeções e manutenção, a administração só perceberá a falha de impermeabilização quando o revestimento superior da marquise já estiver em processo de deterioração, muitas vezes apresentando marcas de corrosão da armadura inserida no concreto (figuras 3.27, 3.28, 3.29 e 3.30).

A função da marquise, dentro do contexto da fachada, é de proteger os usuários ao saírem da edificação e proteger do fluxo da água da chuva, os elementos construtivos que se localizam abaixo desta, como esquadrias ou revestimento. Em relação à forma da marquise, o ideal é que não apresente vigas de contorno, sendo no formato de uma placa, com inclinação decrescente do apoio até sua borda, evitando o acúmulo de água e até auxiliando na limpeza da região superior.

Uma vez definida a posição da marquise no projeto de fachada e escolhido o material, que pode ser de concreto ou de metal, este elemento é dimensionado e detalhado junto ao projeto estrutural. Também deve a marquise constar no projeto de impermeabilização, com a vida útil desta impermeabilização especificada.

Figura 3.29 – Marquise apresentando fissuras e descolamento de revestimento cerâmico



(fonte: foto do autor)

Figura 3.30 – Detalhe da marquise apresentando fissuras e descolamento de revestimento cerâmico



(fonte: foto do autor)

No projeto estrutural, é muito importante a correta especificação do cobrimento do concreto da marquise, levando-se em conta sua localização, na parte externa da edificação e sujeita as agressões do meio ambiente. Também se deve fazer a verificação de abertura de fissuras, pois através destas que se iniciaria um processo corrosivo. A verificação da limitação de deformações (flecha) auxilia tanto na parte estética, como para evitar a formação de fissuras.

A colocação de armadura positiva na parte inferior da marquise é necessária tanto para evitar o aparecimento de fissuras devido a movimentações térmicas, como para permitir que a estrutura suporte eventuais inversões de esforços devido a procedimento de desforma incorreto ou escoramento inadequado.

Na execução da marquise, além do controle de qualidade do concreto, é muito importante garantir o correto posicionamento da armadura, principalmente a negativa, e a uniformidade do cobrimento, através de espaçadores. Em relação à desforma, deve haver um plano de retirada das escoras, que deve ser seguido e controlado. Quando se tratar de marquises de grandes dimensões, deve-se realizar o controle das deformações ao se retirar o escoramento, evitando-se com este procedimento, possíveis acidentes envolvendo os operários.

Em relação ao uso das marquises, é importante o usuário ter conhecimento, através do manual do proprietário, das sobrecargas previstas no dimensionamento e da vida útil da impermeabilização, pois com a falha desta, podem ocorrer infiltrações, desencadeando o processo corrosivo e a deterioração do concreto.

Dal Molin (1989) aponta detalhes na conservação das marquises que podem ocasionar graves problemas quando não observados, como a limpeza de ralos necessários ao escoamento da água quando a marquise apresentar vigas de contorno, ou na manutenção da pintura com cores claras na superfície superior da marquise. Caso esta pintura não seja renovada, a sujeira que se acumula sobre a marquise tende a escurecer a superfície, aumentando a absorção à radiação solar e, conseqüentemente, as movimentações térmicas.

3.3.2.2.1. Patologias em marquises

As patologias em marquises podem ocorrer por erros no projeto, como na consideração do carregamento, por exemplo, não se considerando a possibilidade de cargas devido ao acúmulo de água sobre a marquise; ou erros de dimensionamento. Erros de execução, como o deslocamento da armadura negativa, também levam a patologias. Todos estes erros levam a fissuração da superfície superior da marquise.

Em um levantamento de casos reais atendidos pela Fundação de Ciências e Tecnologia – CIENTEC, a respeito da incidência dos diferentes tipos de problemas ocorridos em estruturas de concreto no estado do Rio Grande do Sul, no período de 1977 a 1986, Dal Molin (1988) mostrou que dos 1615 casos patológicos levantados, 66% eram problemas devidos à fissuração e, destas fissuras, 10% estavam localizados em marquises.

As fissuras em marquises devido à sobrecarga, que causaram deformações excessivas, levando a fissuração, localizam-se perpendicular à armadura principal, e podem levar a um processo corrosivo (figuras 3.31 e 3.32), destruindo a armadura, causando a ruína do elemento em balanço. Estas fissuras, quando constatadas em inspeções, devem ser preenchidas com selante e devem ter suas causas, motivo da sobrecarga, analisadas. Muitas vezes, camadas de impermeabilização antigas não retiradas ou fixação de painéis publicitários não previstos em projeto, são os motivos das sobrecargas (figura 3.33).

Figura 3.31 - Descolamento do revestimento pétreo em marquise



(fonte: foto do autor)

Figura 3.32 – Corrosão em marquise



(fonte: foto do autor)

Figura 3.33 – Patologias em marquise: fissuras e impermeabilização danificada



(fonte: foto do autor)

Figura 3.34 – Manchamento escurecendo a superfície da marquise



(fonte: foto do autor)

A fissuração da marquise também pode ocorrer por movimentação térmica, causando aberturas perpendiculares ao eixo principal, com dimensões variáveis ao longo do ano, caracterizando-se como fissuras ativas. Estas fissuras devem ser preenchidas com selantes, a impermeabilização deve ser refeita e a marquise deve ser pintada com cores claras (figura 3.34). Estas fissuras não levam a ruptura do material, mas permitem a entrada de agentes agressores que iniciam processos de degradação do concreto armado (DAL MOLIN, 1989).

3.3.2.2.2. Inspeções em marquises

Segundo Dal Molin (1989), ao se iniciar a inspeção de uma marquise, é necessário o levantamento de informações sobre a estrutura, nem sempre possível. Caso se observe fissuras no elemento, deve-se verificar se são ativas ou não. Verifica-se a deformação da peça, a profundidade da carbonatação do concreto, a existência de pontos de corrosão e as condições de limpeza do local e a impermeabilização. Pode-se realizar a abertura de janelas na peça, para a verificação do posicionamento e diâmetro da armadura, condições do concreto e espessura do revestimento.

A retirada de corpos de prova, conforme analisa a autora, não é aconselhável, pois a resistência do concreto não é significativa para peças em balanço. Também, não se realiza prova de carga em elementos em balanço, pois a sobrecarga causaria fissuração excessiva que trariam mais problemas do que dados relevantes.

3.3.2.3. Outros elementos de fachada

Dentre os muitos elementos que podem compor uma fachada, conforme a criatividade do projetista, pode-se citar os elementos decorativos, sem função de proteção, mas que devem ser devidamente dimensionados para suportar os agentes solicitantes externos da edificação. Destes elementos, os painéis publicitários ou informativos, compostos por luminosos, letreiros ou placas, são responsáveis por acidentes quando não são devidamente dimensionados ou fixados. Estes elementos, ao longo de sua vida útil determinada por seus fabricantes, devem sofrer inspeções periódicas.

As caixas de proteção para os aparelhos de ar-condicionado ou tipo *split* também devem ser constituídas de material resistente às intempéries, e a fixação deve ser corretamente

dimensionada. Um plano de inspeção, de acordo com a vida útil prevista para estes materiais, deve ser apresentado pelo fabricante ou responsável técnico.

4. LEIS DE INSPEÇÃO PREDIAL

A indústria da construção civil brasileira apresentou grandes avanços tecnológicos e organizacionais na última década, que culminaram com ganhos de produtividade e qualidade inquestionáveis. O setor passou por um processo de reorganização e questionamentos, fortemente influenciado pela publicação da NBR 6118 (ABNT, 2007), que colocou tópicos como vida útil e manutenção em destaque nas discussões dos grupos de estudo da área.

O estoque de edifícios constitui uma importante parcela do patrimônio edificado de uma nação. Muitos edifícios e obras viárias em concreto armado estão atingindo suas vidas úteis limites, ou apresentando degradação precoce, demandando obras de reparo ou reconstrução, que podem apresentar custos bastante elevados, diretos e indiretos. A adoção de medidas de prevenção e manutenção antes que a degradação avançasse poderia ter levado ao desembolso de quantias menores, parceladas e principalmente, previsíveis dentro de um orçamento pré-aprovado, não demandando medidas de urgência, onde não há tempo nem espaço para negociações de valores. Também é importante salientar que a ausência de manutenção aumenta o risco de acidentes, tanto de colapsos totais que podem afetar seus usuários, como de desprendimento de partes, principalmente de elementos de fachadas, que, devido à localização sobre passeios públicos, podem representar sério perigo para os transeuntes.

Esta situação evidencia necessidade, tanto econômica como técnica, de uma mudança cultural em relação a hábitos de manutenção das edificações. A questão é que mudanças naturais de conduta envolvem um processo educacional demorado e gradual, o que não se compatibiliza com a situação de algumas de nossas edificações. Normalmente, as mudanças de conduta podem ser aceleradas através da imposição de leis. A adoção de leis claras, que tornem obrigatória a execução de inspeções periódicas em edificações ou elementos mais expostos a riscos de colapso ou mau funcionamento, poderia se constituir em um forte incentivo à adoção de estratégias de manutenção preventiva, o que poderia melhorar o estado de conservação do nosso patrimônio edificado e incrementar a sua segurança, o que beneficiaria todos os seus usuários, inclusive os transeuntes.

4.1 A IMPORTÂNCIA DAS INSPEÇÕES PERIÓDICAS

Os profissionais da área da construção civil estão cada vez mais conscientes, ao conceberem seus empreendimentos, da importância que um sistema de manutenção tem dentro do processo de gerenciamento de risco que envolve suas atividades. As hipóteses de projeto são normalmente cercadas de uma grande incerteza, que aumenta quando se necessita estimar o desempenho futuro. As inspeções regulares, começando com a inspeção *as-built*, são fundamentais para verificar a validade destas hipóteses e para corrigir estimativas, se necessário.

Além disto, deve-se considerar que muitos dos materiais que compõem um sistema construtivo não possuem uma durabilidade compatível com a vida útil de projeto estabelecida para uma edificação, normalmente superior a 50 anos. Os sistemas de manutenção da edificação devem gerenciar esta situação, apontando intervenções pontuais para substituição ou reparo que permitam compatibilizar a durabilidade dos componentes dos diversos sistemas com a vida útil da edificação como um todo, impedindo que uma falha de um ou mais elementos comprometa o seu desempenho.

Dentro de um sistema de manutenção, diversas decisões necessitam ser tomadas de forma regular, relativas à necessidade e complexidade de uma eventual intervenção. As mesmas se baseiam, em grande parte, em informações extraídas dos dados registrados nas inspeções periódicas. Durante as inspeções se busca identificar problemas de desempenho e determinar o grau de degradação de cada componente do sistema construtivo, fornecendo subsídios para que os administradores possam fazer a análise das prioridades nos serviços de manutenção.

O princípio fundamental de um sistema bem estruturado de inspeção/manutenção consiste em minimizar os riscos e reduzir os gastos incorridos durante a vida útil da edificação, derivados dos custos das inspeções, dos custos devido às atividades de manutenção e de reparo, e dos custos devido às falhas. Eliminar completamente os riscos em termos econômicos aceitáveis é impossível, mas diminuir a chance de acidentes é possível e necessário. Para tanto as inspeções regulares tem um importante papel.

As inspeções periódicas são, ainda, instrumentos importantes para que se possa gerar “pacotes” de serviços de manutenção viáveis e eficientes. Cada componente da edificação é afetado de maneira diferente pelos agentes agressores do meio ambiente. Para atender as

diferentes demandas, é necessário criar uma programação detalhada de intervenções, agregando atividades de forma a reduzir custos, ao mesmo tempo em que se monitora o eventual incremento no risco de falhas que possam afetar o desempenho de todo um sistema devido à postergação do momento ótimo de intervenção.

Pode-se argumentar, portanto, que toda edificação, para manter um funcionamento satisfatório, deve ser submetida a uma rotina de inspeção e manutenção, de tal forma que eventuais processos de degradação sejam constatados e tratados precocemente e que o envelhecimento de seus componentes seja compatibilizado, permitindo que a vida útil de projeto da edificação seja alcançada ou até ultrapassada.

Hoje em dia, as empresas construtoras já são obrigadas a passar informações sobre as necessidades de manutenção de seus produtos aos proprietários, através de um manual do proprietário. Porém, em muitos locais, as inspeções periódicas ainda não são mandatórias por lei. Cabe, portanto, aos administradores das edificações, a decisão sobre a implantação e manutenção de um sistema de inspeção e manutenção. Aos usuários só cabe a possibilidade de se informar sobre como está sendo efetuado o gerenciamento do edifício e de exigir o cumprimento das atividades de inspeção e manutenção. Dada a falta de conscientização da importância da manutenção e a aversão a aumento nas taxas condominiais, dificilmente um sistema de inspeção e manutenção é implantado de forma voluntária. As exceções são normalmente compostas de condomínios ou edificações de organizações onde já ocorreram falhas.

Uma forma de garantir que estas atividades essenciais sejam realizadas é através da imposição de legislação. A mesma deve, todavia, ser adequadamente concebida, levando em conta considerações sobre a viabilidade técnico-econômica.

4.2. HISTÓRICO DA CRIAÇÃO DE LEIS DE INSPEÇÕES PERIÓDICAS

A estratégia do poder público de instituir leis para buscar assegurar que a sociedade seja protegida de danos devido a colapsos, totais ou parciais, de edificações, não é recente. De fato, o renomado Código de Hamurabi (1700 a.C.) já trazia uma série de medidas punitivas em relação à falta de segurança em edificações, frequentemente citadas (BRUNO, 1978). Entretanto, as leis de inspeção predial vigentes atualmente têm origem bem mais recente.

Nos Estados Unidos, a primeira cidade a considerar a adoção de uma lei de inspeção foi Chicago, no ano de 1976. Infelizmente devido a problemas burocráticos, que talvez denotem a falta de importância dada ao tema naquele momento, a lei não foi promulgada. O motivo que provocou a discussão do tema e a quase aprovação da lei, que era específica para inspeção de elementos de fachada, foi a morte de um pedestre em 1974, ferido pela queda de um tijolo da fachada de uma dos muitos edifícios da região central de Chicago (PETERMANN; ERDLY, 2003). Foi necessário que outros acidentes ocorressem para que uma nova lei fosse promulgada na cidade, em 1996, prevendo inspeções periódicas em elementos de fachada.

Este não é um problema localizado. Segundo Grimm (2000), membro da *ASTM - American Society for Testing and Materials*, tijolos caem das fachadas em algum lugar nos Estados Unidos a cada três semanas, muitas vezes causando graves consequências à população. Um destes tijolos provocou a morte de um pedestre na cidade de Nova Iorque, em 1979. Após este acidente, a cidade aprovou a primeira lei de inspeção de fachadas dos Estados Unidos, que está em vigor desde 1980.

Na cidade de Columbus, em 1984, o pedestre atingido foi um vereador, Ben Espy, que teve parte de sua perna amputada devido à queda de um pedaço de concreto que se despreendeu da fachada de um edifício. A lei de inspeção de fachadas promulgada logo após o incidente ficou localmente conhecida como “lei de Espy” (PETERMANN; ERDLY, 2003).

Desde então, as cidades de Boston, Milwaukee, Pittsburgh, Detroit e Saint Louis já adotaram leis de inspeção de fachadas (FACADE, 2011). A lei promulgada na cidade de Boston tem uma abordagem diferente das demais leis, em relação à periodicidade das inspeções dos elementos de fachada. A lei estabelece que a execução das vistorias deva ser efetuada a cada cinco anos, mas para as edificações que estão desocupadas, a periodicidade deve ser anual (BOSTON, 1995).

O estado de Nova Jersey tem uma lei de inspeção (BUREAU, 2012) que visa garantir que hotéis e prédios multifamiliares de três ou mais unidades habitacionais sejam devidamente mantidos e não representem uma ameaça para a saúde, segurança e bem-estar de seus moradores, nem da comunidade em geral. A garantia de manutenção é assegurada por inspeções cíclicas a cada cinco anos.

Em Buenos Aires, na Argentina, após dois acidentes que causaram a morte de pedestres, foi criada uma lei de inspeção em 1999, que obriga os proprietários a realizarem vistorias periódicas, proporcionais à idade da construção, em sacadas, marquises e demais elementos de fachada, considerando inclusive a inspeção de elementos que não façam parte da estrutura fixa da edificação, como toldos e letreiros (BUENOS AIRES, 1999).

4.2.1. Implantação da lei de inspeção na cidade de Hong Kong

Hong Kong é uma cidade-estado situada na costa sul da China conhecida por seus arranha-céus. A cidade tem uma legislação independente e no ano de 2010 foi apresentado o projeto de lei de inspeção predial, sendo aprovado em Dezembro de 2011 e com implantação completa prevista para Junho de 2012 (HONG KONG, 2011). Todo o processo que levou a adoção desta lei foi discutido com a população, gerando uma lei a partir de um consenso, onde se percebe uma completa adequação do teor da lei com a realidade da sociedade que irá coloca-la em prática.

Segundo artigo publicado no site do CREA-RS (2012), a política de fiscalização de obras e inspeção obrigatória da cidade de Hong Kong foi preparada durante anos, considerando que, se os proprietários inspecionassem regularmente os seus edifícios, identificassem problemas numa fase precoce e realizassem obras de reparação, os acidentes seriam evitados.

O artigo complementa que a comunidade exaustivamente discutiu o assunto e o Governo realizou duas rodadas de consulta pública em 2003 e 2005. O consenso obtido é que os proprietários devem ser responsáveis pela adequada manutenção e reparação dos edifícios e devem arcar com os custos necessários. Com base nesse consenso, o Governo anunciou que iria criar a lei para a implantação do regime obrigatório de fiscalização de obras exigindo que os proprietários regularmente inspecionem e reparem seus prédios. O Governo também irá fornecer a assistência adequada aos proprietários na execução desta tarefa.

Com a lei (HONG KONG, 2011) aprovada em dezembro de 2011, iniciou-se o processo de implantação. No consenso comunitário foi expressa a preocupação com os transtornos que a implantação da lei causaria à população, assim no texto da lei está previsto o fracionamento das edificações em grupos, com atendimento escalonado à lei de inspeção, não gerando uma sobrecarga no sistema (órgão fiscalizador, profissionais executores das inspeções, mão-de-

obra para execução dos reparos) com a determinação de um único prazo de atendimento a lei para todas as edificações da cidade.

Paralelo à criação de uma lei de inspeção predial, a cidade de Hong Kong criou uma lei de inspeção de janelas, justificada pela negligência à manutenção dos edifícios, que somado ao envelhecimento, levaram a incidentes como a queda de janelas sobre passeio público.

O texto da lei define que a periodicidade das inspeções prediais é a cada dez anos para edifícios com 30 anos ou mais de idade, com exceção para edifícios residenciais não excedendo três pavimentos. Para a inspeção de janelas, a periodicidade é a cada cinco anos para edifícios com 10 anos ou mais de idade, com exceção para edifícios residenciais não excedendo três pavimentos. A cada ano serão escolhidos 2000 edifícios para apresentarem a inspeção predial e de janelas, e também 3800 edifícios serão escolhidos para somente apresentarem a inspeção de janelas.

A seleção das edificações que irão atender as leis a cada ano deverá representar uma mistura de edifícios em diferentes condições e idades em diferentes bairros da cidade. Uma comissão será formada para auxiliar o órgão executor a fazer esta definição. Após a definição das edificações, seus proprietários receberão cartas comunicando os prazos a serem cumpridos, com antecedência suficiente para realizar inspeções e organizar reparos quando necessários. O órgão executor deverá apresentar apoio aos proprietários e organizar sessões distritais informativas, visando esclarecer o atendimento à lei, bem como incentivar e auxiliar no contrato das inspeções e execuções dos reparos.

Os laudos técnicos elaborados para atender a lei de inspeção predial, deverão conter em seu escopo, avaliação dos elementos externos à edificação, elementos estruturais, sistema de incêndio, sistema de drenagem e identificação da construção de elementos não autorizados.

4.2.1. Implantação da lei de inspeção nas cidades brasileiras

Legislação sobre manutenção predial, que obrigue a realização de inspeções em edificações públicas e privadas, já existe também em algumas cidades do Brasil. Porto Alegre foi o primeiro município brasileiro a implantar uma lei de inspeção específica de elementos de fachada.

A Prefeitura Municipal de Porto Alegre outorgou a lei nº 6.323, em 30 de Dezembro de 1988, complementada pelo Decreto nº 9.425 de 29 de Abril de 1989 que estabelece critérios para a conservação de elementos nas fachadas dos prédios.

Esta lei foi outorgada após alguns acidentes fatais com marquises, ocorridos em Porto Alegre. Em 1986, ocorreu a queda da marquise Banco Lloyds, localizada na região central da cidade. O sinistro ocorreu às 7:40h e resultou na morte de uma pessoa. Já em 6 de outubro de 1988, ocorreu nova queda de marquise na região central de Porto Alegre. Desta vez, comemorava-se o dia da criança e embaixo da marquise havia uma grande concentração de pessoas. Ficaram feridas 10 pessoas e ocorreram 9 mortes (SILVA FILHO e CAMPAGNOLO, 2005).

A lei de Porto Alegre, popularizada como “Lei das Marquises”, estabelece que os responsáveis pelas edificações, sejam os proprietários ou síndicos, deverão apresentar à Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, laudo de estabilidade estrutural das marquises projetadas sobre logradouros públicos. A lei não faz exigência de inspeção em relação aos demais elementos de fachada, mas estabelecendo a responsabilidade de conservação aos proprietários, automaticamente passalhes a necessidade de que façam esta inspeção (PORTO ALEGRE, 1988,1989).

Em São Paulo, em 2002, o IBAPE – Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia local propôs a elaboração de uma lei para estabelecer a obrigatoriedade de obtenção periódica de uma certificação de inspeção predial. A proposta, que logo se transformou em projeto de lei, foi aprovada pela Câmara Municipal, mas vetada pela Prefeitura (NAKAMURA, 2005).

A ABECE - Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural - entregou uma minuta de projeto de lei à Câmara Municipal de São Paulo nas últimas três legislaturas (CRUZ, 2006), alertando para a importância da implantação de uma sistemática para assegurar as condições adequadas de conservação das marquises e sacadas quanto aos aspectos de segurança estrutural e durabilidade das mesmas. A ABECE propõe obrigatoriedade de um parecer técnico para as marquises, feito por engenheiros capacitados, sendo a realização da primeira vistoria no máximo dez anos após a conclusão da obra e, a partir daí, a cada cinco anos.

Segundo RIZZO (2007), foi criado na cidade do Rio de Janeiro, em 1937, o Dec. 6000/37, que impôs condições para construção de marquises e tornou obrigatória a sua construção em prédios comerciais e em outras edificações, dependendo do zoneamento. O motivo desta obrigatoriedade era justificado pela preocupação com o risco que a queda de objetos de grande altura traria para os transeuntes. Em 1988, com o Dec. 8272/88 e em 1991 com o Dec. 10426/91 extingue-se a obrigatoriedade da construção de marquises. A partir da década de 90, em Copacabana, foram registrados diversos casos de desabamentos de marquises na cidade.

No Rio de Janeiro, a resolução SMU 013 de 07 de abril de 1994 determina que, a cada três anos, os proprietários das edificações apresentem um laudo técnico a Secretaria Municipal de Urbanismo, atestando a segurança das marquises. Mesmo com a adoção desta resolução, duas marquises que caíram na cidade não apresentavam situação regular em relação à apresentação dos laudos técnicos. Segundo informação artigo “Quedas de marquise e reboco já provocaram outras mortes” publicado em Globo.com (2007), em 2006, o proprietário da edificação, da qual desabou a marquise, causando a morte de três pessoas, tinha sido multado por duas vezes nos anos anteriores por não ter realizado as obras de manutenção.

Em fevereiro de 2007, ocorreu o desabamento de outra marquise de um hotel, em Copacabana, na Zona Sul do Rio. O acidente matou duas pessoas e feriu outras oito. Reformas mal feitas, falta de manutenção e de avaliação técnica periódica, conforme o determinado pela resolução de 1994, foram os problemas apontados pelos peritos do Instituto de Criminalística Carlos Éboli (ICCE) como as causas que levaram ao desabamento da marquise (LAUDO, 2007).

Em julho de 2007, ocorreu nova queda de marquise no Rio de Janeiro, mas sem vítimas fatais. A marquise ficava na área pertencente ao prédio e não sobre logradouro público, por isso a fiscalização por parte da prefeitura não era obrigatória. Mas o próprio síndico admitiu que a marquise não recebia manutenção a anos (MENDONÇA, 2007).

Devido à queda da marquise em fevereiro de 2007, a Prefeitura do Rio de Janeiro publicou, em 12 de março de 2007, no "Diário Oficial" um decreto que proíbe a construção de marquises de concreto ou metal sobre calçadas (RIO DE JANEIRO, 2007). A medida visa evitar novos acidentes com marquises, divergindo completamente do decreto supracitado de 1937.

Segundo Alencar (2007), as marquises são criadas para proteger o transeunte do sol e da chuva tanto quanto da eventual queda de objetos dos andares superiores, são parte relevante da arquitetura dos edifícios e são elementos de segurança da edificação estando presentes nas construções ao longo da história das cidades, nas mais distintas sociedades culturais.

Alencar (2007) afirma que a proibição de projetar novas marquises e a determinação para que haja demolição das existentes, não atinge os pretensos objetivos de garantir a segurança dos pedestres. Outros itens presentes nas fachadas dos edifícios podem ser, tanto quanto as marquises, causadores de desastres, bastando para isso que estejam em condições precárias de manutenção. Assim não se diferenciam das marquises, os peitoris, as sacadas, as varandas, os revestimentos de fachada, os aparelhos de ar condicionado, os letreiros, além de vasos de plantas e até animais de estimação (ALENCAR, 2007).

Elaborar as leis torna-se uma tarefa relativamente fácil quando comparada com a dificuldade de fazer cumprir as leis. Muitas vezes a lei existe, mas não há um órgão na prefeitura da cidade com perfil adequado para implantá-la, além de muitas cidades terem edificações muito antigas, que exigem maiores atenções e maiores recursos para sua adequada manutenção. Estes fatores, somados a falta de recursos tanto do poder público como dos condomínios responsáveis pelas edificações, dificultam que a lei seja obedecida.

Mello (2007) alerta que das 930 marquises vistoriadas nos meses de dezembro de 2006 e janeiro de 2007, no Município do Rio de Janeiro, 30% apresentaram algum tipo de problema e que em 2006, a Secretaria Municipal de Urbanismo notificou 1.685 imóveis com problemas estruturais, como rachaduras e infiltrações em paredes, marquises e fachadas. Apenas 10% deles cumpriram as recomendações de reforma.

Segundo levantamento feito pela Defesa Civil Municipal, em dezembro de 2006 e janeiro de 2007, os bairros que formam o Centro Antigo da cidade do Rio de Janeiro, junto com os bairros Copacabana e Tijuca, são os que registram mais marquises em estado crítico de conservação, apesar da resolução de 7 de abril de 1994 de que os proprietários de edifícios que tenham marquise precisam apresentar a cada três anos ao órgão um laudo atestando as condições de segurança da marquise, independente de notificação (MELLO, 2007).

Segundo LARANJEIRAS (2005), o difícil é fazer cumprir as leis, e não fazê-las. Muitas vezes a lei existe, como no caso da cidade de Salvador, mas não há um órgão na prefeitura

desta cidade com perfil adequado para implantá-la, além de a cidade ser muito antiga. Estes fatores, somados a falta de recursos tanto do poder público como dos condomínios responsáveis pelas edificações, dificultam que a lei seja obedecida.

SILVA FILHO e CAMPAGNOLO (2005) citam que após a implementação da lei que determinava a inspeção de marquises em Porto Alegre, o grande número de laudos emitidos nos primeiros anos dificultou bastante a operação de fiscalização. Muitos laudos foram recebidos e ficaram sem análise. Inúmeras obras foram mal avaliadas ou sofreram intervenções errôneas e inadequadas. Mas a lei começou a mudar a forma como a segurança de elementos de fachada era vista na cidade, apesar dos percalços associados a sua implantação. Aos poucos foi se difundindo a mentalidade de que era necessário acompanhar a deterioração e intervir antes que os problemas se agravassem.

Segundo os autores, ao longo deste período, vários profissionais foram sendo treinados e se acostumaram com as formas de deterioração típicas de elementos desta natureza. O poder público, aos poucos, também foi se adaptando para fiscalizar as obras. Uma das adaptações necessárias, dada a escassez de mão-de-obra, foi focar a atenção da fiscalização no centro da cidade e nas principais vias, onde o número de prédios com marquises é grande.

De fato, parece que a simples criação de uma lei, em resposta a um sinistro, não é suficiente para garantir a segurança. Leis de inspeção predial precisam ser constantemente avaliadas e aperfeiçoadas, acompanhando a evolução das técnicas de inspeção e a realidade da comunidade em que está inserida. A promulgação de leis ineficientes ou de difícil cumprimento, somado as dificuldades de fiscalização, pode gerar uma falsa sensação de segurança na sociedade, que passa a acreditar na eficiência do sistema de leis vigentes, considerando estar protegida da possibilidade da ocorrência de tragédias que envolvam a instabilidade de suas edificações. A mesma pessoa que cumpre rigorosamente com as leis de inspeção em relação ao seu imóvel pode ser vítima da ineficiência da fiscalização em alguma outra edificação que apresente situação irregular perante as mesmas leis.

As exigências em relação às inspeções obrigatórias por lei devem ser condizentes com a realidade dos profissionais que estarão habilitados a realizá-las, e que apresentem custos finais compatíveis com a realidade da sociedade que será beneficiada pelas leis. Assim como os órgãos responsáveis pelo recebimento dos laudos oriundos das inspeções devem ter

capacidade técnica para interpretá-los e avaliá-los, sabendo em quais situações deve tomar medidas preventivas e, principalmente, atuar quando a situação exigir medidas urgentes, evitando que sinistros ocorram.

Em Nova Iorque, local da mais antiga lei de inspeção de fachadas em vigor (NOVA YORK, 1980), em dezembro de 1997 ocorreu uma queda de tijolos oriundos do 39º andar de um edifício da ilha de Manhattan, machucando dois pedestres e fechando uma das principais avenidas da cidade, numa época de grande movimento no comércio local. Segundo Petermann e Erdly (2003), a fachada lateral da qual despreendeu os tijolos, não havia sido vistoriada, pois a lei apenas exigia inspeção das fachadas localizadas sobre passeios públicos. Atualmente, a lei em vigor sofreu modificações, e a inspeção visual abrange todas as fachadas de edificações com mais de 6 pavimentos com exceção das distantes menos de 30 centímetros das paredes externas do edifício adjacente (NOVA YORK, 1998). Um exemplo de como as leis de inspeção podem ser aperfeiçoadas, pois só os resultados da aplicação da lei poderão demonstrar se ela é adequada à realidade da comunidade que ela deve proteger.

Em 1991, outro acidente no centro de Nova Iorque já tinha chamado atenção para alguns pontos falhos na lei de inspeção vigente. Dois pedaços de granito desprenderam da fachada principal do edifício onde está localizado um dos prédios da administração municipal da cidade, que havia sido vistoriado no ano anterior. Mas de acordo com a lei, os elementos de fachadas recebem apenas inspeção visual. Na opinião de Petermann e Erdly (2003), uma lei de inspeção de fachadas que não demande inspeções físicas pode ao invés de proteger o público, apenas dar aos responsáveis pelas edificações, uma falsa segurança sobre as reais condições dos elementos de fachada. Uma das justificativas para a lei não obrigar exames físicos é econômica, a diferença de custo entre este tipo de exame e uma inspeção visual, dependendo do tipo de fachada, idade e estilo da edificação, pode ser grande.

Estes questionamentos em relação à forma de vistoria que deve constar de uma inspeção periódica de edificações resultaram em um grupo de trabalho da *ASTM - American Society for Testing and Materials* que teve como conclusão, após seis anos, a publicação da normalização sobre inspeção periódica, E 2270-03, com o título “*Practice for Periodic Inspection of Building Facade for Unsafe Condition*”. Segundo Petermann e Erdly (2003), que coordenaram o grupo, o trabalho está apenas começando, pois a inspeção de fachadas é uma

atividade que envolve tanto a arte como a ciência. Testes confiáveis para a detecção de condições desfavoráveis em fachadas ainda precisam ser desenvolvidos.

No Brasil, em setembro de 1999, a ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou a norma Manutenção de Edificações – Procedimentos (NBR 5674). O Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo - IBAPE/SP, visando disciplinar a atividade de inspeção predial, publicou, em 2011, a Norma de Inspeção Predial. O instituto considera que a adequada manutenção e conservação predial somente podem ser atingidas com base em diagnósticos técnicos realizados por profissionais habilitados, embasados em normas técnicas (IBAPE, 2011).

Mudanças de paradigma fazem parte da evolução de um povo. O Brasil precisa aprender a valorizar a manutenção de suas edificações e não permitir que o tempo venha a demolir suas obras históricas. O descaso cultural que ocorre com as atividades de manutenção é um contrassenso, uma vez que o estoque de edifícios é um dos maiores patrimônios nacionais, e sua reconstrução exigiria muito tempo e investimento. Infelizmente, o poder público que tenta incentivar através da regulamentação a inspeção e manutenção das edificações privadas, muitas vezes deixa que obras públicas cheguem ao estado de ruína, como escolas, hospitais, pontes, rodovias e outras edificações.

4.3. REVISÃO DA SITUAÇÃO DAS LEIS DE INSPEÇÃO EM CIDADES BRASILEIRAS

Além da lei de inspeção de marquises, datada de 1988, na cidade de Porto Alegre, várias outras cidades brasileiras possuem leis que obriguem os responsáveis pelas edificações a fazerem inspeções periódicas. A abrangência destas leis é variável, algumas apenas focam os elementos de fachadas, outras incluem outros sistemas da edificação, todas procuram sanar os maiores problemas da cidade em relação à estabilidade de suas edificações, que podem ser problemas de fundação, corrosão, desprendimento de elementos de fachada.

A cidade do Rio de Janeiro, apesar da não existência de uma lei de inspeção, conta com a resolução SMU 013 de 07 de abril de 1994, que obriga os responsáveis pelas edificações a apresentarem laudos técnicos de estabilidade de marquises. Esta resolução foi consequência

de todo um histórico de problemas ocorridos na cidade em relação a marquises (RIZZO, 2007).

A cidade de Salvador, em 1990, teve aprovada uma lei que autorizava a vistoria nos prédios com mais de cinco anos de idade e mais de três pavimentos, nas instalações elétricas e condições gerais de segurança, pela SUCOM - Superintendência de Controle e Ordenamento do Uso do Solo do Município de Salvador (SALVADOR, 1990).

Em dezembro do ano 2000, a cidade de Salvador foi palco de mais um sinistro envolvendo queda de marquise, causando a morte de um pedestre. Com receio em relação às festas do mês de fevereiro, que levam multidões ao centro histórico de Salvador, a Prefeitura Municipal da cidade decidiu em janeiro de 2001 demolir 25 marquises. Estas marquises foram condenadas pela Coordenadoria de Defesa Civil de Salvador (FRANCISCO, 2001).

Em 2001, todos estes acontecimentos envolvendo marquises na região central de Salvador, levou a aprovação da lei que regulamenta a manutenção das edificações e equipamentos no município, exigindo a elaboração de laudos a cada inspeção, contendo descrições detalhadas do estado geral das edificações ou dos equipamentos (SALVADOR, 2001).

Os laudos devem ser elaborados por profissionais habilitados no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA/BA, contratados pelos responsáveis pela edificação e com periodicidade definida pelo tipo de edificação. Edificações unifamiliares são dispensadas de vistoria, edificações comerciais e multifamiliares deverão apresentar laudos a cada 5 anos, demais edificações variam o prazo, sendo o menor prazo de vistoria de dois anos, para elevadores, bombas hidráulicas e centrais de ar-condicionado (SALVADOR, 2001).

Segundo Bastos (2007), no ano de 2007 diversas edificações da capital da Bahia tinham sido notificadas por ainda não estarem regularizadas perante a lei de inspeção do município, sujeitos a punição prevista em lei.

Na cidade de Jundiaí, em 1998, a Prefeitura Municipal promulgou a lei que prevê vistoria em edificações com área construída de 750 m² ou mais, independentemente do número de pavimentos. Estas edificações deverão ser vistoriadas e o profissional responsável elaborará laudo técnico que, segundo texto da lei, “deve atestar que a edificação mantém as devidas condições construtivas e de projeto”. As edificações serão vistoriadas a partir da expedição do

“habite-se”, a cada cinco anos e a partir do 15º ano da expedição do “habite-se” a vistoria será feita a cada dois anos (JUNDIAÍ, 1998).

O município de Bauru conta com uma lei de inspeção desde 1999 (BAURU, 1999), mas somente foi regularizada após o decreto nº 9230, de 02 de julho de 2002. Por este decreto, torna-se obrigatório o Laudo Técnico de Regularidade das Edificações no município com mais de três andares (BAURU, 2002).

Fica definido pelo decreto que o Laudo Técnico de Regularidade consiste do trabalho de vistoria ou de cálculo executado por profissional habilitado, que ateste a regularidade da edificação. São elementos do Laudo Técnico de Regularidade: o laudo estrutural, o laudo referente às instalações hidráulicas, às instalações elétricas, das instalações dos elevadores, das instalações de equipamentos de ar condicionado e demais agregados à obra, além do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (BAURU, 2002).

Em Santos, cidade do litoral paulista, que apresenta um histórico de problemas estruturais em suas edificações situadas à beira-mar, foi promulgada, em 2001, a lei que determina a obrigatoriedade aos proprietários de imóveis não unifamiliares e aos condomínios, de realizar vistoria preventiva das respectivas edificações e dos seus elementos que estejam sobre logradouro público, observadas as características do imóvel, a idade e a periodicidade que varia de 10 anos a um ano, para edifícios com mais de nove pavimentos, com mais de 30 anos (SANTOS, 2001).

Em Ribeirão Preto, a partir de 2004, está em vigor a lei (RIBEIRÃO PRETO, 2004) que estabelece a obrigatoriedade de obtenção da certificação de inspeção predial de todos os imóveis. Na elaboração do laudo técnico, o profissional contratado pelo responsável pelo imóvel, deverá observar e registrar os aspectos de segurança estrutural, instalações hidráulicas, elétricas, revestimentos internos e externos, umidades, vazamentos, manutenção de forma geral, obedecendo, enfim, as normas técnicas da ABNT e do IBAPE pertinentes, devidamente acompanhado da ART - Anotação de Responsabilidade Técnica.

Segundo artigo “Sistema construtivo não é regido pelas normas técnicas” publicado por Habitação Especial Pernambuco.com (2005), problemas com o sistema construtivo denominado regionalmente como alvenaria autoportante, muito utilizado no estado de Pernambuco, levou a cidade de Olinda a prever em seu Código de Obras, que entrou em vigor

em 2002, o "Habite-se Renovado" a cada cinco anos. A partir do ano de 2007 todos os edifícios já passaram por processos de renovações de "habite-se". A licença de habitar deve ser renovada após cinco anos de sua expedição, para edificações multifamiliares. O responsável pelo condomínio deve apresentar um laudo de vistoria assinado por engenheiro civil e registrado no CREA, atestando a segurança e habitabilidade do imóvel.

O mesmo artigo cita que a dúvida sobre a segurança do sistema estrutural dos prédios construídos em Olinda foi levantada depois dos desabamentos de dois edifícios, ambos localizados em Olinda, ocorridos em 1999. Em Pernambuco, o sistema geralmente utilizado na construção de prédios-caixão é denominado como alvenaria autoportante. O método, criado empiricamente, não é regido por normas técnicas. Atualmente, a Prefeitura de Olinda não autoriza mais a execução de edificações utilizando este sistema.

O artigo "Verificação de solo também é essencial" publicado pelo mesmo site (2005) cita que o estado de Pernambuco tem um histórico recente de desabamentos de edifícios. Além da adoção de sistema construtivo não normalizado, sua capital apresenta problemas com o tipo de solo. A cidade de Recife é predominantemente uma planície, uma área que foi formada por sedimentos de praia retrabalhados pelos rios que cortam a cidade. Em seu solo, há a formação da argila orgânica, que podem ser encontradas com 10 metros de profundidade ou o surgimento de turfas, formações porosas, que absorvem muita água e não aguentam peso. Estes tipos específicos de solo fazem com que a sondagem do solo, sobre o qual será erguida a construção, seja considerada um pré-requisito fundamental para atestar a segurança do imóvel. A instabilidade do solo de muitas áreas é agravada pela falta de saneamento, ocorrendo contaminação do solo pelos esgotos, que atacam as fundações das edificações.

Na cidade de Recife, edificações já apresentaram problemas de estabilidade estrutural, como o que levou ao colapso o Edifício Areia Branca, em 2004 (PEDROSO, 2005). O estado promulgou em 2006, a lei que dispõe sobre a obrigatoriedade de vistorias periciais e manutenções periódicas, em edifícios de apartamentos e salas comerciais. A cada três anos, os responsáveis pelos condomínios deverão providenciar a contratação de profissional de engenharia ou de empresa associada ao SINDUSCON/PE, habilitação específica atestada pelo CREA-PE, com ART, que deverá fornecer, após vistoria, um laudo pericial sobre o estado de conservação da edificação, com base nas normas da ABNT (PERNAMBUCO, 2006).

Desde 2005, Brasília tem a lei que dispõe sobre a obrigatoriedade da inspeção quinquenal de segurança global de todas às edificações. As vistorias serão feitas pela Subsecretaria do Sistema de Defesa Civil do Distrito Federal – SUSDEC, ouvindo o Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal e a Secretaria de Estado de Saúde. A SUDESC enviará relatórios das inspeções para a Secretaria de Estado de Fiscalização das Atividades Urbanas – SEFAU (BRASÍLIA, 2005).

A lei prevê a não obrigatoriedade de inspeção de residenciais unifamiliares e das edificações que não trabalham com nenhum produto perigoso desde que não possuam mais três pavimentos e nem área construída superior de 750m² (BRASÍLIA, 2005). A justificativa para esta exclusão está anexada ao projeto da lei apresentada à Câmara Legislativa do Distrito Federal, em 2003, pois considera que esta não obrigatoriedade ajudará a comunidade menos favorecida a não sofrer impactos negativos quando da aplicação da lei e também porque estas edificações são as que menos estimulam aglomeração de pessoas (BRASÍLIA, 2003).

Na Câmara Municipal da cidade de São Paulo, tramita desde 2001, o Projeto de Lei 01-0407 que visa estabelecer a obrigatoriedade de obtenção da Certificação de Inspeção Predial para as edificações da cidade de São Paulo. O projeto de lei especifica que na elaboração do Laudo Técnico, o profissional deverá observar e registrar os aspectos de segurança estrutural, fundações, elevadores, instalações hidráulicas, elétricas e de incêndio, incluindo extintores, revestimentos internos e externos, manutenção de forma geral, obedecendo todas as normas técnicas da ABNT, devidamente acompanhado da ART - Anotações de Responsabilidade Técnica (SÃO PAULO, 2001).

No projeto de lei, fica estabelecida a periodicidade das inspeções prediais: a cada 5 anos, para edificações com até 15 anos; a cada 3 anos, para edificações acima de 15 anos até 30 anos; a cada 2 anos, para edificações acima de 30 anos e até 45 anos; anualmente para edificações construídas há mais de 45 anos. Considerando o número de edificações da cidade de São Paulo, a complexidade do laudo e a periodicidade estipulada, o volume de laudos a ser apreciados caso a lei seja aprovada será enorme.

Em 2005, foi apresentado outro projeto de lei na Câmara Municipal da cidade de São Paulo, trazendo algumas modificações ao anterior. O projeto de lei 01-0489 determina que os laudos técnicos das vistorias realizadas devam ser mantidos em local visível e franqueados ao acesso

da fiscalização municipal. O projeto de lei exclui da obrigação de apresentação de laudo, edificações residenciais, até conjuntos de duas ou mais unidades habitacionais, e edificações comerciais que a área total não ultrapasse a 500m². Para as demais edificações, as inspeções deveriam ser realizadas a cada cinco anos (SÃO PAULO, 2005).

Neste projeto de lei, fica também estabelecido, sem prejuízo das vistorias periódicas estabelecidas, as edificações, equipamentos ou espaços, discriminados no projeto, não poderão ser utilizados para a finalidade a que se destinam, sem a assistência permanente de profissional técnico habilitado na manutenção das perfeitas condições de segurança de uso, sendo proposto que deverá estar em local visível ao público, no acesso principal da edificação, a identificação e qualificação do responsável técnico, com endereço e telefone atualizados para as chamadas de emergência.

As edificações que teriam o acompanhamento deste profissional seriam edificações industriais com mais de 1.500m² de área construída, ou com mais de três andares; postos de abastecimento de veículos automotores; edificações comerciais com mais de 1.500m² de área construída, ou utilizando mais de três andares; edificações para serviços, com mais de 5.000m² de área construída, ou com mais de nove andares; hospitais e prontos-socorros; edificações institucionais, acima de 3.000m² de área construída ou com lotação superior a 300 (trezentas) pessoas; edificações destinadas a reuniões com lotação superior a 300 (trezentas) pessoas; recintos para a prática de exercício físico, esporte ou competição, cuja lotação seja superior a 500 pessoas; restaurantes, bares, lanchonetes, casas noturnas e similares, com lotação superior a 300 pessoas; locais descobertos ou abertos para eventos geradores de público, que reúnam mais de 5.000 pessoas.

Por determinação do projeto de lei, o profissional técnico responderia solidariamente com os proprietários ou gestores por qualquer acidente a que der causa por negligência, imprudência ou imperícia, salvo se o profissional técnico comprovadamente apontou as irregularidades, não tendo o proprietário ou gestor executado os reparos necessários nos prazos previstos.

Segundo Misleh (2012), o projeto de lei aprovado pela Câmara dos Vereadores em 2006, havia sido vetado pelo prefeito Gilberto Kassab. No início de 2012, ocorreram acidentes com edifícios, como a queda de três prédios no Rio de Janeiro e de parte de um edifício em São Bernardo do Campo. Assim, Misleh (2012) conclui “Após esses acidentes, ele mudou de

posição. Pediu ao plenário do Legislativo local que derrube a restrição, o que está para acontecer”.

Tramita na Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo, o projeto de lei nº 241 de 12 de abril de 2012, que visa estabelecer a exigência da inspeção previa e periódica em edificações do Estado de São Paulo, destinada à verificação das condições de estabilidade, segurança e manutenção. O projeto de lei ainda está em andamento (SÃO PAULO, 2012).

Na cidade de São Caetano do Sul, desde 2007, está em tramitação na Câmara Municipal do município, o projeto de lei que institui o programa “Edifício Seguro”. Este projeto dispõe sobre inspeção preventiva e periódica das instalações elétricas e do sistema condutor-terra de proteção nas edificações comerciais, residenciais, públicas e privadas. A região em que se encontra a cidade tem grande incidência de descargas elétricas, por isso a preocupação do município com o sistema de para-raios das edificações (SÃO CAETANO DO SUL, 2007).

Segundo o texto do projeto de lei da cidade de São Caetano do Sul, na elaboração do laudo técnico por engenheiros elétricos devidamente habilitados e com registro junto ao CREA, deverão ser observadas e registradas os aspectos de segurança elétrica, revestimentos internos e externos, manutenção de forma geral, obedecendo rigorosamente às normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – pertinentes à matéria, acompanhado de uma via da ART – Anotação de Responsabilidade Técnica. A lei que cita como principal objetivo a manutenção do sistema elétrico, exige um laudo técnico bem mais abrangente, que envolveria profissionais de diferentes áreas em sua elaboração, não apenas engenheiros elétricos como especificado na lei (SÃO CAETANO DO SUL, 2007).

Em 2 de abril de 2012, foi assinado um decreto definindo a obrigatoriedade de apresentação do laudo técnico de inspeção predial na cidade de Porto Alegre no Rio Grande do Sul. O Decreto nº 17.720 regulamenta o art. 10 da Lei Complementar nº 284, de 27 de outubro de 1992, que dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas na manutenção e conservação das edificações (PORTO ALEGRE, 2012).

Consta na lei (PORTO ALEGRE, 2012), que o responsável pela edificação apresentará à Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) Laudo Técnico de Inspeção Predial (LTIP) elaborado por profissional habilitado junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA-RS) ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU-RS) atestando as

condições de segurança das edificações, indicando patologias ou risco de acidentes e recomendações a serem adotadas, para fins de obtenção do Certificado de Inspeção Predial (CIP). O laudo deverá acompanhar Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

Os sistemas mecânicos, elétricos ou complementares das edificações, tais como elevadores, escadas rolantes, caldeiras, instalações de gás, prevenção contra incêndio, acústica, instalações hidrossanitárias, para-raios, entre outros, poderão receber laudo específico de acordo com a legislação vigente, expedidos por responsáveis técnicos habilitados junto ao CREA-RS ou CAU-RS, conforme suas atribuições legais (PORTO ALEGRE, 2012).

A periodicidade de apresentação dos laudos técnicos ficou especificada a cada cinco anos para edifícios comerciais, locais de reunião de público, serviços de saúde e institucionais, edifícios industriais. Para as demais edificações, a periodicidade será a cada dez anos. Ficam excluídas da obrigatoriedade da apresentação do laudo técnico as edificações unifamiliares que possuam até dois pavimentos e multifamiliares que possuam no máximo quatro economias, com até dois pavimentos acima do nível do passeio, as quais atendam os recuos previstos e não apresentem anomalia ou risco de acidente (PORTO ALEGRE, 2012).

Na cidade de São Vicente em São Paulo, o prefeito da cidade sancionou em 20 de abril de 2012 a lei nº 2854-A que estabelece a obrigatoriedade de obtenção da Certificação de Inspeção Predial nas edificações públicas e privadas do município. Para obter o certificado, o responsável pela edificação deverá apresentar um laudo técnico, elaborado por um profissional habilitado junto ao CREA, a cada cinco anos (SÃO VICENTE, 2012).

Na elaboração do laudo, o profissional deverá observar e registrar os aspectos de segurança estrutural, fundações, elevadores, instalações hidráulicas, elétricas e de incêndio, incluindo extintores, revestimentos internos e externos, manutenção de forma geral (SÃO VICENTE, 2012). Dificilmente um único profissional terá habilitação para todas as áreas abrangidas pelo laudo.

Baseado num anteprojeto (AREA..., 2012) formulado pela Associação Regional dos Engenheiros Arquitetos e Agrônomos de Avaré (AREA), o município de Avaré tem um projeto de lei que dispõe regras para a obtenção de Certificado de Inspeção Predial. O Certificado de Inspeção Predial é obrigatório para as edificações com destinação residencial com quatro ou mais pavimentos, privada, não residencial ou pública (AVARÉ, 2012).

Desde 2011, tramita no Senado Federal, o projeto de lei nº 491 que visa determinar a realização de inspeções em edificações. Este projeto prevê a exigência da inspeção prévia e periódica em edificações, destinada a verificar as condições de estabilidade, segurança construtiva e manutenção. Também estabelece que o objetivo da inspeção seja efetuar o diagnóstico da edificação por meio de vistoria especializada, utilizando-se de Laudo de Inspeção Técnica de Edificação (LITE) para emitir parecer acerca das condições técnicas, de uso e de manutenção, com avaliação do grau de risco à segurança dos usuários (BRASIL, 2011).

O projeto de lei dispõe que após a emissão do laudo pelo órgão responsável pela fiscalização e controle das inspeções cabe ao proprietário ou responsável pela administração da edificação providenciar as ações corretivas, sob pena de multa diária. Dispõe que o acesso ao laudo será livre para os proprietários, os responsáveis pela administração, os moradores e os usuários da edificação, e para os órgãos governamentais de fiscalização. Segundo este projeto, toda edificação estará sujeita a estas inspeções e a periodicidade será determinada em função de seu tempo de construção, obedecendo ao parâmetro de que as inspeções seriam realizadas a cada cinco anos, para edificações a partir de trinta anos (BRASIL, 2011).

Em 25 de janeiro de 2012 ocorreu novo sinistro na cidade do Rio de Janeiro. Três prédios desabaram na região central da cidade. O edifício mais alto que desabou e provocou a queda dos outros menores tinha aproximadamente 50 anos. Vinte e dois corpos foram resgatados dos escombros da tragédia. Este fato mais uma vez levou o tema da conservação predial para os noticiários nacionais (ROUSSO, 2012).

Em 7 de fevereiro de 2012, o relator do projeto de lei nº 491 deu seu voto de aprovação mas apresentou proposta de alterações no texto. Entre as alterações sugeridas pelo relator, em relação à habilitação do profissional responsável pela elaboração do laudo de vistoria, este seria realizado somente por engenheiro registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), com pelo menos cinco anos de experiência em engenharia estrutural (BRASIL, 2012a).

Em 14 de fevereiro de 2012, um grupo de Presidentes de CREAs apresentou proposta de emenda ao Projeto de Lei nº 491 de 2011 (FERRAZ, 2012). Neste texto são apresentadas

diversas propostas de alterações ao texto do parecer do relator do projeto de lei, a maioria delas inseridas no novo parecer.

No texto apresentado pelo relator do projeto de lei em 5 de maio de 2012, volta a exigência de que o laudo de inspeção deverá ser elaborado por profissional competente registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) e registrado junto à administração do Município ou do Distrito Federal, e no respectivo CREA (BRASIL, 2012b).

Entre as alterações apresentadas no novo texto, está a exclusão de obrigatoriedade de apresentação de laudo de inspeção para barragens e estádios de futebol, por estarem abrangidos por legislação específica e edificações residenciais de até três pavimentos (BRASIL, 2012b).

Em relação à periodicidade das inspeções, a proposta do relator apresentou alterações. Para o relator do parecer, a periodicidade seria determinada em função da idade da edificação e obedeceria aos seguintes parâmetros (BRASIL, 2012b):

- I - a cada ano, para edificações com mais de cinquenta anos;
- II - a cada dois anos, para edificações entre trinta e um e cinquenta anos;
- III - a cada três anos, para edificações entre vinte e um e trinta anos; e
- IV - a cada três anos, para as edificações não residenciais com até 20 anos de idade e que se enquadrem ao menos em uma das seguintes categorias:
 - a) as que tenham mais de dois mil metros quadrados de área construída;
 - b) as que tenham mais de quatro pavimentos;
 - c) as com capacidade para eventos ou atividades destinadas para mais de quatrocentas pessoas; ou
 - d) hospitais e prontos socorros.

Segundo o parecer final do relator, o órgão municipal ou distrital responsável pela fiscalização e controle das inspeções determinará os casos em que a periodicidade das inspeções poderá ser ampliada ou reduzida (BRASIL, 2012b).

Em relação à proposta apresentada pelo grupo de Presidentes de CREAs (FERRAZ, 2012), as alterações em relação à periodicidade só divergem em relação às edificações com até 20 anos. Para o grupo de Presidentes de CREAs esta periodicidade seria de cinco anos e não três conforme o descrito no parecer.

O relator também acrescentou uma descrição dos itens que deverão formar Laudo de Inspeção Técnica de Edificação (LITE), concordando com a proposta apresentada pelo grupo de Presidentes de CREAs (FERRAZ, 2012). Segundo Brasil (2012b):

Este será elaborado conforme o que dispõe a Associação Brasileira de Normas Técnicas e conterá, no mínimo, os seguintes itens, além de outros a critério do órgão municipal ou distrital responsável pela fiscalização e controle das inspeções:

- I – nome e assinatura do profissional responsável pelas informações, bem como seu número de registro no conselho de classe;
- II – descrição detalhada da edificação e de seus equipamentos, bem como a sua localização;
- III – ficha de vistoria da edificação, na qual serão registrados:
 - a) aspectos de segurança e de estabilidade estrutural geral;
 - b) existência e o estado de marquises e elementos de revestimento de fachadas;
 - c) condições de impermeabilização, inclusive das coberturas;
 - d) condições das instalações elétricas, hidráulicas e de combate a incêndio, incluindo extintores, elevadores, condicionadores de ar, gases e caldeiras;
 - e) revestimentos internos e externos;
 - f) manutenção de forma geral; e
 - g) identificação dos pontos da edificação sujeitos à manutenção, preventiva ou corretiva, ou substituição, conforme o caso;
- IV – parecer técnico, classificando as condições da edificação como:
 - a) normal;
 - b) sujeita a reparos; ou
 - c) sem condições de uso.
- V – indicação das soluções de reparo ou de conservação da edificação, inclusive de seus elementos complementares, quando ocorrer a hipótese prevista na alínea “b” do inciso IV deste artigo.

Atualmente o Senado Federal aguarda audiência pública destinada a instruir o projeto de lei nº 491, convocada pela Comissão que está avaliando o projeto (PROJETO, 2012). No quadro 4.1 apresenta-se um resumo das leis de inspeção em vigor no Brasil.

Quadro 4.1 – Leis de inspeção no Brasil

Cidade	Título	Data	Objetivos
Porto Alegre - RS	Lei nº 6323 de 30 de Dezembro de 1988, regulamentada pelo Decreto nº 9425 de 28 de abril de 1989	1988	Estabelece critérios para a conservação de elementos nas fachadas dos prédios.
Jundiaí - SP	Lei Complementar nº 261, de 16 de novembro de 1998	1998	Prevê vistoria de edificações com área construída igual ou superior a 750 m².
Bauru	Lei n. 4444, de 21 de setembro de 1999.	1999	Torna obrigatório o Laudo Técnico de Regularidade das Edificações no município com mais de três andares.
São Paulo	Projeto de lei nº 407, de 1º de agosto de 2001.	2001	Estabelece a obrigatoriedade de obtenção da Certificação de Inspeção Predial, nas edificações que especifica sua periodicidade e dá outras providências.
Salvador - BA	Lei nº 5.907 de 23 de janeiro de 2001, regulamentada pelo Decreto Nº 13.251 de 27 de setembro de 2001	2001	A manutenção das edificações e equipamentos no Município do Salvador.
Santos - SP	Lei complementar n.º 441 de 26 de dezembro de 2001	2001	Institui a auto vistoria das edificações não unifamiliares e dos seus elementos que estejam sobre logradouro público.
Olinda - PE	Código de Obras de Olinda - Projeto de Lei No. 013/2002	2002	Prevê "Habite-se Renovado" a cada 5 anos
Bauru	Decreto nº 9230, de 02 de julho de 2002.	2002	Torna obrigatório o Laudo Técnico de Regularidade das Edificações no município com mais de três andares.
Ribeirão Preto - SP	Lei complementar nº 1.669 de 05 de Maio de 2004	2004	Estabelece a obrigatoriedade de obtenção da certificação de inspeção predial nas edificações que especifica sua periodicidade e dá outras providências.
São Paulo	Projeto de lei nº 489, de 2005.	2005	Dispõe sobre o "check-up" das edificações no âmbito do Município de São Paulo, e dá outras providências.
Brasília - DF	Lei nº 3.684, de 13 de outubro de 2005.	2005	Dispõe sobre a obrigatoriedade da inspeção quinquenal de segurança global nos edifícios do Distrito Federal.
Pernambuco	Lei nº 13.032, de 14 de junho de 2006.	2006	Dispõe sobre a obrigatoriedade de vistorias periciais e manutenções periódicas, em edifícios de apartamentos e salas comerciais, no âmbito do Estado de Pernambuco.

(continua)

(continuação)

Cidade	Título	Data	Objetivos
São Caetano do Sul - SP	Projeto de Lei de 17 de abril de 2007.	2007	Institui o programa “Edifício Seguro” que dispõe sobre inspeção preventiva e periódica das instalações elétricas e do sistema condutor-terra de proteção nas edificações comerciais, residenciais, públicas e privadas no âmbito do município.
Brasil	Projeto de lei nº 491, de 18 de agosto de 2011.	2011	Determina a realização periódica de inspeções em edificações e cria o Laudo de Inspeção Técnica de Edificação (LITE).
Porto Alegre - RS	Decreto nº 17.720 de 2 de abril de 2012 que regulamenta o art. 10 da Lei Complementar nº 284, de 27 de outubro de 1992, que dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas na manutenção e conservação das edificações.	2012	Estabelece recomendações a serem adotadas, para fins de obtenção do Certificado de Inspeção Predial, através da apresentação de Laudo Técnico de Inspeção Predial (LTIP) elaborado por profissional habilitado junto ao CREA-RS ou CAU-RS atestando as condições de segurança das edificações, indicando patologias ou risco de acidentes.
São Paulo (estado)	Projeto de lei nº 241, de 12 de abril de 2012.	2012	Cria a exigência da inspeção previa e periódica em edificações do Estado de São Paulo, destinada à verificação das condições de estabilidade, segurança e manutenção.
São Vicente - SP	Lei nº 2854-A de 20 de abril de 2012.	2012	Estabelece a obrigatoriedade de obtenção da Certificação de Inspeção Predial nas edificações públicas e privadas do município.
Avaré	Projeto de lei, de 2012.	2012	Dispõe regras para a obtenção de Certificado de Inspeção Predial.
São José dos Campos	Projeto de lei, de 2012.	2012	Institui a autovistoria, pelos condomínios, dos prédios residenciais multifamiliares e comerciais e suas instalações e dá outras providências.
Brasil	Parecer sobre o Projeto de Lei nº 491, de 5 de maio de 2012.	2012	Em decisão terminativa, sobre o Projeto de Lei do Senado nº 491, de 2011.

(fonte: elaborada pelo autor)

5. ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE USUÁRIOS DAS EDIFICAÇÕES SOBRE AÇÕES PREVENTIVAS

A primeira atividade da parte aplicada do trabalho consistiu na realização de um levantamento da percepção de usuários das edificações acerca da necessidade e custeio de ações preventivas, através de questionários e entrevistas.

Essa parte da pesquisa teve como objetivo testar a hipótese de trabalho que “*os usuários não têm uma adequada percepção do risco associado à degradação de elementos de fachada*”. Outra hipótese de trabalho que foi testada durante o levantamento estabelecia que “*os usuários das edificações não têm percepção adequada da importância das ações preventivas, expressas sob a forma de inspeções periódicas e manutenção preventiva, como estratégia de redução dos riscos em relação aos elementos de fachada*”.

Os instrumentos de pesquisa escolhidos foram questionários e entrevistas, dependendo do acesso obtido aos entrevistados. Além disso, se efetuou um registro das características de cada edificação, em termos de localização, altura e tipo de revestimento.

5.1. ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

Para a realização da pesquisa foi elaborado um questionário que poderia ser utilizado de duas formas: ou como roteiro para a entrevista com o usuário, ou seria entregue e solicitado seu preenchimento nos casos em que não fosse possível a entrevista pessoal.

Como estes questionários seriam respondidos por pessoas de diferentes profissões e com níveis de escolaridade distintos, as questões deveriam ser elaboradas com uma linguagem bem acessível, onde não poderiam constar termos técnicos, o que impediria o entendimento das questões em muitos casos.

Após a definição do objetivo de cada questão, procurou-se a melhor forma para a pergunta, procurando torná-la de fácil entendimento, mas evitando direcionar respostas. O questionário

continha questões com alternativas de múltipla escolha, objetivando facilitar o seu preenchimento.

As alternativas foram subdivididas em quatro respostas possíveis, como por exemplo: desfavorável, pouco favorável, favorável e muito favorável. A utilização desta subdivisão em quatro alternativas visava levar o entrevistado a se posicionar em relação ao assunto perguntado, não lhe dando a opção confortável do meio termo.

Para a escolha do questionário final, foram realizados diversos modelos, que foram sendo aprimorados através de validações, em entrevistas com voluntários. A cada entrevista procurava-se uma melhor forma para as questões, até atingirem um nível de compreensão satisfatório.

A autora deste trabalho, auxiliada por outros pesquisadores do Grupo LEME/UFRGS, realizou 464 entrevistas. Cerca de 50% foram em forma de entrevistas diretas e as demais foram através das respostas dos questionários.

O modelo do questionário utilizado nas entrevistas encontra-se no anexo 01.

5.2. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

As entrevistas ocorreriam com o usuário que fosse o responsável pelo pagamento da taxa de condomínio do imóvel. Esta limitação deve-se as questões que envolvem a noção dos valores destas taxas. O entrevistado poderia ser o locatário ou o proprietário do imóvel.

Os edifícios escolhidos para as entrevistas deveriam ter necessariamente elevadores. Com essa exigência, procurava-se delimitar a pesquisa em edifícios mais altos, que caracterizam bem a gravidade da queda de fragmentos da fachada, e também implicam em maiores custos para a realização de inspeções ou manutenções em suas fachadas.

O fator mais limitador, porém, da pesquisa foi a necessidade de que o condomínio permitisse a entrada dos pesquisadores. Devido a medidas de segurança, a maioria dos edifícios da região da grande Porto Alegre não aceita que pesquisas sejam realizadas com seus condôminos.

Este problema era maior em relação aos edifícios residenciais, que além de não permitirem a pesquisa, nos poucos que aceitavam colaborar, era necessário que o horário das entrevistas fosse à noite, horário em que os moradores estavam em suas residências, porém, neste momento os pesquisadores não eram bem recebidos.

No total foram realizadas 464 entrevistas com os proprietários ou inquilinos de salas comerciais ou apartamentos, de 9 edifícios na região central de Canoas, cidade da região da grande Porto Alegre, e de 15 edifícios localizados na região central de Porto Alegre.

5.3. CARACTERIZAÇÃO DOS EDIFÍCIOS PESQUISADOS

Para a caracterização de cada edifício pesquisado, era preenchida uma ficha com os principais dados do edifício. Nesta ficha constava a localização do edifício, o ano de sua construção, número de pavimentos, número de apartamentos ou salas por andar e o número de elevadores, que era um fator limitador da escolha.

Na ficha era anotado o tipo de revestimento externo da edificação e demais elementos de fachada existentes, como marquises, sacadas, caixas de ar condicionado ou outros componentes que se destacassem.

Após uma inspeção visual da fachada do edifício, o pesquisador fazia uma avaliação das patologias encontradas nos elementos de fachada, como descolamento de reboco, descolamento de peças cerâmicas, descolamento de pedras, eflorescências, fissuras, manchamentos ou outras patologias que fossem percebidas. Também era marcado em qual fachada (norte, sul, leste, oeste) que a patologia ocorria. Estes dados foram utilizados para controle dos entrevistadores e não foram tabelados. O modelo da ficha para obtenção dos dados dos edifícios pesquisados encontra-se no Anexo 02.

5.4. ENTREVISTAS COM OS SÍNDICOS DOS EDIFÍCIOS

No contato com os síndicos, além da solicitação da permissão para a realização da pesquisa no edifício, era feita uma entrevista, tendo um questionário como referência, que se encontra no anexo 03 desta pesquisa.

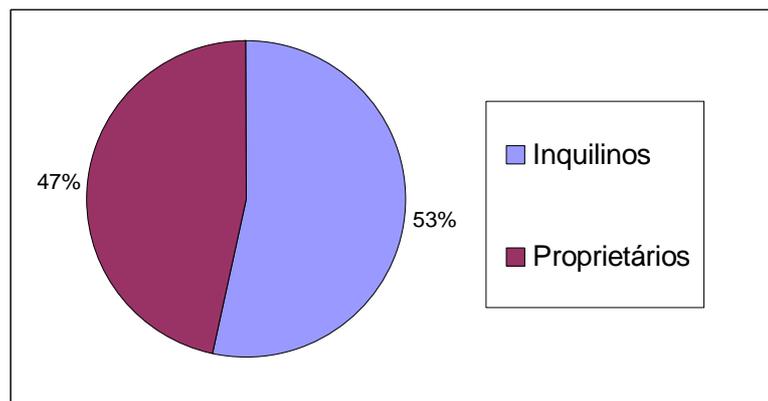
O objetivo da entrevista com o síndico era o de buscar informações sobre a forma de manutenção usualmente feita no edifício, se eram realizadas inspeções e se já havia ocorrido alguma patologia envolvendo a fachada. Caso o pesquisador percebesse alguma patologia na fachada, era perguntado ao síndico quais as providências que estavam sendo tomadas em relação àquele problema específico.

Ao síndico também era perguntado qual a faixa de valor das taxas condominiais, pois no questionário aplicado junto aos usuários do edifício era necessário saber este valor para se analisar a questão envolvendo a possibilidade de aumento dessas taxas. Estes dados compunham as informações iniciais que facilitavam as entrevistas com os usuários da edificação.

5.5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS

A primeira questão visava diferenciar qual a relação do entrevistado com o imóvel, se proprietário ou locatário. Conforme o gráfico 5.1, 53% dos entrevistados eram inquilinos e 47% eram proprietários.

Gráfico 5.1 – Relação inquilinos x proprietários



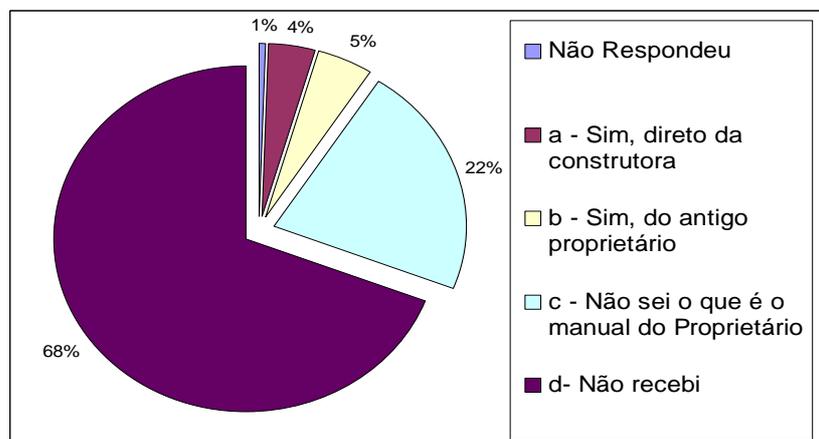
(fonte: elaborada pelo autor)

A segunda questão era sobre o manual do proprietário. O gráfico 5.2 mostra que 68% dos entrevistados responderam que não receberam este manual, 22% responderam que não sabiam

o que era o manual, 4% disseram ter recebido o manual direto da construtora e 5% receberam direto do antigo proprietário.

Estes resultados mostram o desconhecimento do manual do proprietário, que tem a denominação atual de Manual de Operação, Uso e Manutenção, com conteúdo definido pela NBR 14.037 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011). Como a obrigatoriedade da entrega deste manual é recente, muitas construtoras antes não o forneciam, por isso, como a maioria das edificações visitadas para as entrevistas eram construções com mais de vinte anos, os entrevistados, em sua maioria, não haviam recebido este instrumento.

Gráfico 5.2 – Recebimento do manual do proprietário



(fonte: elaborada pelo autor)

A terceira questão visava avaliar o conteúdo do Manual do Proprietário recebido, perguntando se este trazia informações sobre o como fazer a manutenção do imóvel, mas este item foi prejudicado em virtude de poucos entrevistados terem recebido o manual.

A questão seguinte começava a abordar a percepção de risco por parte do usuário. A quarta questão visava levantar a percepção da possibilidade de ocorrer um problema que trouxesse despesas ou prejudicasse a utilização do edifício devido a uma falha na fachada. Mas na montagem do questionário, optou-se por verificar esta possibilidade para os cinco principais sistemas da edificação: sistema estrutural, sistema elétrico, sistema hidráulico, sistema de fachadas e sistema de coberturas.

Ao responder a questão, sobre qual a possibilidade de ocorrer um problema que trouxesse despesas ou prejudicasse a utilização do edifício devido a uma falha em um dos cinco sistemas listados, os entrevistados mostravam a percepção de risco em relação à possibilidade de falha destes sistemas. As respostas estão apresentadas na tabela 5.1.

Os entrevistados consideraram mais provável ocorrer falhas que trouxessem despesas nos sistemas elétricas e o hidráulico. Realmente, estes sistemas necessitam de atividades de manutenção de forma constante, levando a percepção de gastos por parte dos condôminos. O sistema hidráulico particularmente está associado a atividades de manutenção que envolve não só as tubulações, como a necessidade de reparos nos elementos em que estão embutidos. A utilização de *shafts* minimiza estes problemas.

A confiança na estabilidade estrutural de sua edificação fica demonstrada na avaliação dos itens estrutura e cobertura, considerados com menor probabilidade de gerarem gastos. O sistema de fachadas está associado a atividades de recuperação principalmente motivadas pela estética, opinião muitas vezes externada durante a entrevista.

Tabela 5.1 – Qual a possibilidade da ocorrência de um problema que trouxesse despesas ou prejudicasse a utilização do edifício devido a uma falha em um dos sistemas?

Sistema	Respostas	%
Estrutura	Provável	25
	Improvável	73
	Nulo	2
Sistema elétrico	Provável	54
	Improvável	44
	Nulo	2
Sistema hidráulico	Provável	59
	Improvável	39
	Nulo	2
Fachadas	Provável	34
	Improvável	63
	Nulo	3
Telhado	Provável	30
	Improvável	68
	Nulo	2

(fonte: elaborada pelo autor)

A tabela 5.2 traz os resultados da quinta questão que perguntava qual a possibilidade de ocorrer um problema que colocasse em risco ou machucasse as pessoas que utilizavam o edifício devido a uma falha em um dos sistemas citados: sistema estrutural, sistema elétrico, sistema hidráulico, sistema de fachadas e sistema de coberturas.

Nesta questão, não se percebe as diferenças apresentadas na questão anterior, que apenas solicitava uma análise financeira do risco. Com esta pergunta, o entrevistado era obrigado a avaliar qual sistema poderia machucar alguém, ou seja, teria que admitir que exista o risco de uma falha com uma parte da edificação e que esta falha poderia gerar algo mais do que despesas, mas colocar em risco a vida de pessoas. Se este sistema pode falhar, implica que esta falha poderia ter sido evitada, assim não se pode classificar o incidente como apenas um acidente, situação mais cômoda para os responsáveis que poderiam ter agido e evitado a perda de desempenho do sistema.

Tabela 5.2 – Qual a possibilidade da ocorrência de um problema que colocasse em risco ou machucasse as pessoas que utilizavam o edifício devido a uma falha em um dos sistemas?

Sistema	Respostas	%
Estrutura	Provável	52
	Improvável	36
	Nulo	12
Sistema elétrico	Provável	58
	Improvável	22
	Nulo	20
Sistema hidráulico	Provável	58
	Improvável	27
	Nulo	15
Fachadas	Provável	55
	Improvável	27
	Nulo	18
Telhado	Provável	56
	Improvável	31
	Nulo	13

(fonte: elaborada pelo autor)

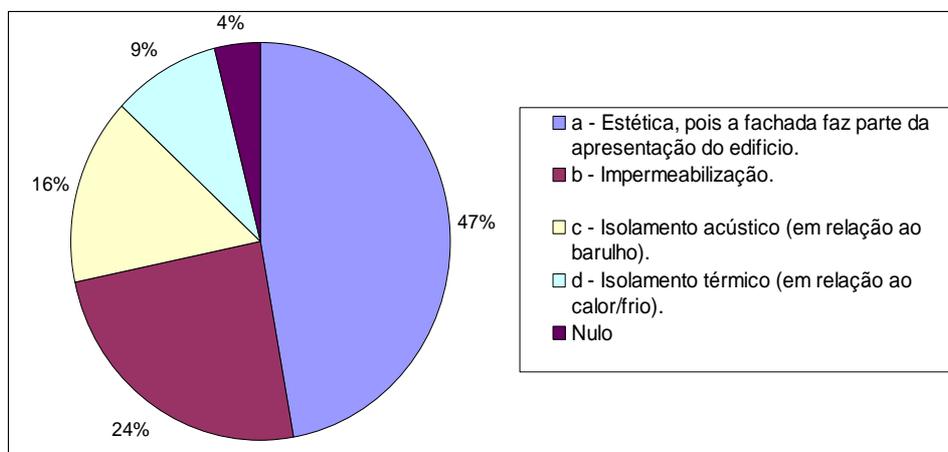
Nas respostas, não ocorreram grandes variações na avaliação dos riscos envolvidos com cada sistema. Mas em relação à questão anterior, percebe-se uma diferença razoável nas respostas

nulas: de 2% passaram para valores que variaram de 12 a 20%. Nas entrevistas, era citado o desconhecimento do comportamento destes sistemas, impedindo a resposta. Mas este desconhecimento teria impedido também a resposta anterior, mas como tratava apenas de valores financeiros, ficava mais fácil avaliar a questão, diferente de quando se é solicitado uma avaliação de risco envolvendo pessoas.

Visando avaliar a percepção da principal função da fachada, a sexta questão (gráfico 5.3) mostrou que 47% dos entrevistados acham que a principal função da fachada é estética, pois a fachada faz parte da apresentação do edifício. 24% consideram a impermeabilização como principal função, 16% consideram o isolamento acústico e 9% o isolamento térmico.

Dos entrevistados, 49% tem percepção que a função principal do sistema de fachada vai além da estética, reconhecendo sua importância envelope protetor da edificação, devendo proporcionar estanqueidade, isolamento acústico e térmico conforme previsto na Norma NBR 15575 (ABNT, 2003). Apenas 24% elegem a impermeabilização como principal função, função esta que quando falha gera enormes prejuízos aos ambientes internos e, principalmente, permitindo a percolação de água nos elementos estruturais. A perda da propriedade da estanqueidade pelos materiais que compõe o sistema de fachada causa prejuízos à estrutura da edificação que podem não ser perceptíveis no momento inicial, mas trazem graves consequências, tanto econômicas como diminuindo a vida útil dos elementos estruturais.

Gráfico 5.3 – Principal função da fachada

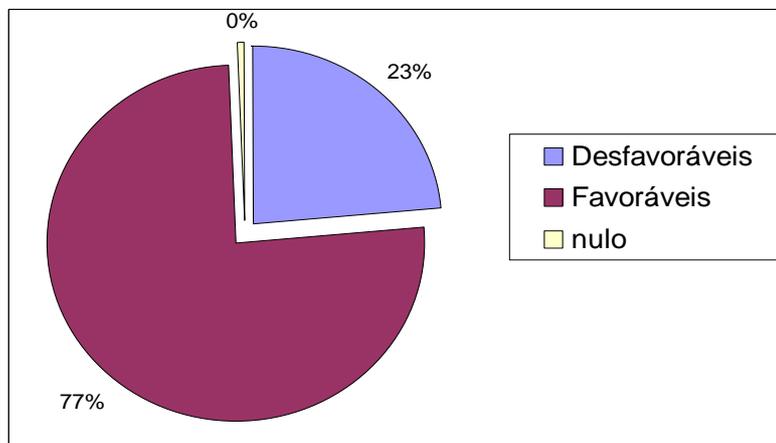


(fonte: elaborada pelo autor)

Procurando abordar a opinião do entrevistado em relação às despesas do condomínio com manutenção, a sétima questão perguntava se o entrevistado era favorável que na taxa de condomínio fossem incluídas despesas para manutenção preventiva, explicando o que seria um plano de manutenção periódico. O gráfico 5.4 mostra que 77% são favoráveis e 23% são desfavoráveis.

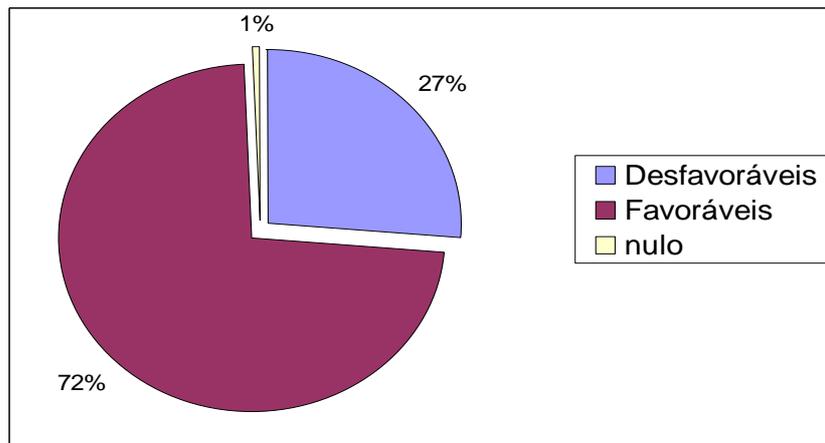
Nesta questão muitos afirmavam que a administração do condomínio já realizava este tipo de serviço, confundindo as manutenções corretivas com as preventivas, mesmo com a explicação da diferença.

Gráfico 5.4 – Inclusão de despesas para manutenção preventiva



(fonte: elaborada pelo autor)

Gráfico 5.5 – Inclusão de despesas com inspeções periódicas

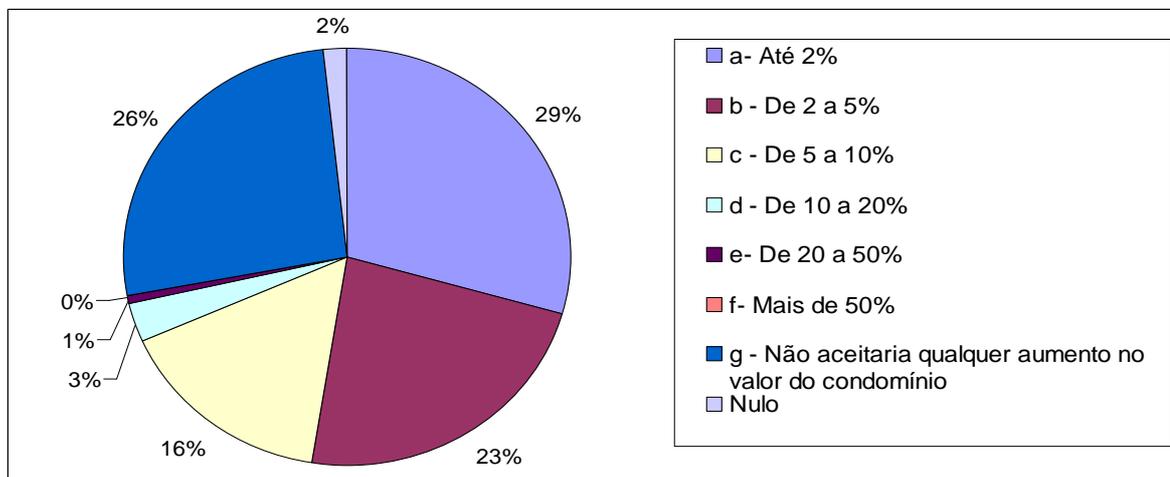


(fonte: elaborada pelo autor)

A oitava questão tratava dos custos relacionados às inspeções periódicas, perguntando se o entrevistado era favorável ao condomínio incluírem nas taxas condominiais, despesas com inspeções periódicas, realizadas por um profissional da área, que levantassem possíveis problemas no edifício. A maioria dos entrevistados (72%) respondeu que era favorável e 27% se posicionaram desfavoráveis (gráfico 5.5).

Na 9ª questão, avaliou-se a aceitação por parte do condômino do pagamento por serviços que ocorreriam caso fosse implantado um sistema de manutenção preventiva. Na pergunta sobre a concordância com um aumento no valor mensal pago por cada condômino para custear estas despesas, 29% responderam aceitar um acréscimo de até 2% no valor do condomínio mensal, 23% aceitariam um acréscimo de 2% a 5% ao mês, 16% um acréscimo de 5% a 10%. 3% dos entrevistados aceitariam um acréscimo de 10 a 20%, 1% aceitaria aumentos de 20 a 50% e nenhum entrevistado aceitaria aumentos maiores do que 50% do atual valor pago (gráfico 5.6).

Gráfico 5.6 – Porcentagem aceita de aumento no valor mensal pago por cada condômino para custear medidas de manutenção preventiva e inspeções periódicas



(fonte: elaborada pelo autor)

Ao ser formulada esta pergunta, alguns entrevistados concluíam que o questionário teria sido elaborado para alertar sobre os riscos que a edificação poderia apresentar, assim justificando apenas um aumento do condomínio. Quando esta opinião era formulada, a finalidade

acadêmica da entrevista era lembrada, deixando claro que o entrevistador não tinha nenhuma ligação com a administração do condomínio.

Uma parcela razoável dos entrevistados (26%) afirmou que não aceitariam acréscimo nos atuais valores pagos. Destes, muitos alegaram que o valor mensal pago pelo condomínio do edifício já estava elevado. Alguns entrevistados consideravam que o condomínio já recebia valores suficientes, mas que eram mal administrados, não apresentando resultados satisfatórios. No geral, percebia-se uma insatisfação na forma como o condomínio era administrado, apesar de reconhecerem que a manutenção da edificação exigia gastos.

Avaliando o resultado desta questão, percebe-se que 72% dos entrevistados aceitariam acréscimos no valor das taxas condominiais, confirmando os resultados da 7ª e 8ª questão. Estes valores mostram um cenário favorável para a implantação de um sistema de inspeções periódicas e manutenção preventiva, pois conforme o sistema fosse implantado, ter-se-ia uma redução de custos, pois as chamadas extras para o pagamento de concerto ou reposição em caráter de urgência diminuiriam, já que as medidas preventivas teriam sido previamente executadas, dentro do cronograma de atividades do condomínio.

Os condôminos passariam a ter uma melhor percepção dos serviços prestados pela administração do condomínio, pois teriam acesso a programação das atividades de manutenção. Quando se tem um sistema de manutenção apenas de correção, as atividades e as despesas vão surgindo conforme os sistemas apresentam falhas, sem nenhuma programação possível.

Um programa de manutenção preventiva inclusive proporcionaria uma melhor organização nas atividades de manutenção do condomínio, evitando incômodos para os usuários da edificação, pois os serviços seriam agendados, com previsão para início e término, podendo inclusive ocorrer em momentos de menor fluxo de usuários na edificação. Esta programação, no caso de edifício comercial, torna-se muito importante, pois muitas vezes a interrupção de um serviço (luz, água, elevadores) pode impedir o acesso ou o atendimento ao cliente.

No início do questionário, o entrevistado identificava-se como inquilino ou proprietário do imóvel. Em todas as questões, não houve grandes diferenças entre os grupos de respostas, inclusive em relação às questões 7 e 8. Mas em relação à questão 9, quando há a colocação de valores percentuais de aumento do condomínio, percebem-se diferenças nos valores que

seriam aceitos como aumento do valor da parcela mensal do condomínio entre os que alugam o imóvel e os que são proprietários.

Conforme a tabela 5.3 percebe-se que uma porcentagem maior de inquilinos (79%) aceita pagar aumentos pequenos de até 2% nos valores das taxas condominiais contra 58% dos proprietários. A mesma diferença ocorre em relação ao grupo que não aceita qualquer aumento no valor das taxas, 33% dos inquilinos contra 19% dos proprietários. Considerando o grupo que aceitaria pelo menos 2% de aumento das taxas condominiais, 65% dos locatários seriam a favor, mas 79% dos proprietários aceitariam algum aumento.

Tabela 5.3 – Diferença entre inquilinos e proprietários para os valores de porcentagem aceitos como aumento no valor mensal pago por cada condômino para custear medidas de manutenção preventiva e inspeções periódicas

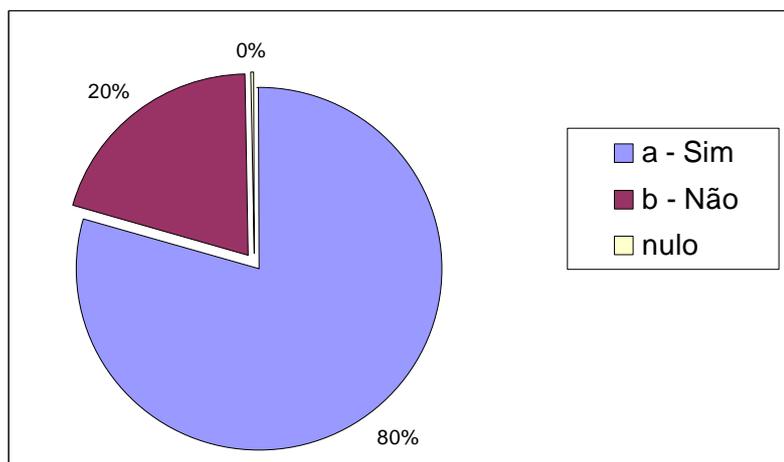
	Inquilinos	%	Proprietários	%	Total	%
a- Até 2%	79	32	58	27	137	29,53
b - De 2 a 5%	48	19	59	27	107	23,06
c - De 5 a 10%	31	12	42	19	73	15,73
d - De 10 a 20%	4	2	10	5	14	3,02
e- De 20 a 50%	1	0	2	1	3	0,65
f- Mais de 50%	0	0	0	0	0	0,00
g - Não aceitaria qualquer aumento no valor do condomínio	81	33	41	19	122	26,29
Nulo	4	2	4	2	8	1,72
Total	248	100	216	100	464	100,00

(fonte: elaborada pelo autor)

Esta menor receptividade em relação aos locatários quanto aos valores a serem gastos pelo condomínio com manutenção preventiva e inspeções periódicas, já era esperado, pois os inquilinos têm uma tendência a cobrar por bons serviços por parte da administração do condomínio para o momento atual, quando estão utilizando a edificação, não se preocupando, nem valorizando, serviços que irão prorrogar a vida útil da edificação.

A 10ª questão tratava sobre o conhecimento dos entrevistados da Lei Municipal nº 6.323/88 da cidade de Porto Alegre, regulamentada pelo Decreto 9425, que declara os proprietários responsáveis pela manutenção e conservação dos elementos construtivos das fachadas e / ou dos elementos apostos às fachadas, sujeitos a multas e até interdição do prédio (PORTO ALEGRE, 1988, 1989). Dos entrevistados, 80% responderam terem conhecimento da Lei e 20% alegaram desconhecê-la (gráfico 5.7).

Gráfico 5.7 – Conhecimento da Lei de inspeção

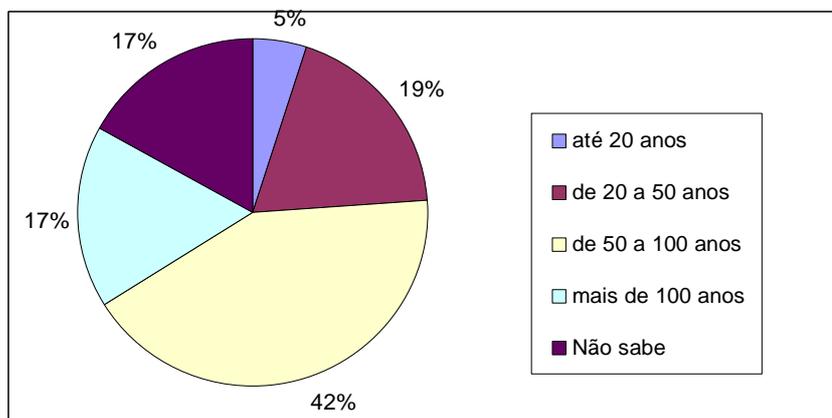


(fonte: elaborada pelo autor)

Tentando abordar a percepção da importância das atividades de manutenção em relação à conservação do desempenho da edificação, a questão seguinte perguntava quanto tempo que o entrevistado julgava que o seu edifício duraria. Esta questão, no geral, exigia um tempo maior para a resposta. As mais rápidas ocorriam quando o entrevistado respondia que o edifício duraria para sempre, ou “pelo menos até eu morrer”. Muitas vezes surgia o comentário de que o entrevistador é que saberia responder esta questão, referindo-se a ser da área da engenharia.

Conforme o gráfico 5.8, 5% dos entrevistados responderam até 20 anos. A estas respostas geralmente seguiam comentários sobre a má qualidade da construção ou a administração não satisfatória do condomínio.

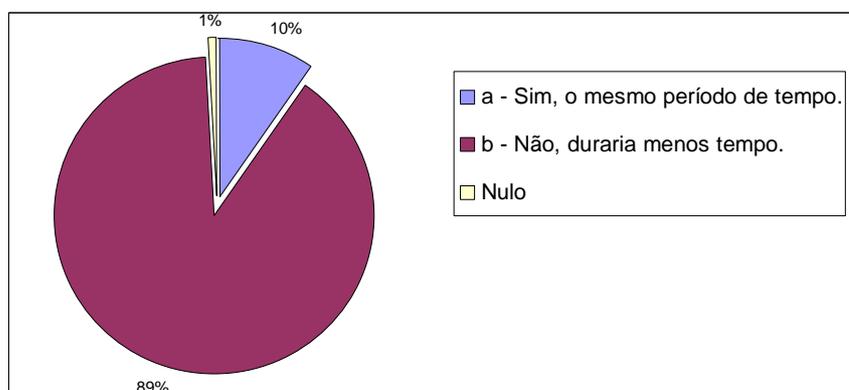
Gráfico 5.8 – Previsão do tempo de vida útil da edificação



(fonte: elaborada pelo autor)

Consideraram a vida útil de 20 a 50 anos, 19% dos entrevistados. Nas respostas, 42% citaram a vida útil de 50 a 100 anos, 17% consideraram mais de 100 anos e 17% alegaram não ter noção da vida útil possível de uma edificação. A indecisão para responder esta questão mostra como o usuário não está acostumado a considerar que o edifício teria uma vida útil e uma perda de desempenho ao longo desta. Diferente em relação a outros equipamentos, como automóveis ou eletrodomésticos, que as pessoas têm uma melhor noção do envelhecimento e da necessidade da manutenção, inclusive a percepção do risco de operá-los sem a devida manutenção.

Gráfico 5.9 – Relação da execução de manutenção periódica com a duração da vida útil da edificação



(fonte: elaborada pelo autor)

Em relação à importância da manutenção, a 12ª questão questionava se o entrevistado considerava que sem manutenções periódicas no edifício, ele duraria o mesmo período de tempo. Conforme gráfico 5.9, 89% dos entrevistados responderam que não, o edifício teria uma vida útil menor e 10% consideraram que o edifício teria a mesma vida útil, independente da realização das manutenções. Esta questão confirmava o conhecimento dos entrevistados da importância da manutenção para o desempenho satisfatório da edificação, mostrando mais uma vez, o cenário positivo para a implantação de um programa de inspeções e manutenção periódica.

6. LEVANTAMENTO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE ELEMENTOS FACHADAS DE UM CONJUNTO DE EDIFICAÇÕES DA REGIÃO CENTRAL DE PORTO ALEGRE

A segunda iniciativa da parte aplicada da pesquisa consistiu em efetuar um levantamento do estado de conservação dos elementos da fachada de um conjunto de 135 edificações do centro de Porto Alegre, localizadas sobre logradouros públicos e, portanto, sujeitas à Lei Municipal da cidade de Porto Alegre nº 6.323 de 30 de Dezembro de 1988, complementada pelo Decreto nº 9.425 de 29 de Abril de 1989. O presente capítulo apresenta os critérios usados no levantamento e descreve os resultados obtidos.

A ideia era avaliar, de forma independente, o estado de conservação dos elementos de fachada desse conjunto, que já havia sido alvo de laudos entregues e arquivados na Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV). No próximo capítulo, se faz uma comparação dos dados coletados com os registrados nos laudos arquivados, buscando estimar a efetividade e variação da qualidade dos laudos.

6.1. DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE INSPEÇÃO DE 135 EDIFICAÇÕES DA REGIÃO CENTRAL DE PORTO ALEGRE

A Lei Municipal da cidade de Porto Alegre nº 6.323 de 30 de Dezembro de 1988, complementada pelo Decreto nº 9.425 de 29 de Abril de 1989, estabelece critérios para a conservação de elementos nas fachadas dos prédios. Esta lei estabelece que “compete aos proprietários dos prédios a manutenção e conservação dos elementos construtivos e/ou apostos às fachadas dos mesmos” (PORTO ALEGRE, 1988, 1989).

A mesma lei estabelece que os responsáveis pelas edificações, sejam os proprietários ou síndicos, deverão apresentar à Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) da Prefeitura Municipal de Porto Alegre (PMPA), laudo de estabilidade estrutural das marquises projetadas sobre logradouros públicos. A validade dos laudos foi fixada em três anos, devendo os

mesmos ser atualizados após este período. A lei prevê a possibilidade de aplicação de multa e de interdição do prédio a critério da SMOV em caso de descumprimento.

A lei não faz exigência de inspeção em relação aos demais elementos de fachada, mas estabelecendo a responsabilidade de conservação aos proprietários, automaticamente passalhes a necessidade de que façam esta inspeção.

Com o objetivo de verificar a eficiência do cumprimento da lei, foram escolhidas aleatoriamente seis quadras da região central de Porto Alegre. As edificações que formam as seis quadras receberam inspeções visuais realizadas pela autora do trabalho, auxiliada por um pesquisador do Grupo LEME/UFRGS, e os resultados destas inspeções foram transferidos para planilhas e analisados.

6.2. DELIMITAÇÃO DA ÁREA A SER VISTORIADA

Ao escolher qual região da cidade a ser analisada, a característica relevante das edificações era a de apresentarem marquises sobre logradouros públicos, característica prevista na lei, que justifica a necessidade da apresentação de laudo de inspeção. A região central de Porto Alegre tem uma grande concentração de edifícios com esta característica. Também esta região está mais sujeita a fiscalização por parte da Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV), órgão responsável pela aplicação da lei. Assim, as edificações que compõe a área analisada, apresentariam várias marquises e seus representantes legais já teriam tido contato com o teor da lei, em vigência desde 1989.

No total foram vistoriadas 135 edificações. Como as vistorias eram feitas apenas na área externa da edificação, durante as visitas não houve nenhum impedimento para a realização das avaliações. Existiram apenas desconfianças em relação às instituições bancárias, onde em algumas foram proibidas fotos das fachadas.

6.3. CRITÉRIOS DE INSPEÇÃO ADOTADOS

Como esta parte do trabalho foi montada conforme as informações dos técnicos da Seção Técnica da Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) procurou-se elaborar uma planilha de vistoria compatível com o nível de inspeção normalmente realizado pelos fiscais

desta seção. Assim as inspeções foram feitas na parte externa da edificação, com o observador posicionando-se no entorno da região térrea da edificação, pois nem sempre o fiscal tem acesso à edificação.

O objetivo destas inspeções visuais era de levantar o estado de conservação e o nível de comprometimento apresentado pelos elementos de fachada do conjunto de edificações avaliados. Como seriam verificadas todas as edificações de cada quadra, optou-se por verificar todos os elementos de fachada visíveis, mesmo das edificações que não apresentassem marquises sobre logradouros. Desta forma, as inspeções seriam mais próximas das determinações da lei, que se refere a todos os elementos apostos à fachada e não apenas as marquises.

A metodologia utilizada visa fornecer uma ferramenta de tomada de decisão para o agente fiscalizador em relação à necessidade de solicitação da apresentação de um laudo técnico de inspeção por parte do responsável pela edificação, mesmo que a obra esteja com a documentação atualizada em relação à Lei de Inspeção Municipal.

Na planilha, o item fachada foi dividido em fachada frontal, lateral esquerda, lateral direita e fundos. Na maioria das edificações não era possível a verificação de todas as fachadas, pois muitas edificações apresentavam fachadas limítrofes. Também o item elemento em balanço foi dividido em marquise e sacada.

Quadro 6.1 – Tipos de materiais de acabamento das fachadas

Legenda	Tipo de material
arg	Revestimento argamassado
cer	Revestimento cerâmico
pet	Revestimento pétreo
outro	Revestimento composto por outro material

(fonte: elaborada pelo autor)

Para cada item da planilha, eram descritos os materiais construtivos e tipos de acabamento, depois eram avaliadas as manifestações patológicas apresentadas ou não. Os materiais de acabamento apresentados nas fachadas eram classificados conforme o quadro 6.1. Os materiais construtivos dos elementos em balanço eram classificados conforme o quadro 6.2.

Quadro 6.2 - Tipos de materiais construtivos dos elementos em balanço

Legenda	Tipo de material
ca-arg	Estrutura em concreto armado com revestimento argamassado
ca-cer	Estrutura em concreto armado com revestimento cerâmico
ca-pet	Estrutura em concreto armado com revestimento pétreo
met	Estrutura metálica
met-poli	Estrutura metálica com fechamento em policarbonato

(fonte: elaborada pelo autor)

Cada parte da fachada era analisada de forma independente em relação às manifestações patológicas. As fachadas que apresentavam defeitos construtivos ou deteriorações eram classificadas conforme o quadro 6.3. Os elementos em balanço tinham sua classificação conforme o quadro 6.4.

Quadro 6.3 – Classificação das manifestações patológicas apresentadas pelas fachadas

Legenda	Manifestação patológica
1	Manchamento devido à sujidade
2	Descolamento ou desgaste da camada de pintura
3	Manchamento devido à percolação de água (inclusive eflorescências)

(continua)

(continuação)

Legenda	Manifestação patológica
4	Descolamento do material de acabamento dos beirais e/ou dos parapeitos
5	Fissuras
6	Descolamento do revestimento em pontos isolados
7	Descolamento do revestimento em grandes áreas e/ou vários pontos
8	Descolamento do revestimento de peças de concreto, apresentando corrosão da armadura

(fonte: elaborada pelo autor)

Quadro 6.4 - Classificação das manifestações patológicas apresentadas pelos elementos em balanço

Legenda	Manifestação patológica
1	Manchamento devido à sujidade
2	Descolamento ou desgaste da camada de pintura
3	Sistema de impermeabilização mal fixado
4	Manchamento devido à percolação de água (inclusive eflorescências)
5	Descolamento do revestimento
6	Fissuras
7	Deformações excessivas
8	Descolamento do revestimento apresentando corrosão da armadura

(fonte: elaborada pelo autor)

A escala de 1 a 8 indica o grau de comprometimento do elemento analisado, considerando os resultados de uma inspeção visual, com o avaliador posicionado na parte térrea da edificação. A classificação das patologias considerou as causas mais recorrentes de falha no desempenho dos elementos de fachada ou de elementos em balanço, conforme revisão bibliográfica desenvolvida no capítulo 3.

Quadro 6.5 – Descrição do uso da edificação

Legenda	Tipo
1	Comercial
2	Residencial
3	Mista

(fonte: elaborada pelo autor)

Para a identificação da edificação, algumas características eram destacadas no início da vistoria. A edificação era classificada conforme seu uso, de acordo com o quadro 6.5. Era feita uma descrição da edificação conforme o quadro 6.6. O material estrutural principal da edificação era definido pelo quadro 6.7. Procurou-se nesta classificação abranger todas as características possíveis de serem encontradas numa vistoria na cidade de Porto Alegre.

Quadro 6.6 – Descrição do tipo de edificação

Legenda	Tipo
Térrea	Edificação térrea
Sobrado	Sobrado
Até 4pav	Edifício até 4 pavimentos
Acima 4pav	Edifício com mais de 4 pavimentos

(fonte: elaborada pelo autor)

Quadro 6.7 – Material estrutural principal da edificação

Legenda	Material
Madeira	Madeira
Metal	Estrutura metálica
Concreto	Estrutura de concreto
Pré	Estrutura de concreto pré-moldado
Alvenaria	Estrutura em alvenaria

(fonte: elaborada pelo autor)

Ao final da vistoria, a edificação era classificada quanto ao nível de comprometimento, em função dos tipos de manifestações patológicas apresentadas. Esta classificação está detalhada nos quadros 6.8 e 6.9.

Quadro 6.8 – Nível de comprometimento apresentado pela edificação conforme as manifestações patológicas apresentadas

Nível de comprometimento	Legenda
Alto	4
Médio	3
Baixo	2
Muito baixo	1

(fonte: elaborada pelo autor)

Obs.: Nível de comprometimento muito baixo: ausência de manifestações patológicas.

Quadro 6.9 – Classificação quanto ao nível de comprometimento conforme as manifestações patológicas apresentadas

Nível de comprometimento	Alto	Médio	Baixo
Fachadas	8, 7	6, 5, 4, 3	2, 1
Marquises / sacadas	8, 7, 6, 5	4, 3	2, 1

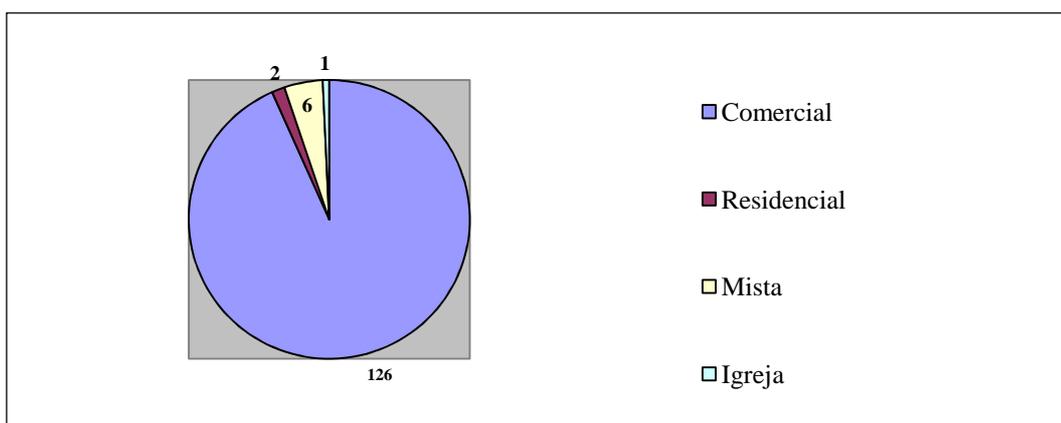
(fonte: elaborada pelo autor)

6.4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6.4.1 Características das edificações pesquisadas

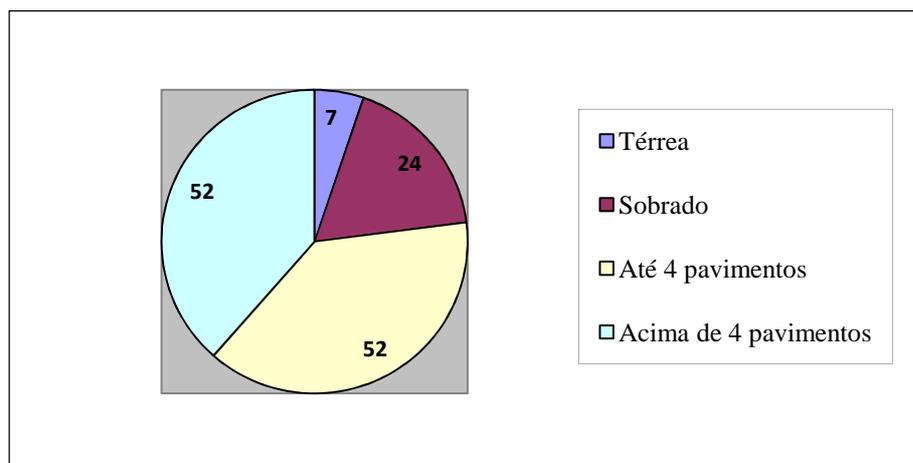
Das 135 edificações inspecionadas, 93% das edificações são comerciais (gráfico 6.1). Como se tratava de quadras na região central de Porto Alegre, este resultado já era previsto. Também esperado, em relação à altura das edificações, apenas 5% são edificações térreas e 39% tem mais do que quatro pavimentos, conforme apresentado no gráfico 6.2. A maioria das edificações apresenta estrutura de concreto armado. Nenhuma estrutura das quadras estudadas é metálica. Os edifícios históricos da região são em alvenaria autoportante (sobrados ou no máximo três pavimentos).

Gráfico 6.1 – Descrição do uso das edificações



(fonte: elaborada pelo autor)

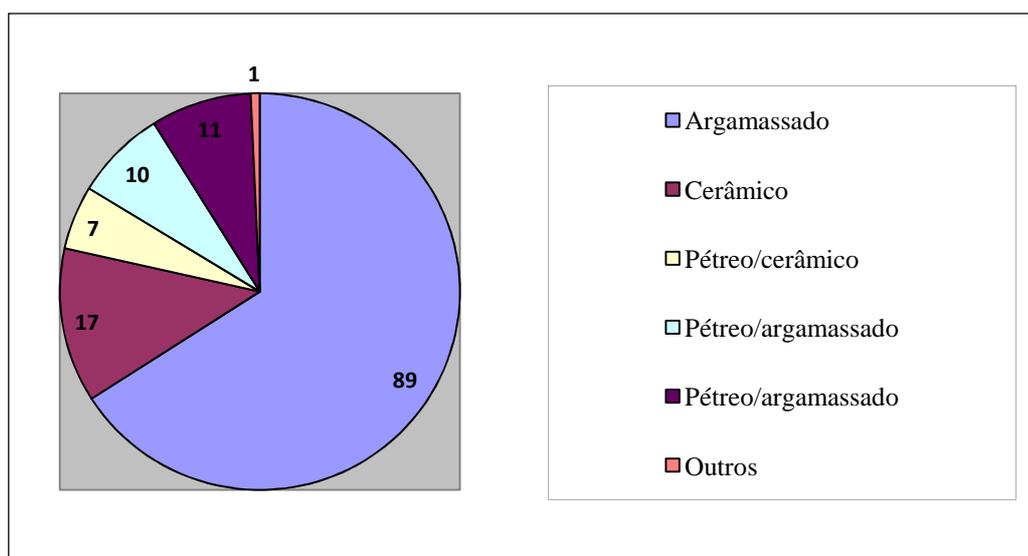
Gráfico 6.2 – Tipos de edificações



(fonte: elaborada pelo autor)

O material de acabamento das fachadas mais encontrado foi o revestimento argamassado (66%), seguido do revestimento cerâmico (13%). As edificações com revestimento pétreo compunham geralmente apenas as fachadas frontais (8%) ou estavam associados a outros revestimentos: argamassado (7%) ou cerâmico (5%). Uma edificação (1%) teve o revestimento classificado como “outros”, pois era composto por chapas metálicas.

Gráfico 6.3 – Tipos de materiais de revestimento de fachadas (frontal)



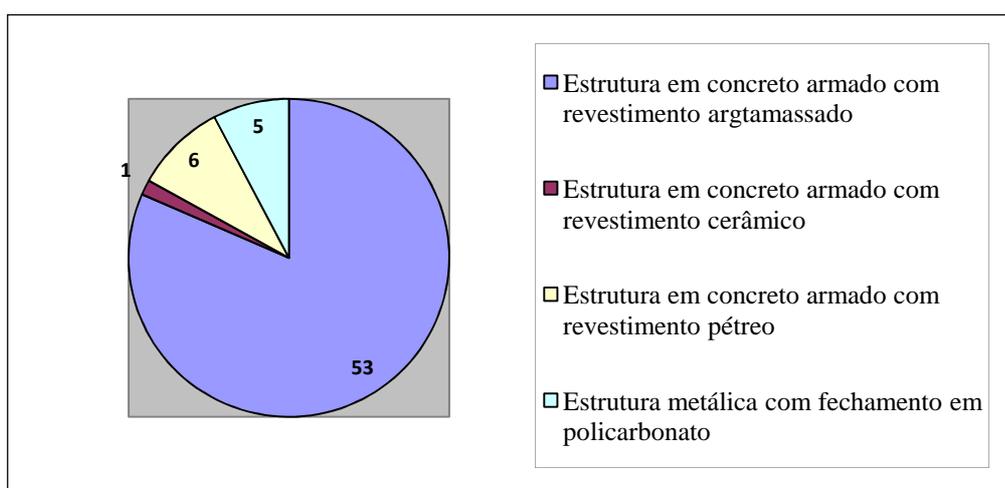
(fonte: elaborada pelo autor)

Com a predominância de edificações mais antigas nestas quadras centrais, não foram encontrados elementos de revestimento de fachada mais atuais, como alumínio ou fachadas cortinas de revestimento pétreo. Tampouco foram observadas aplicações de fachadas pele de vidro. Os resultados encontrados para os materiais de revestimento de fachadas estão no gráfico 6.3.

Os elementos em balanço foram classificados em marquises e sacadas. Os tipos de materiais construtivos das marquises e materiais de revestimento estão detalhados no gráfico 6.4. Em relação às marquises, 82% eram de concreto armado revestidas com argamassa. O tipo predominante de marquise não apresenta viga de bordo, dificultando a aplicação da impermeabilização na sua face superior. O sistema de impermeabilização mais utilizado são mantas asfálticas com revestimento aluminizado, que são visíveis por não terem as vigas de borda e percebe-se a deficiência da fixação destas mantas nas bordas das marquises.

Havia uma marquise em concreto armado revestida com revestimento pétreo e complementada por revestimento argamassado (1%). As marquises de concreto armado com revestimento cerâmico somavam 9%. Das marquises vistoriadas, 8% eram compostas de estruturas metálicas com fechamento em policarbonato. Este tipo de marquise era encontrado em edificações que apresentavam visíveis características de terem originalmente marquises de concreto armado, cujas demolições na maioria das vezes não foram notificadas a SMOV.

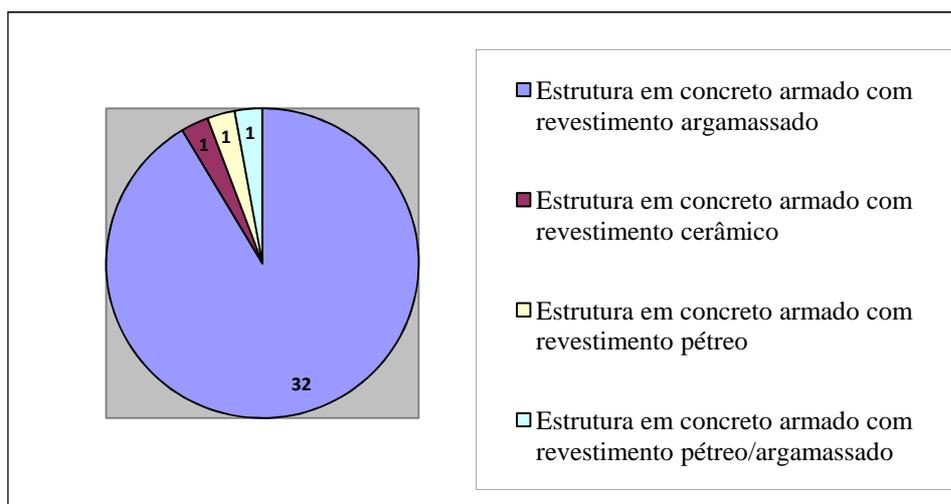
Gráfico 6.4 - Tipos de materiais construtivos e de revestimento das marquises



(fonte: elaborada pelo autor)

As sacadas normalmente acompanham o material de revestimento da fachada. Assim 91% das sacadas apresentavam revestimento argamassado, conforme o gráfico 6.5. Uma sacada era revestida com revestimento pétreo associado a revestimento argamassado (3%), uma sacada apresentava apenas revestimento pétreo (3%) e uma sacada estava revestida com revestimento cerâmico (3%). Todas as sacadas observadas apresentavam estrutura de concreto armado.

Gráfico 6.5 - Tipos de materiais construtivos e de revestimento das sacadas



(fonte: elaborada pelo autor)

O modelo predominante de sacadas apresenta vigas de bordo ou muretas de alvenaria. Com isso não se percebeu falhas no acabamento do sistema de impermeabilização, que, quando existente, fica escondido pelo revestimento de piso, geralmente piso cerâmico. Em muitas sacadas de edificações mais antigas, o sistema de impermeabilização era constituído apenas pelo revestimento cerâmico, não contando com camadas de material impermeabilizante. O mesmo acontecia com o sistema de impermeabilização das antigas marquises. Nas edificações vistoriadas percebe-se que atualmente as marquises tiveram o revestimento cerâmico retirado e substituído por mantas asfálticas. Este fato pode ser comprovado na leitura dos históricos de alguns laudos de marquises (capítulo 7).

Como as sacadas apresentam vigas de bordo ou muretas, o sistema de escoamento de água de muitas sacadas ocorre através de buzinetes, sistema precário, pois está sujeito a entupimentos ou quebras (figura 6.1).

Figura 6.1 – Detalhe de sistema de escoamento de água composto por buzinetes



(fonte: foto do autor)

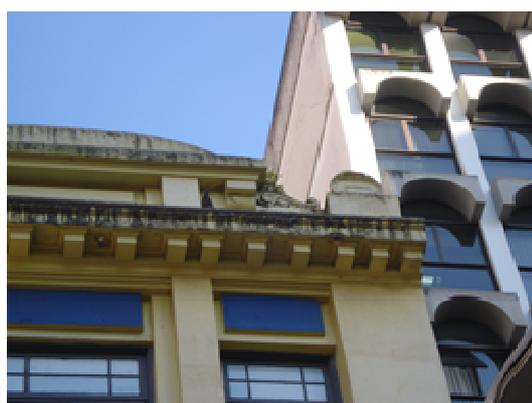
Algumas edificações apresentam elementos em balanço que não se caracterizam como marquises, por não estarem protegendo as entradas térreas da edificação. Estes elementos estão posicionados em níveis mais elevados, muitas vezes compondo beirais com grandes projeções (figura 6.2 e 6.3).

Figura 6.2 – Detalhe arquitetônico classificado como marquise: beiral na cobertura com grande projeção



(fonte: foto do autor)

Figura 6.3 – Detalhe arquitetônico classificado como marquise: beiral em nível intermediário com grande projeção



(fonte: foto do autor)

Para análise das manifestações patológicas apresentadas por estes elementos, eles foram classificados como marquises na inspeção, pois diferente das sacadas, são elementos que não possuem acesso, não possibilitando a percepção por parte dos usuários de danos que possam estar ocorrendo, como fissuras ou desprendimento do revestimento na face superior do balanço. Como a lei de inspeção da cidade de Porto Alegre refere-se a todos os elementos apostos à fachada e não apenas as marquises, esta simplificação na análise não alterou os resultados finais.

No item “outro elemento de fachada” foi analisado as esquadrias da edificação. As esquadrias complementam a fachada em sua função de envelope protetor. Considerando as condições da inspeção realizada, ficava difícil a constatação da efetividade da estanqueidade das esquadrias, mas uma patologia se destacou e era perfeitamente visível do ponto de vistoria (no entorno da região térrea da edificação): a corrosão das esquadrias metálicas (figura 6.4 e 6.5). Como os edifícios da região vistoriada são na maioria edificações com mais de 20 anos de construção, o material predominante das esquadrias é o ferro, que sem a devida manutenção da camada de pintura, passam a apresentar corrosão, que leva a dificuldade nas manobras de abertura, chegando até ao colapso do sistema, que pode acarretar em desprendimento de partes da esquadria, principalmente vidros quando solicitados pela pressão do vento.

Das 135 edificações vistoriadas, sete (5%) apresentavam corrosão nas esquadrias de ferro de forma acentuada, muitas vezes com manchamento das fachadas. Em uma das entrevistas realizadas com os síndicos das edificações avaliadas no capítulo 5, o síndico confirmou que durante um fim de semana ventoso, o vidro que fechava uma esquadria da edificação havia se desprendido, vindo a cair sobre o passeio público. Como era um dia de pouco movimento nas ruas centrais de Porto Alegre, o incidente passou despercebido, pois não machucou nenhum transeunte. O síndico, consciente do problema de corrosão das esquadrias da edificação, providenciou um orçamento para a troca de todas as esquadrias, mas esta manutenção deveria ser efetuada pelos proprietários e muitos não compreenderam a urgência do problema, não realizando a troca.

Figura 6.4 – Corrosão em esquadrias



(fonte: foto do autor)

Figura 6.5 – Detalhe de corrosão em esquadrias



(fonte: foto do autor)

Na região central de Porto Alegre, ocorreu no dia 08 de dezembro de 2010 a queda de vidros que faziam parte da fachada de um edifício composta por perfis metálicos recobertos por vidros, do tipo pele de vidro, e placas de alumínio. Estes vidros são fixados mecanicamente (através de pressão) em perfis U. Provavelmente ocorreram falhas neste sistema de fixação ocasionado pela pressão do vento, que chegou a uma velocidade de 70 Km/h neste dia e levou a queda de alguns vidros e placas de alumínio que apenas atingiram alguns veículos estacionados, apesar da presença de diversos transeuntes no momento do acidente (figura 6.6).

No processo de inspeção, foram encontradas irregularidades em relação ao sistema elétrico das edificações. Estas irregularidades foram classificadas no item “outros elementos de fachada”, pois se caracterizam por um grande número de fios passando pelas fachadas frontais, algumas vezes escondidos por painéis publicitários, sem a proteção necessária, que deveria ser composta por eletrodutos fabricados com materiais adequados para elementos externos. Estes fios estão expostos às intempéries assim como os demais elementos de fachada, mas são compostos por materiais não adequados a este tipo de exposição, principalmente as emendas executadas com fitas isolantes. Exemplos deste tipo de irregularidade estão detalhados na figura 6.7 e 6.8. Das 135 edificações vistoriadas, sete (5%) apresentavam de forma bem visível este excesso de fios na fachada frontal.

Figura 6.6 - Sequencia de fotos que mostram a queda de vidros de um edifício



(fonte: zerohora.com)

Figura 6.7 – Instalações elétricas precárias



(fonte: foto do autor)

Figura 6.8 – Instalações elétricas precárias sobre marquise



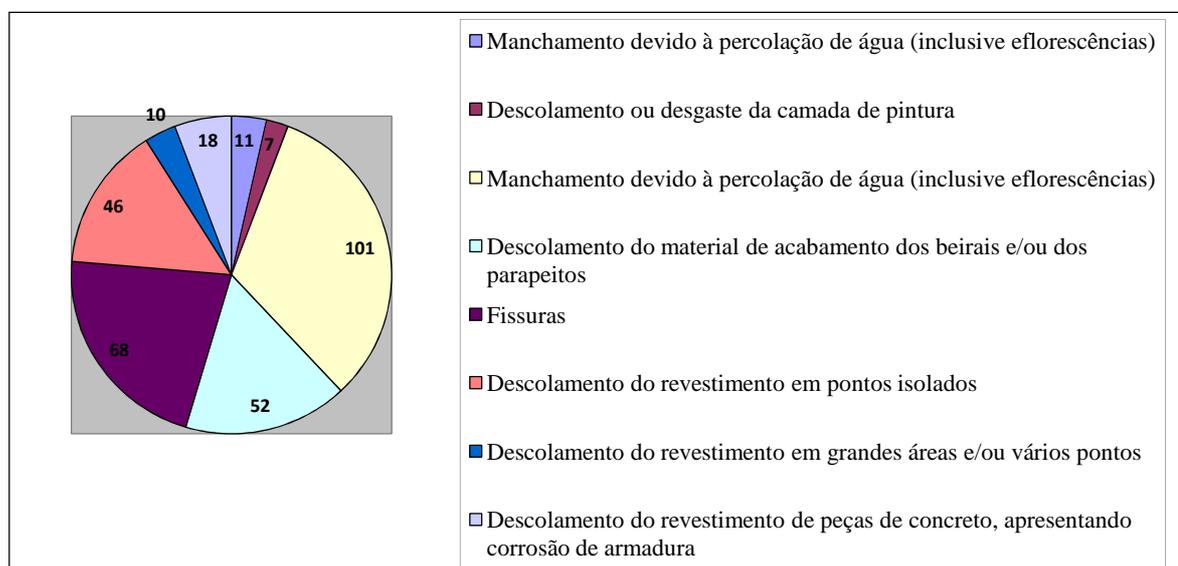
(fonte: foto do autor)

6.4.2. Manifestações patológicas e nível de comprometimento apresentado pelas edificações pesquisadas

Durante a inspeção visual das edificações, cada fachada e cada elemento em balanço era avaliado separadamente e classificado segundo as manifestações patológicas apresentadas, conforme as tabelas 6.3 e 6.4. Estas tabelas foram montadas de acordo com as manifestações patológicas mais recorrentes apresentadas pela revisão bibliográfica do Capítulo 3. Na prática, esta classificação mostrou-se real, pois abrangeu todos os principais problemas encontrados, tanto com os elementos em balanço, como as fachadas.

No gráfico 6.6, estão detalhadas as manifestações patológicas observadas nas fachadas frontais. A manifestação patológica mais recorrente foi o manchamento devido à percolação de água, item que também englobou as eflorescências. Todas as observações visuais foram feitas em dias não chuvosos, confirmando que o manchamento ocorria por falhas de impermeabilização em algum ponto do revestimento.

Gráfico 6.6 – Manifestações patológicas observadas nas fachadas frontais



(fonte: elaborada pelo autor)

A segunda manifestação patológica mais encontrada foi a ocorrência de fissuras. Nos revestimentos argamassados a formação de fissuras era facilmente percebida e geralmente encontravam-se acompanhadas de manchamentos por umidade.

Todos os descolamentos em pontos isolados ou em grandes áreas foram observados para os três tipos de revestimento, tanto argamassado, como cerâmico e pétreo. O item descolamento do material de acabamento dos beirais e/ou dos parapeitos teve uma razoável ocorrência. As edificações antigas apresentam como material de acabamento para parapeitos ou beirais, peças cerâmicas que devido à ausência de manutenção acabam descolando e muitas vezes caindo sobre o passeio público.

Os casos mais graves caracterizam-se por apresentar além de uma grande deterioração do revestimento, apresentar corrosão da armadura, perceptível pelo manchamento marrom característico de oxidação da armadura, ou muitas vezes, pela fissura formada pelo despreendimento do revestimento e de parte do concreto permitir a observação da armadura com corrosão.

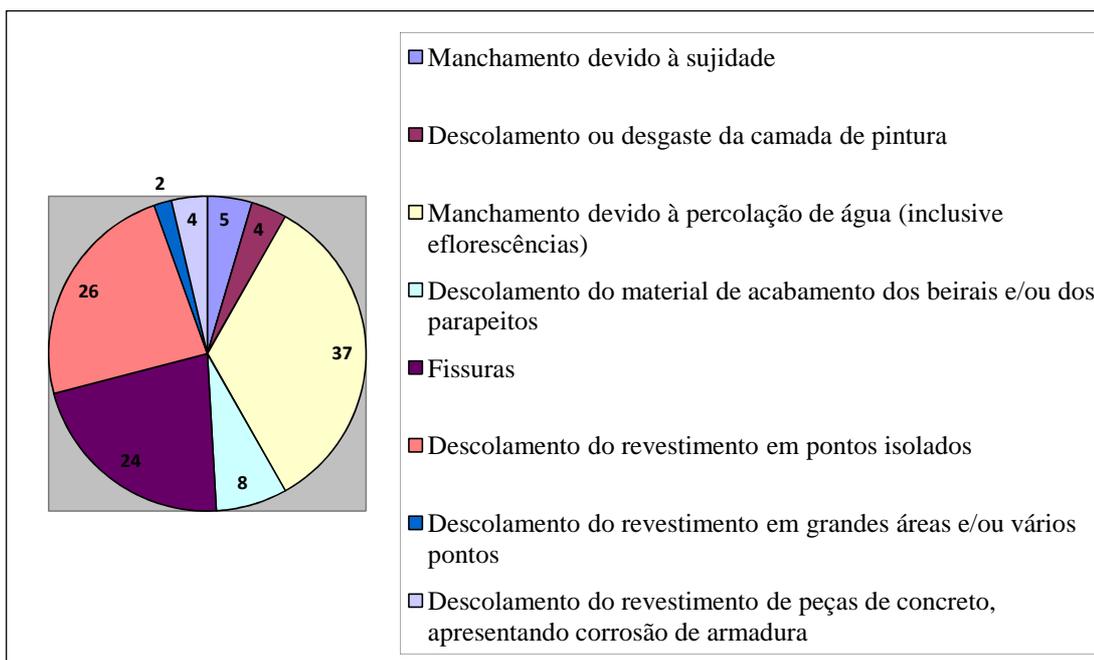
Pela observação visual, não se pode determinar as causas da corrosão, se pela despassivação do concreto, pela ausência de impermeabilização por parte do revestimento, ou por ambas as causas. Mas a maioria das observações de corrosão de armadura estava associada à extrema deterioração do revestimento, mostrando ausência de proteção e manutenção. Em alguns poucos casos, percebia-se uma tentativa de maquiagem do problema através de algumas camadas de tinta, mas não conseguindo camuflar completamente a manifestação patológica.

Os casos de menor gravidade são os classificados como sujidade, quando o revestimento não apresenta sinais de deterioração, mas apresenta acúmulo de pó e fuligem, mostrando não ter ocorrido atividade de manutenção de limpeza, permitindo a aglutinação de partículas de sujeira, que agredem o material do revestimento, seja a camada de pintura dos revestimentos argamassados ou o rejunte dos revestimentos cerâmicos e pétreos.

A outra ocorrência de manifestação patológica não considerada grave é o descolamento ou desgaste da camada de pintura, manifestação específica de revestimento argamassado. Como a impermeabilização deste tipo de revestimento é complementada pela camada de pintura, sua deterioração demonstra perda de desempenho do revestimento.

O gráfico 6.7 mostra as manifestações patológicas observadas nas demais fachadas. Como na maioria das edificações não era possível a verificação de todas as fachadas, pois muitas edificações apresentavam fachadas limítrofes, a quantidade de fachadas deste item é menor.

Gráfico 6.7 - Manifestações patológicas observadas nas demais fachadas

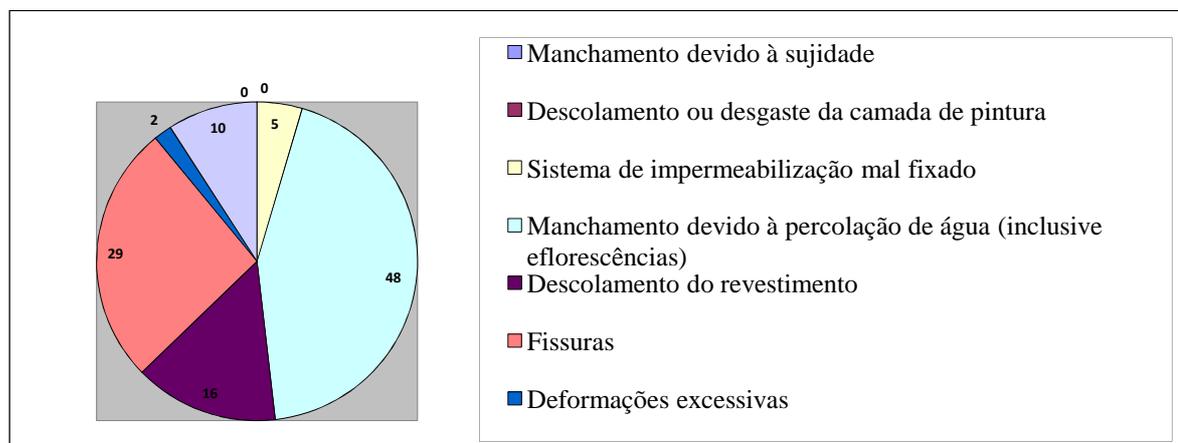


(fonte: elaborada pelo autor)

Novamente o manchamento devido à percolação de água é a manifestação patológica mais frequente, seguida do descolamento do material de acabamento. As fissuras também aparecem em grande número. Como muitas destas fachadas são fachadas cegas, ou seja, não apresentam aberturas, também não há muitas ocorrências de descolamento do material de acabamento de parapeitos.

O gráfico 6.8 mostra as manifestações patológicas observadas nos elementos em balanço. Neste item não foram observadas as ocorrências de manifestações patológicas menos severas, como manchamento devido à sujidade ou descolamento ou desgaste da camada de pintura, pois se constata uma maior manutenção no sistema de pintura destes elementos, muito mais constante do que no sistema de fachadas, provavelmente por serem elementos projetados do plano da edificação, marcando muitas vezes a entrada principal do edifício ou de estabelecimentos comerciais. Mas infelizmente, percebeu-se muitas vezes, que as camadas de tinta tentam esconder problemas mais graves, como percolação de água devido a fissuras.

Gráfico 6.8 - Manifestações patológicas observadas nas marquises



(fonte: elaborada pelo autor)

Apesar das camadas de pintura, observa-se manchamentos por percolação de água em 44% das marquises. Estas percolações ocorrem pela presença de água acumulada na parte superior da marquise, somada a deficiências no sistema de impermeabilização, principalmente devido a dificuldade de fixação da manta pela ausência de rodapé.

O bom desempenho de uma manta asfáltica só é alcançado com sua correta fixação nas bordas da laje impermeabilizada, com a manta sendo fixada pelo menos 20 cm acima do nível da laje, evitando percolação pelos cantos (NBR 9575, ABNT, 2010a). As marquises observadas na região central de Porto Alegre são compostas por lajes planas sem vigas de bordo, que não permitem a fixação correta da manta, tornando assim este sistema não indicado.

Conseguir-se-ia um acabamento melhor das bordas da laje se fosse utilizado um sistema de impermeabilização do tipo membrana, quando o impermeabilizante é espalhado de forma líquida sobre a superfície a ser impermeabilizada através de diversas camadas, que podem ser intercaladas com estruturantes. Para proteção deste tipo de sistema deve ser realizada depois uma camada de proteção, usualmente com argamassa. No caso de marquises com problemas estruturais que não devam receber qualquer sobrepeso, poderia ser utilizado sistemas de impermeabilização do tipo membrana, mas com produtos que não necessitam camadas de proteção.

Como a inspeção visual era realizada pela parte inferior da marquise, observou-se 5 casos onde percebia-se claramente o descolamento da manta asfáltica das bordas da marquise, confirmando a dificuldade da realização do acabamento deste tipo de impermeabilização.

A segunda maior ocorrência de manifestações patológicas foi a constatação da presença de fissuras na região inferior das marquises. Estas fissuras geralmente estavam associadas à percolação de água e descolamento do revestimento. Em dois casos observou-se deformação excessiva, através da observação visual e em dez marquises percebia-se a presença de corrosão de armadura, perceptível pelo manchamento marrom característico de oxidação da armadura, ou muitas vezes, pela fissura formada pelo desprendimento do revestimento e de parte do concreto permitir a observação da armadura com corrosão.

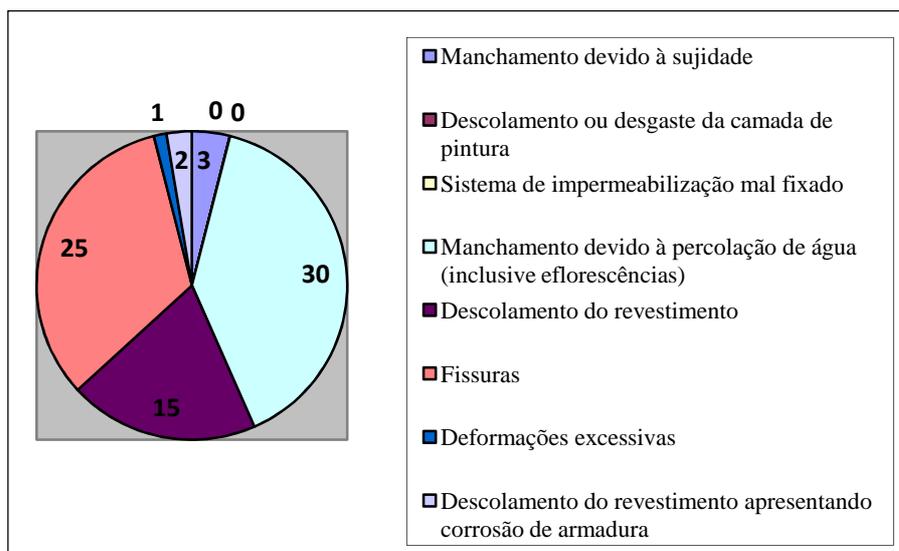
O gráfico 6.9 mostra as observações de manifestações patológicas nas sacadas. Tal como nas marquises, as manifestações patológicas mais recorrentes são manchamentos devido à percolação de água, fissuras e descolamento do revestimento, sendo que muitas vezes as manifestações patológicas ocorrem de forma simultânea.

Como o piso das sacadas é revestido normalmente com material cerâmico, não é possível observar se possuem ou não sistema de impermeabilização e nem se percebe falhas na sua fixação. Devido ao grande número de observação de pontos com percolação de água, muitas sacadas não devem ter um sistema de impermeabilização aplicado, contando apenas com a estanqueidade proporcionada pelo piso cerâmico, que necessita da manutenção do material de preenchimento de rejunte para ter um adequado desempenho.

Foram observadas duas sacadas onde se percebia a presença de corrosão de armadura e uma sacada com deformação excessiva.

Com a observação das manifestações patológicas nas fachadas e nos elementos em balanço, foi possível classificar o nível de comprometimento de cada edificação, baseando-se na correlação entre manifestação patológica e nível de comprometimento apresentada nos quadros 6.8 e 6.9. Com esta avaliação, tem-se o nível de comprometimento apresentado por cada edificação conforme as manifestações patológicas observadas (gráfico 6.10).

Gráfico 6.9 - Manifestações patológicas observadas nas sacadas



(fonte: elaborada pelo autor)

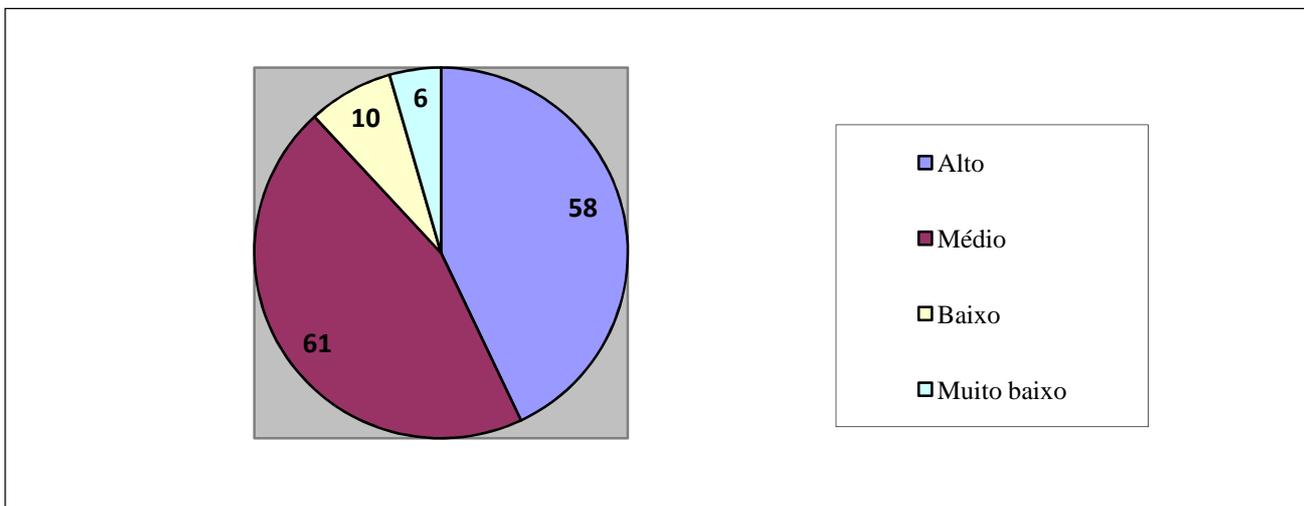
Das 135 edificações avaliadas, 43% foram classificadas como nível de comprometimento alto, que na metodologia desta pesquisa, representa a necessidade de se solicitar a avaliação da edificação por um profissional da área de construção, pois a edificação apresenta sinais de deterioração dos elementos de fachada.

Apresentaram nível de comprometimento médio 45% das edificações observadas. Esta classificação indica que nos próximos anos estas edificações necessitarão de procedimento de manutenção de seus elementos de fachada.

Apresentaram nível de comprometimento baixo 7% das edificações, indicando que os elementos de fachada destas edificações necessitam de manutenção de limpeza ou de recuperação do sistema de pintura, atividades básicas e necessárias para a permanência do bom desempenho destes elementos.

Apenas 4% das edificações apresentaram nível de comprometimento muito baixo. Nestas edificações, foram observadas ausência de manifestações patológicas. Provavelmente são edificações que receberam intervenções de manutenção em um período recente, pois no perímetro urbano analisado, não havia edificações novas.

Gráfico 6.10 - Nível de comprometimento apresentado pela edificação conforme as manifestações patológicas observadas



(fonte: elaborada pelo autor)

7. ANÁLISE COMPARATIVA DOS LAUDOS

Neste capítulo descreve-se a avaliação dos laudos técnicos dos edifícios entregues à Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV), visando atender a Lei de Inspeção de Marquises da cidade de Porto Alegre, comparando-se com os resultados da inspeção visual dos elementos de fachada dos mesmos edifícios, apresentada no capítulo anterior.

7.1. CONSIDERAÇÕES SOBRE O REGISTRO DE DADOS DE EDIFICAÇÕES NA CIDADE DE PORTO ALEGRE

No Setor Técnico da Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV) da Prefeitura de Porto Alegre, ficam arquivados todos os processos abertos no setor. Este arquivo forma um histórico das edificações da cidade, pois as edificações são identificadas através de um expediente único, número que possibilita que todos os processos abertos em relação a uma determinada edificação fiquem agrupados, formando assim seu histórico.

Entre os processos possíveis de serem verificados, estão os laudos técnicos de marquise. A Lei Municipal nº 6.323/88 da cidade de Porto Alegre, regulamentada pelo Decreto 9425, determinou que os responsáveis pelas edificações apresentassem, a cada 03 anos, à Secretaria Municipal de Obras e Viação (SMOV), um laudo de estabilidade estrutural das marquises localizadas sobre logradouros públicos, denominados laudos técnicos de marquise (PORTO ALEGRE, 1988, 1989).

O Decreto 9.425/89 (PORTO ALEGRE, 1989) estabelece que o laudo de estabilidade estrutural de marquise deve ser apresentado na SMOV no prazo máximo de 60 dias, contados a partir do terceiro ano de construção da marquise e renovado a cada período de três anos.

Cada vez que o responsável pela edificação apresentar o laudo técnico de marquise da edificação, é aberto um processo, encaminhado para a Seção Técnica da SMOV, que avalia a apresentação do laudo, dando o parecer de que a edificação está de acordo com as exigências da lei municipal. Este processo deve ser repetido a cada três anos, ficando todos os laudos agrupados em função do expediente único que caracteriza a edificação junto à SMOV.

Os principais dados de cada processo são anexados a um arquivo digital do Setor Técnico da SMOV. São digitalizados dados como data de apresentação do laudo e nome do responsável técnico. O setor tem problemas com falta de funcionários da área técnica, ficando assim o arquivo muitas vezes defasado ou incompleto em relação às informações dos processos apresentados.

7.2. AVALIAÇÃO DOS LAUDOS

Continuando o objetivo de avaliar a aplicação da Lei de Inspeção de Marquises, foi realizada uma pesquisa junto aos arquivos da SMOV de todas as edificações que receberam inspeções visuais que compunham as seis quadras da região central de Porto Alegre, que foram escolhidas aleatoriamente para compor este trabalho. Com esta pesquisa foi possível ter acesso aos conteúdos dos laudos, que não são digitalizados.

Através do endereço de cada edificação, localizou-se junto ao arquivo do Setor Técnico da SMOV o histórico de cada edificação. Algumas edificações não possuíam históricos, por nunca terem aberto processo junto a SMOV e sua construção ter sido anterior ao início da criação do arquivo.

Cada histórico era composto pelos diversos processos que ocorrem na área de atuação da Secretaria Municipal de Obras e Viação, como aprovação de projeto e licenciamento da edificação, vistoria, comunicação de conclusão de obras, laudo de proteção contra incêndio, laudo de vistoria de marquises.

Para a presente pesquisa, foram coletados apenas as informações referentes ao atendimento da Lei de Inspeção de Marquises. Era possível então saber para cada edificação, após o ano de 1989 em que foi promulgada a lei, quantas vezes o laudo de estabilidade estrutural de marquise teria sido apresentado.

Objetivando a digitalização dos dados manuscritos, a autora do trabalho, auxiliada por outro pesquisador do Grupo LEME/UFRGS, fotografaram as páginas referentes à Lei de Inspeção de Elementos de Fachada do histórico de cada edificação avaliada. Depois a pesquisadora analisou os dados.

Como no próprio formulário que deve ser preenchido pelo responsável técnico que executa a inspeção e elabora o laudo já está previsto a inspeção de outros elementos de fachada, além de marquises, pode-se verificar a existência de alguns laudos de fachadas e de sacadas, apesar da maioria citar apenas marquises.

7.3. ESTRATÉGIA DE LEVANTAMENTO DE DADOS DOS LAUDOS REGISTRADOS NA SMOV/PMPA

O profissional responsável pela inspeção deve iniciar junto a SMOV o processo para o atendimento a Lei Municipal de Inspeção, visando regularizar o imóvel. Se a edificação possui marquise sobre logradouro público, laudo de estabilidade estrutural de marquise deve ser apresentado de três em três anos, a partir do terceiro ano de sua construção.

Caso não tenha marquise sobre logradouro público, fica isento do atendimento a lei. Mas junto a SMOV existe a possibilidade de este tipo de edificação apresentar o laudo, pois o laudo estrutural também pode versar sobre fachadas ou sacadas.

Na pesquisa foram coletados dados a partir do formulário de solicitação de abertura do processo endereçado à Prefeitura Municipal de Porto Alegre e do segundo formulário endereçado a SMOV – Setor Técnico – Setor de Análise e Informações – Divisão de Controle, que são mantidos junto ao histórico da edificação.

No segundo formulário, o responsável técnico deve classificar o tipo de inspeção, se apenas de marquise ou de outros elementos, como sacada ou fachada. Também deve informar se o laudo é conclusivo, ou seja, que na inspeção foi verificada a estabilidade do elemento estrutural, encerrando o processo. Caso contrário, o laudo é classificado como inicial com recomendações, mostrando que para o elemento ter sua estabilidade confirmada, devem ser feitos serviços de manutenção, que deverão ser executados em sessenta dias a partir da apresentação, quando então deve ser apresentado o laudo conclusivo.

Em anexo ao processo, também se tem a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) que obrigatoriamente deve ser apresentada pelo profissional que realizou a inspeção. Somente neste documento pode-se checar a habilitação do profissional, se engenheiro civil ou arquiteto.

A apresentação dos laudos técnicos completos somente ocorreu nos primeiros anos de atendimento a lei, quando ainda não havia sido elaborado o segundo formulário que compõe o processo. Neste segundo formulário, visando facilitar o serviço de checagem dos dados do processo, criou-se um resumo das principais informações, inclusive com uma área destinada a um breve resumo das conclusões sobre a inspeção e a necessidade ou não de serviços de manutenção.

Na coleta de dados, foi possível ter acesso à íntegra de todos os primeiros laudos apresentados. Mas a partir da elaboração do formulário com a possibilidade da apresentação de apenas um resumo das conclusões, a maioria dos processos não apresenta mais os laudos técnicos em anexo, diminuindo consideravelmente as informações que seriam possíveis de serem coletadas pela avaliação do histórico da edificação.

Para cada edificação então era possível verificar quantas vezes o processo de atendimento a lei havia sido apresentado, bem como as datas de apresentação. Para cada processo, podia-se verificar a habilitação do profissional que o apresentava, se o laudo era conclusivo ou não, quais as medidas de manutenção necessárias para os laudos com recomendações e qual o tempo levado para a execução e confirmação junto a SMOV do término da obra, com a apresentação do laudo conclusivo.

Com as simplificações introduzidas pelo segundo formulário, percebe-se que muitos responsáveis técnicos não detalharam as recomendações necessárias para a recuperação da estabilidade estrutural da marquise, apenas anexaram após os sessenta dias o laudo conclusivo.

7.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS DO LEVANTAMENTO DE DADOS

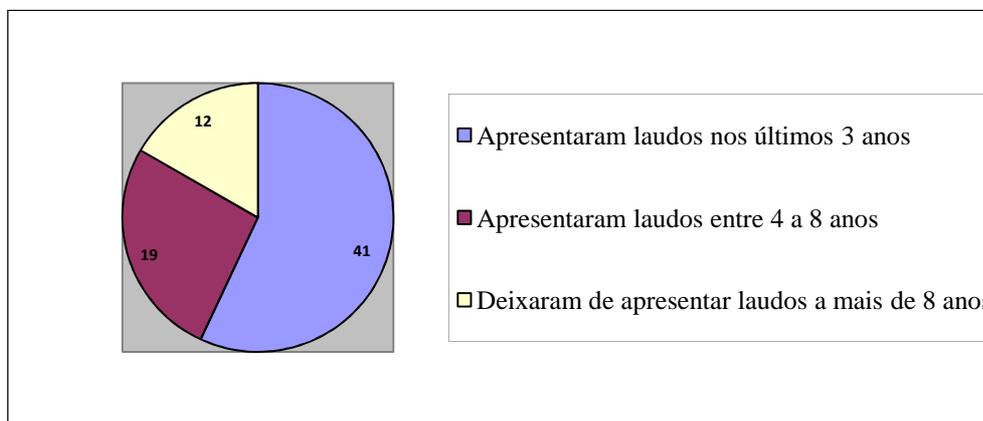
7.4.1. Levantamento de dados dos arquivos digitais do Setor Técnico da SMOV

Das 135 edificações vistoriadas, 72 (53%) haviam apresentado pelo menos um laudo de estabilidade estrutural visando atender a Lei nº 6.323/88 desde sua implantação, de acordo com os dados registrados nos arquivos digitais do Setor Técnico da SMOV.

Conforme os dados apresentados no gráfico 7.1, 41 (57%) haviam apresentado um laudo nos últimos três anos, estando em dia com a lei. Dezenove edificações (26%) apresentaram laudos

entre 4 a 8 anos e 12 (17%) deixaram de apresentar laudos a mais de 8 anos. Assim, 43% das edificações estavam com situação irregular em relação à Lei Municipal.

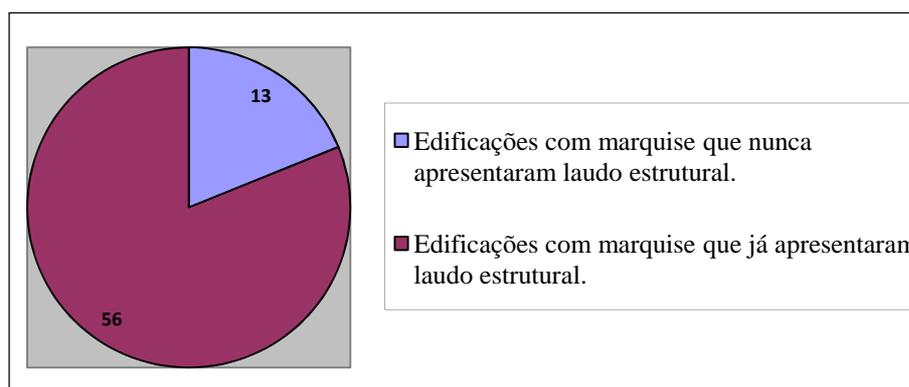
Gráfico 7.1 – Número de edificações que apresentaram laudos à SMOV



(fonte: elaborada pelo autor)

Na região pesquisada, constatou-se que 69 edificações possuíam marquises sobre logradouro público. Destas, 13 (19%) não apresentaram laudos de estabilidade estrutural de marquise (gráfico 7.2). No total, 35 edificações possuíam sacadas e marquises, das quais quatro não apresentaram laudo estrutural. Das 14 edificações que só apresentavam sacadas, apenas três tinham apresentado laudo estrutural.

Gráfico 7.2 – Número de edificações com marquises que apresentaram laudos à SMOV

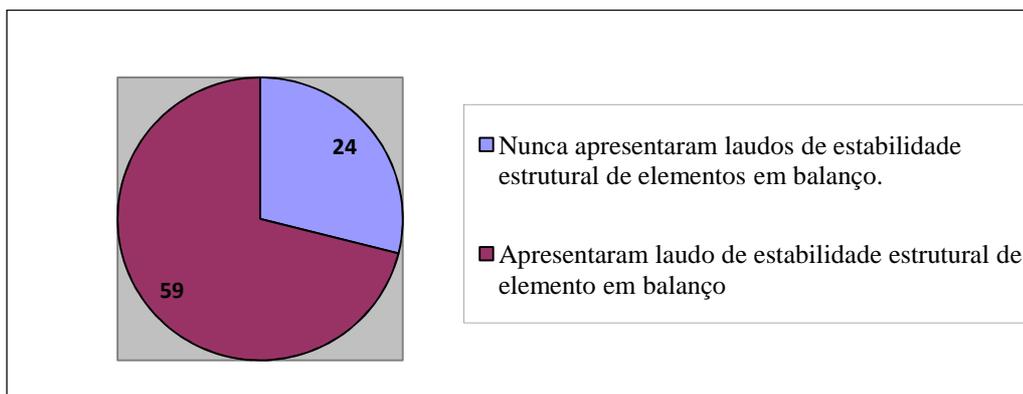


(fonte: elaborada pelo autor)

Assim, totalizando 83 edificações que apresentavam elementos em balanço compondo suas fachadas, 9 (11%) não apresentaram laudo de estabilidade de marquise, 4 (5%) apesar de terem marquise e sacadas não apresentaram laudos e 11 (13%) apesar de terem apenas

sacadas também não apresentaram laudos. Das edificações avaliadas, conforme gráfico 7.3, 24 (29%) tinham elementos em balanço e nunca apresentaram laudo estrutural.

Gráfico 7.3 – Número de edificações com elementos em balanço que apresentaram laudos à SMOV



(fonte: elaborada pelo autor)

Durante a inspeção visual da área, percebe-se que 12 marquises de concreto foram retiradas e não foram substituídas. Seis marquises de concreto foram retiradas e substituídas por marquises com estrutura metálica e fechamento de polipropileno, material plástico leve.

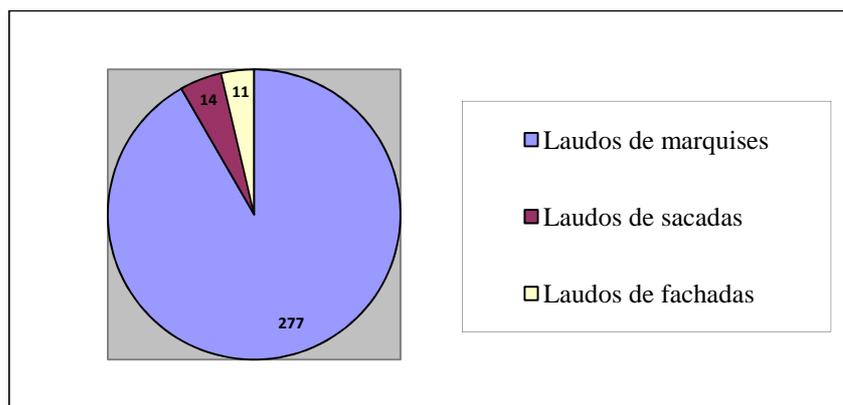
Das marquises de concreto retiradas, apenas três são confirmadas pelos laudos junto ao arquivo digital, mas nenhuma abriu o processo de demolição junto a SMOV. Das seis marquises substituídas, três continuaram a apresentar laudos, mas mudando a especificação do material construtivo da marquise.

7.4.2 Levantamento de dados arquivados no Setor Técnico da SMOV

Com o número do expediente único de cada edificação, foi possível buscar junto aos arquivos da SMOV as pastas de 51 edificações. Estas pastas continham todos os processos apresentados para a SMOV envolvendo cada edificação. Não foi possível ter acesso às pastas das 72 edificações que tiveram seus dados digitalizados pelo Setor Técnico da SMOV.

As 51 edificações que apresentaram laudos de estabilidade estrutural, totalizaram 302 laudos apresentados no período de 1988 a 2009 que foram avaliados. Destes, 11 se referiam a fachadas, 14 referiam-se a sacadas e 277 eram laudos de marquises (gráfico 7.4).

Gráfico 7.4 – Número de laudos apresentados à SMOV



(fonte: elaborada pelo autor)

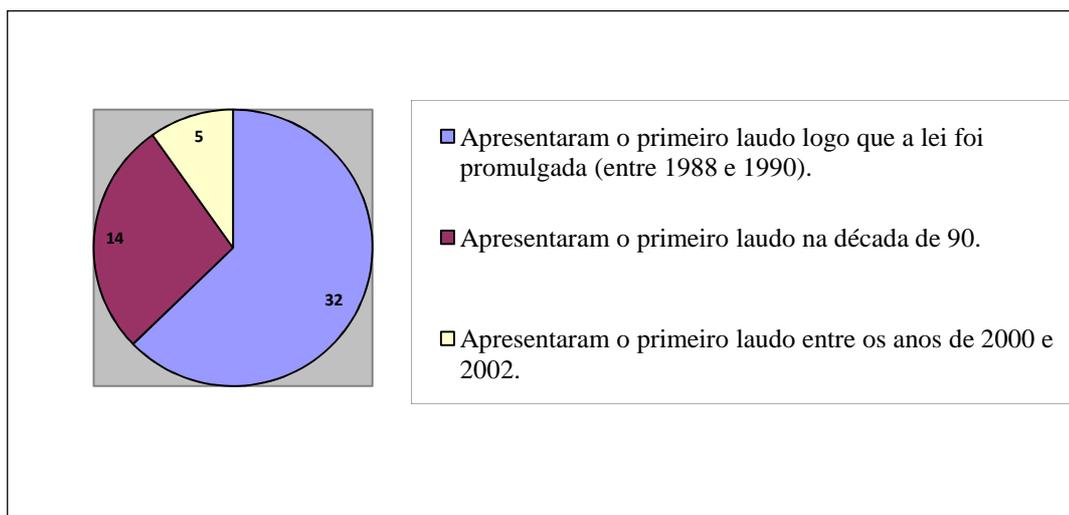
Das 51 edificações que apresentaram laudos de estabilidade estrutural, apenas dois imóveis apresentaram laudos que avaliavam sacadas e eram edifícios que não tinham marquises. As demais edificações tinham apresentado laudos de marquise, mas nove também apresentaram laudos de fachada, apesar de não ser obrigatório por lei. Outras cinco edificações também apresentaram laudos de sacadas, além do de marquise.

Dos imóveis que apresentaram laudos de fachada, três foram apresentados após a retirada das marquises e dos laudos de sacadas, isto ocorreu também em três casos. A partir do momento que as edificações apresentam laudos de marquise, o responsável pela edificação está admitindo que o imóvel possuía marquise sobre passeio público, passando a partir do primeiro laudo a contar a periodicidade de três anos para a apresentação dos demais laudos. Nestes seis casos, as marquises foram retiradas sem a devida comunicação à SMOV. Assim mesmo com a inexistência da marquise, o responsável pela edificação deve continuar apresentando os laudos e, nestes casos, o responsável técnico fez a opção de elaborar um laudo de sacada ou fachada, regularizando a situação perante o órgão. Como os tipos de laudos não são conferidos, não se percebe a retirada da marquise em situação irregular.

Dos 302 laudos apresentados, apenas um referia-se a prova de carga na marquise, que teria sido executada no ano de 1989, logo na promulgação da lei.

Conforme o gráfico 7.5, das 51 edificações que apresentaram laudos de estabilidade estrutural, 32 edificações apresentaram o primeiro laudo logo que a lei foi promulgada (entre 1988 e 1990), 14 apresentaram na década de 90 e 5 apresentaram entre os anos de 2000 e 2002. Após 2002, nenhum imóvel iniciou a apresentação dos laudos de marquise.

Gráfico 7.5 – Data de apresentação do primeiro Laudo de Marquise



(fonte: elaborada pelo autor)

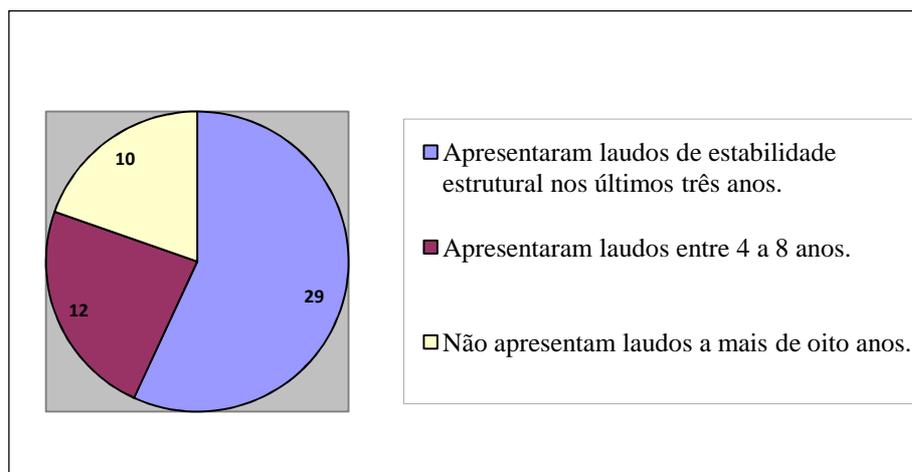
Como a região avaliada localizava-se na parte antiga da cidade, a maioria dos edifícios, senão a totalidade, que compreendia a amostra, havia sido construída antes de 1988. Uma marquise dificilmente é acrescentada a uma edificação, ou seja, no ano de 1988 todos os edifícios já possuíam marquises, destes 63% atenderam a lei na época de sua promulgação, mas os demais levaram mais tempo para se adequar aos requisitos da lei.

Dos 302 laudos elaborados, 73 foram feitos por empresas de engenharia e 229 foram feitos por engenheiros autônomos. Tanto os engenheiros como as empresas de engenharia, nos três primeiros anos, de 1988 a 1990, anexavam laudos aos processos.

Dos 302 processos apresentados, apenas 98 acompanhavam laudos. Destes, 46% foram apresentados nos três primeiros anos da promulgação da lei. Depois, entre os anos de 1991 e 1999, foram apresentados 29% dos laudos e a partir do ano de 2000, foram apresentados os laudos restantes (25%).

Entre as 51 edificações estudadas, 29 tinham apresentado laudos de estabilidade estrutural nos últimos três anos, assim estavam em dia com a Lei de Inspeção, compondo 57% do total, conforme gráfico 7.6. Doze (23%) edificações apresentaram laudos entre 4 a 8 anos e 10 (20%) não apresentavam a mais de oito anos. Destas 10 edificações, três laudos deixavam claro que as marquises de concreto armado haviam sido retiradas, apesar de não ter ocorrido o trâmite do processo de demolição junto a SMOV.

Gráfico 7.6 – Número de edificações em situação regular com a Lei de Marquises



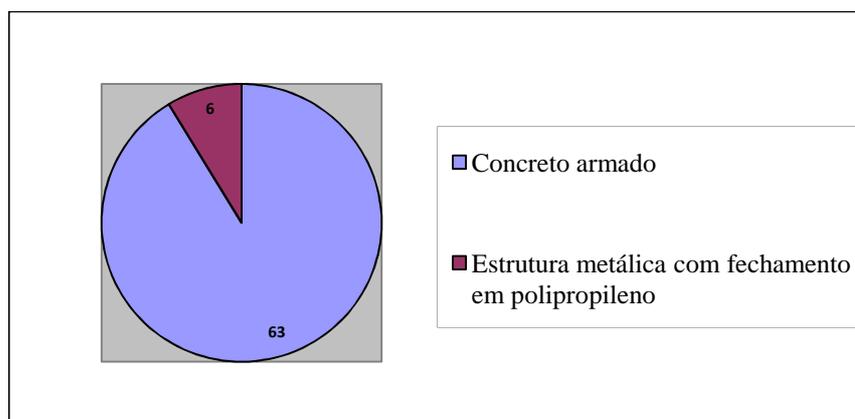
(fonte: elaborada pelo autor)

7.4.3. Análise comparativa entre os laudos e as inspeções visuais

No conjunto de 135 edificações inspecionadas visualmente, temos 69 edificações com marquises, das quais 6 são de estrutura metálica com fechamento em polipropileno e 63 são de concreto armado (gráfico 7.7).

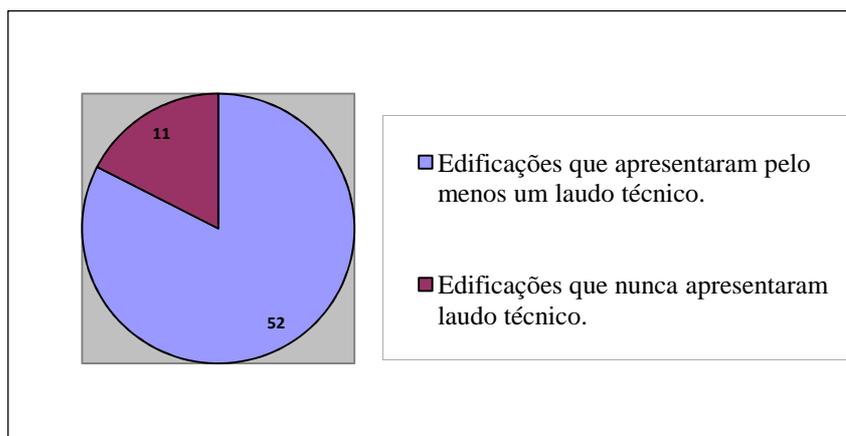
Comparando-se o resultado da pesquisa junto aos arquivos do Setor Técnico da SMOV com os resultados das inspeções visuais, 52 edificações com marquise apresentaram pelo menos um laudo técnico e 11 nunca apresentaram laudos (gráfico 7.8).

Gráfico 7.7 – Materiais construtivos das marquises



(fonte: elaborada pelo autor)

Gráfico 7.8 – Número de edificações com marquise que apresentaram laudo técnico



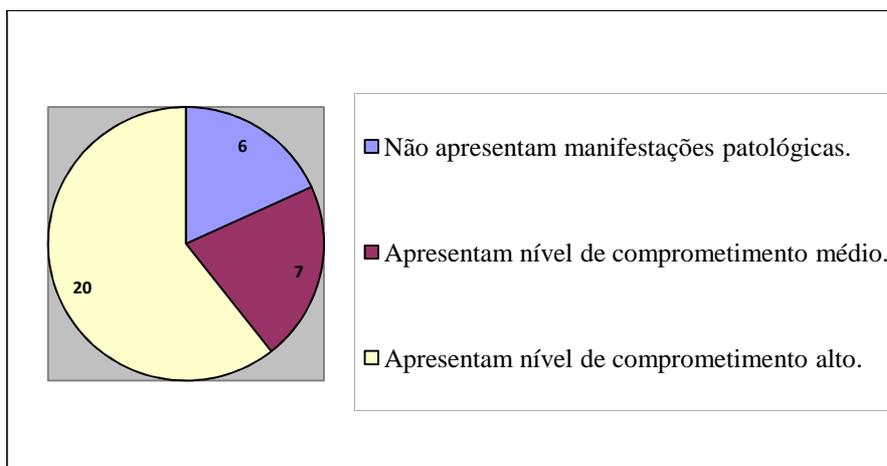
(fonte: elaborada pelo autor)

Das 11 marquises que não apresentaram laudo, uma não apresenta manifestações patológicas, seis apresentam algumas manifestações, classificadas neste trabalho como nível de comprometimento médio e quatro apresentam manifestações patológicas mais graves, classificadas como nível de comprometimento alto, conforme detalhado no capítulo 6. As demais edificações com marquises de concreto armado, totalizando 52, apresentaram pelo menos um laudo técnico, destas 33 haviam apresentado um laudo nos últimos três anos, estando em dia com a lei, 14 apresentaram laudos entre 4 a 8 anos e 5 deixaram de apresentar laudos a mais de oito anos.

Das 33 marquises que possuem laudo técnico em dia, 6 marquises não apresentam nenhuma manifestação patológica, 7 apresentam algumas manifestações, classificadas neste trabalho como nível de comprometimento médio e 20 apresentam manifestações patológicas mais graves, classificadas como nível de comprometimento alto, apesar de terem laudos garantindo sua estabilidade estrutural (gráfico 7.9).

Esta classificação das marquises apresentando nível de comprometimento alto está baseada na inspeção visual com o observador localizado no nível do passeio, de onde foram constatadas manifestações patológicas, como fissuras ou descolamento do revestimento apresentando corrosão visível da armadura.

Gráfico 7.9 – Nível de comprometimento das marquises de edificações que estão regulares em relação à Lei de Marquises

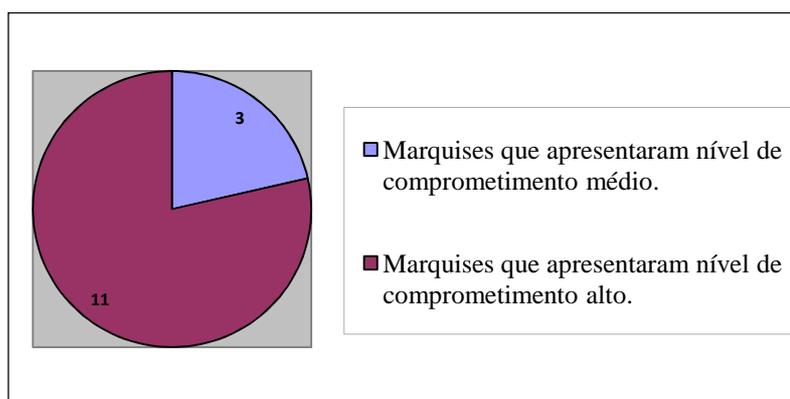


(fonte: elaborada pelo autor)

Das 14 marquises que apresentaram laudos entre 4 a 8 anos, 3 apresentam algumas manifestações, classificadas neste trabalho como nível de comprometimento médio e 11 apresentam manifestações patológicas mais graves, classificadas como nível de comprometimento alto, conforme detalhado no capítulo 6 (gráfico 7.10).

Cinco marquises não apresentam laudos a mais de oito anos. Estas apresentam manifestações patológicas mais graves, classificadas como nível de comprometimento alto.

Gráfico 7.10 - Nível de comprometimento das marquises de edificações que não apresentaram laudos nos últimos oito anos



(fonte: elaborada pelo autor)

Nas inspeções, percebe-se que 18 edificações tiveram suas marquises retiradas, sendo que 6 foram substituídas por estrutura metálica com fechamento em polipropileno. Das marquises retiradas, 15 tinham em algum momento apresentado pelo menos um laudo técnico e 3 nunca apresentaram laudos.

8. REFLEXÕES SOBRE DEMANDAS PARA IMPLANTAÇÃO DE LEIS DE INSPEÇÃO DE FACHADAS

Para diminuir o risco de colapso das edificações, ou de partes delas, em função da falta de manutenção, torna-se necessário a criação de mecanismos que obriguem os responsáveis pelas edificações a executarem as inspeções periódicas necessárias, gerando a demanda de ações de manutenção, permitindo a permanência do grau de desempenho previsto.

O mecanismo mais lógico seria a demanda gerada pelos usuários da edificação, que ao perceberem a sua perda de desempenho, podendo levar até a comprometer a segurança, cobrariam dos responsáveis pelas edificações, ações que levariam a minimização dos danos. Os responsáveis pela edificação por sua vez, tendo consciência dos riscos envolvidos e do grau de responsabilidade que cabe a eles, providenciariam as inspeções e manutenções necessárias.

No atual cenário da sociedade brasileira, este mecanismo lógico não está ocorrendo devido a muitas falhas no processo. A falta de conhecimento dos riscos envolvidos na utilização de uma edificação é o maior fator de travamento deste processo lógico, pois tanto os usuários como os responsáveis pelas edificações não têm a percepção do envelhecimento e do desgaste das estruturas.

O governo, cumprindo sua função de gerenciar o patrimônio da nação e proteger seus cidadãos, passa a ter um papel muito importante para acionar o mecanismo de manutenção das edificações, criando leis que obriguem os responsáveis a executarem inspeções periódicas obrigatórias das edificações e, como consequência, realizariam as manutenções necessárias, pois seriam notificados da necessidade destas.

Muitas cidades brasileiras atualmente já possuem leis de inspeção de edificações. Para que estas leis tenham resultados satisfatórios, não basta apenas sua promulgação. Outras ações passam a serem necessárias para que todos os envolvidos desempenhem papéis adequados, garantindo o atendimento dos itens previstos na lei.

Neste capítulo, baseando-se na análise do histórico de leis de inspeção (capítulo 4) e nos resultados apresentados pela aplicação da lei de inspeção de marquises da cidade de Porto Alegre (capítulo 7) e visando a avaliação do cenário e do papel dos atores na implantação de uma lei de inspeção, detalha-se a participação de cada elemento nas diferentes etapas de implantação referenciada de uma lei de inspeção.

8.1. CENÁRIO ADEQUADO PARA APLICAÇÃO DAS LEIS DE INSPEÇÃO

Normalmente após um acidente envolvendo uma edificação ser divulgado pela mídia, ocorre uma resposta imediata da sociedade clamando por atitudes por parte do governo para evitar novas tragédias. Nestes momentos, percebe-se uma enorme perplexidade das pessoas frente à possibilidade de um colapso parcial ou total de uma edificação.

Nestes momentos, os representantes políticos acabam encaminhando medidas legislativas visando evitar novos acidentes, exigindo inspeções por parte dos órgãos responsáveis ou promulgando leis de inspeção de edificações.

A elaboração destas leis de inspeção exige muito cuidado por parte das autoridades, pois ao se tratar de uma abordagem técnica, pode ocorrer a elaboração de uma legislação mal embasada, que não atenda a demanda real de controle dos acidentes com edificações e cause uma falsa impressão de segurança na população.

A lei de inspeção ideal envolveria custos improváveis para o mercado imobiliário absorver, pois exigiria ensaios com altos custos e profissionais com especialização em diversas áreas. Esta situação ideal também geraria para o órgão fiscalizador uma demanda muito grande, pois a periodicidade das inspeções teria intervalos muito pequenos.

Na atual situação socioeconômica brasileira, seria mais lógico a criação de leis de inspeção de edificações menos complexas, abrangendo partes da edificação que estão sujeitas a maiores riscos, com periodicidade que gerem demandas facilmente absorvidas pelos órgãos de fiscalização. O objetivo destas leis não tão abrangentes seria a criação de uma cultura da manutenção na sociedade, trazendo a conscientização da necessidade da preservação do patrimônio construído, permitindo que se perceba que a manutenção preventiva tem um custo

menor que a manutenção corretiva, sendo este o único caminho economicamente viável para a efetiva minimização de riscos envolvendo edificações.

Para a elaboração de uma lei de inspeção, diversas partes estarão envolvidas. Inicialmente ocorrerá a demanda pela preservação da segurança dos usuários das edificações por parte da sociedade, que desperta o interesse dos legisladores para este tema. Em um segundo momento, deve ocorrer a elaboração da lei por uma equipe técnica, conhecedora das características da região em que será aplicada a lei, características tanto das edificações inspecionadas, como dos profissionais que realmente executarão as inspeções e dos responsáveis pelas edificações que iniciarão todo o processo.

No início do processo de implantação da lei, a regionalização torna-se um fator de aceitação da obrigatoriedade muito importante, pois não acarretará em demandas implausíveis de serem atendidas pelos contratantes ou pelos contratados pela inspeção. Isto justifica a dificuldade da elaboração de uma única lei de inspeção que atenda a todo o país, pois o Brasil com sua extensão continental, além de apresentar diferenças de concentração populacional, também adota tipologias das edificações e métodos construtivos diferenciados para cada região, diferenças justificadas pelas condições ambientais, pelos materiais construtivos utilizados e pela mão-de-obra disponível.

8.2. AVALIAÇÃO DOS ATORES ENVOLVIDOS NA APLICAÇÃO DA LEI DE INSPEÇÃO

Uma vez elaborada a lei adequada à realidade da região a ser atendida, outros atores deverão fazer parte do cenário, possibilitando que a lei realmente atinja seus objetivos, minimizando os riscos de acidentes com as edificações.

No processo de aplicação da lei de inspeção estarão envolvidos: o órgão responsável pela aplicação da lei, os fiscais responsáveis pela cobrança do atendimento da lei e pela realização dos serviços de manutenção, os usuários e os responsáveis pela edificação, os profissionais responsáveis pela elaboração do laudo técnico, os profissionais responsáveis pela execução dos serviços previstos no laudo.

8.2.1 Legislador responsável pela elaboração da lei

Ao elaborar uma lei de inspeção de edificações, o órgão administrativo responsável deve ter consciência que a aplicação desta lei gerará demandas que deverão ser atendidas pela sociedade. Estas demandas são compostas por custos, tempo despendido e conhecimentos necessários para realização da inspeção.

Por este tipo de lei abordar áreas tecnológicas específicas, sua elaboração por parte do legislativo, deve contar também com equipe técnica especializada na área da engenharia civil e, caso as inspeções abranjam sistemas elétricos, profissionais da área da engenharia elétrica. A presença destes profissionais na elaboração do texto da lei permitirá a utilização de uma linguagem técnica correta, que não dê margem para dúvidas em sua interpretação e entendimento, também contribuindo para adequarem as exigências da lei à realidade técnica da região em que será implantada.

No escopo da lei, informações como obrigatoriedade de atendimento, periodicidade das inspeções e apresentação de laudos técnicos, prazos de atendimento às ações de correção quando necessárias devem estar devidamente especificados. A responsabilidade pelo não atendimento da aplicação da lei dentro dos prazos estabelecidos deve estar estabelecida, bem como as sanções que serão geradas pela não conformidade, como multas e até interdições em casos de reincidências. O não atendimento a lei precisa gerar desconfortos para que o usuário da edificação exija seu atendimento por parte dos responsáveis pelo gerenciamento da edificação.

Os prazos propostos podem variar em função das idades das edificações que serão avaliadas. Outros critérios que podem influenciar na periodicidade das inspeções podem ser: tipologia da edificação (número de andares, elementos em balanço sobre logradouros), uso (residencial, comercial, industrial), quantidade de público atendido (grandes espaços comerciais).

Um grupo de edificações que devem ter a exigência de periodicidade aumentada são as edificações que não estejam sendo utilizadas e encontram-se fechadas e desocupadas. Este tipo de edificação apresenta maiores riscos pela ausência de observadores que poderiam notificar deterioração excessiva ou risco de colapso iminente durante seu uso.

A definição de quais sistemas da edificação que serão inspecionados está diretamente relacionada com os custos que serão gerados pela aplicação da lei. Em uma situação ideal, o

legislador pode propor que todos os sistemas que compõe a edificação devam ser inspecionados, com isso aumentando a garantia do controle dos riscos envolvidos.

Este tipo de exigência levaria a gastos vultosos na execução das inspeções, pois exigiria uma equipe com muitas especializações (fundação, estruturas, hidráulica, elétrica, incêndio), ensaios não destrutivos e até ensaios destrutivos. Seria mais viável que a lei especificasse a vistoria dos sistemas mais vulneráveis aos intemperismos, como elementos de fachada e cobertura.

Caso a lei estabeleça que toda a edificação deva ser vistoriada, não só as áreas comuns, as inspeções das áreas privativas, no caso de edificações residenciais, exigiriam o prévio agendamento das visitas, que provavelmente abrangeria horários não comerciais, dificultando, ou até inviabilizando, o trabalho dos profissionais envolvidos.

Uma vez definida a abrangência das inspeções, o texto da lei deve especificar as habilitações mínimas para o profissional que realizará a inspeção e, por conseguinte, o laudo técnico. Também deve conter informações sobre o conteúdo mínimo que o laudo deve ter, como idade da edificação, data da vistoria, tipo de edificação, inclusive sistema estrutural e material construtivo. Junto às conclusões da inspeção, o laudo deve apresentar as condições de segurança dos sistemas da edificação inspecionados e caso necessário, medidas de correção visando estabelecer condições de desempenho mínimo.

A lei também deve prever mecanismos que permitam ações imediatas, caso o profissional ao realizar a inspeção, perceba a necessidade de intervenções imediatas. Inclusive o texto deve prever responsabilizações caso estas intervenções não ocorram. Caso as intervenções não tenham caráter de urgência, a lei deve estipular prazos para a realização das manutenções necessárias, especificadas no laudo técnico.

8.2.2 Órgão administrativo responsável pela aplicação da lei

Ao órgão administrativo responsável pela aplicação da lei, cabe a organização de uma estrutura para sanar as demandas geradas pelo atendimento a nova lei, como a criação de um setor que esteja apto a esclarecer dúvidas em relação ao conteúdo da lei, setor que pode ser consultado tanto pelos responsáveis pelas edificações, como pelos profissionais envolvidos na elaboração dos laudos. Somado ao atendimento específico para os agentes diretamente

envolvidos com o atendimento à lei, a sociedade também pode ser informada sobre o conteúdo da nova lei, bem como da importância do seu cumprimento para a segurança de todos.

Torna-se mais fácil o investimento de recursos no atendimento à lei, se a sociedade conhecer os riscos que estão sendo minimizados com sua aplicação. Tem-se como senso comum que “um edifício bem construído sobre bons alicerces” teria uma vida muito longa, pelo menos teria uma sobrevida em relação aos seus atuais usuários, e para alguns ocorre até a possibilidade de uma vida eterna para a edificação que os abriga.

Visando uma mudança de paradigma, frente à percepção de que um edifício precisa de manutenção, torna-se necessário desconstruir a figura de que apenas os edifícios não bem executados perecem. Se os usuários adquirirem esta percepção, torna-se mais fácil gerar a demanda por serviços de inspeção e manutenção, serviços estes que geram custos. E o proprietário deve estar consciente das consequências da não realização destas atividades e do risco assumido.

Caberia ao órgão administrativo a missão de elaborar campanhas de divulgação dos objetivos da lei de inspeção, mostrando sua importância e informando a população sua parcela de responsabilidade para com a manutenção do patrimônio construído da cidade.

Após a divulgação e explicação da nova lei, iniciaria o processo de recepção e análise dos laudos técnicos. O papel técnico inicial do órgão administrativo na implantação da nova lei é o de criar um ambiente propício para que o processo ocorra sem gerar transtornos ou atrasos que gerariam insatisfação por parte dos demais envolvidos no processo (responsáveis pelas edificações, profissionais que elaborarão os laudos). Estes entraves no processo seriam naturais, pois caso a lei abranja todas as edificações da região ao mesmo tempo, o volume de trabalho para o órgão administrativo seria inviável de ser atendido.

Uma solução para gerar demandas fáceis de serem atendidas, é dividir as edificações em áreas de prioridade, como por exemplo, as primeiras edificações a apresentarem laudos de inspeção pertenceriam a uma região específica da cidade, onde ocorre uma maior degradação devido a fatores ambientais, ou devido ao agrupamento de edificações mais antigas.

Definidas as prioridades, gerando cronogramas plausíveis de serem atendidos pelo órgão responsável, os funcionários envolvidos na recepção e avaliação dos laudos devem ser conscientizados de que a simples entrega do documento e cumprimento dos prazos não atende completamente a lei, mas sim o conteúdo do laudo e principalmente o atendimento das medidas de manutenção indicadas que finalizarão o processo. Devem ser criados mecanismos de controle da execução satisfatória das ações de correção determinadas pelos laudos, e só então o processo poderia ser arquivado, aguardando o prazo da próxima avaliação.

Em relação ao conteúdo do laudo elaborado pelo responsável técnico contratado para inspecionar a edificação, o órgão administrativo não deve permitir simplificações na sua apresentação visando apenas a facilitar o recebimento e arquivamento do mesmo. Determinados dados devem ser obrigatórios no preenchimento, bem como constar da apresentação de uma avaliação técnica mínima, com importantes dados da inspeção, visando consultas futuras, caso necessário. O controle do conteúdo do laudo por parte do órgão fiscalizador não permitirá que profissionais maus preparados se disponham a atuar na área, principalmente no momento inicial de implantação da lei, quando ocorrerá uma maior demanda e urgência na elaboração dos laudos, visando o atendimento dos prazos estipulados pela lei.

O órgão administrativo também deve ser responsável pela checagem da habilitação do profissional para elaboração do laudo, atendendo habilitação mínima que deve estar definida na lei, conforme a abrangência da inspeção. Esta checagem deve ser feita junto com a conferência de apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) emitida pelo Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA) da região. Este serviço poderia ser executado pelo próprio CREA, conforme convênio com o órgão.

O órgão responsável pela aplicação da lei deve atuar também na divulgação do conteúdo da lei de inspeção para a população. Os prazos que devem ser atendidos são informações fundamentais, bem como as consequências pelo não atendimento (multas, interdições), mas deve ser também informado os objetivos da lei, quais os benefícios que o atendimento à legislação acarretará para a população.

Campanhas de divulgação da importância da lei gerará uma demanda por parte dos usuários para o atendimento dos prazos por parte dos gerentes da edificação, bem como facilitará a

aceitação de que os gastos decorrentes da contratação da inspeção não são apenas para atender a burocracia da lei, mas sim gerando segurança para o usuário da edificação.

8.2.2.1 Profissionais responsáveis pelo recebimento e avaliação dos laudos técnicos

Dentre a organização da estrutura para atendimento da execução da lei de inspeção, o órgão administrativo responsável pela aplicação da lei, deverá treinar profissionais da área da Engenharia para receberem e avaliarem os conteúdos dos laudos técnicos.

A primeira triagem executada no recebimento da documentação resultante do atendimento à lei pode ser realizada por funcionários administrativos do órgão, pois constaria apenas da avaliação do atendimento ao preenchimento do formulário, documentação necessária a ser anexada e cumprimento de prazos.

O formulário deve trazer informações de identificação da edificação (localização, tipologia estrutural, idade), identificação do responsável pelo seu gerenciamento, identificação do profissional responsável pela vistoria e elaboração do laudo técnico.

A descrição do tipo de edificação que estará sendo avaliada (tipologia estrutural e idade) formará bancos de dados simples, mas que permitirão aos administradores municipais avaliar e classificar o patrimônio construído da cidade ou região.

A habilitação do profissional para realizar a inspeção, deve estar comprovada pelo pagamento de ART – Anotação de Responsabilidade Técnica, emitida pelo CREA – Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura, que será um dos documentos que deve estar anexado ao processo. Inclusive na emissão da ART, o órgão emissor pode conferir se a habilitação do profissional corresponde ao tipo de serviço que será realizado, conforme o previsto na lei de inspeção. Esta conferência pode ocorrer através de parceria entre o órgão administrador e o conselho regional, que teria grande interesse no correto atendimento a uma lei de inspeção.

O laudo técnico, resultante da inspeção realizada, também deve estar anexado ao processo. Algumas conclusões do laudo podem constar do formulário, como afirmativa de estabilidade da edificação, ou no caso negativo, prazo de execução das atividades de recuperação. O órgão administrativo não deve dispensar a apresentação de um laudo técnico, com informações mínimas sobre a edificação vistoriada e condições encontradas, mesmo que este laudo apresente a afirmação de estabilidade.

O conteúdo do laudo técnico deve ser avaliado por um funcionário técnico, de preferência da área da construção civil, com treinamento em inspeção e avaliação estrutural. Esta avaliação procuraria aferir o conteúdo técnico do laudo e coletar informações que seriam passadas para um banco de dados, que formaria um histórico de toda a edificação, permitindo consultas futuras como em caso de vendas, solicitação de reformas ou demolição. E no caso da iminência ou ocorrência de colapsos, automaticamente identificar-se-ia os últimos profissionais que tivessem realizado inspeções e/ou intervenções na edificação.

8.2.2.2 Fiscais responsáveis pela cobrança do atendimento da lei e pela realização dos serviços

O órgão administrativo deverá montar uma equipe de funcionários técnicos, com especialidade na área de inspeção e avaliação estrutural, que serão responsáveis pela fiscalização do cumprimento da lei, através de inspeções que deverão ocorrer com certa periodicidade, após o encerramento dos prazos de apresentação de laudos técnicos para cada área ou grupo selecionado.

Através destas inspeções, os fiscais poderão identificar para cada grupo de edificação, as que não tenham apresentado ainda laudos técnicos, ou seja, edificações em situação irregular em relação à lei de inspeção em vigor. Ou edificações que não executaram adequadamente os serviços de manutenção previstos nos laudos.

Em relação aos conteúdos dos laudos técnicos, as inspeções locais também poderão detectar irregularidades como conclusões sobre condições de estabilidade ou manutenção adequada, quando através de simples inspeção visual for possível detectar problemas mais sérios, mostrando a não veracidade do laudo técnico. Com este tipo de fiscalização, o órgão administrativo coibiria os profissionais que apenas preenchem formulários ou laudos e não realizam inspeções reais.

Para a realização destas inspeções, os fiscais deverão ter conhecimentos teóricos e práticos sobre a atividade de inspeção e avaliação de estabilidade estrutural. Os resultados das inspeções deverão ser baseados em metodologias pré-estabelecidas, com critérios de aceitação do teor do laudo ou não.

8.2.3 Responsável pelo gerenciamento da edificação

Ao responsável pelo gerenciamento da edificação, seja o proprietário ou síndico, caberá a contratação dos serviços de inspeção, que demandarão meios para o pagamento do laudo técnico e também para os serviços de manutenção preventiva ou corretiva necessários. Mais uma vez, a conscientização de que o cumprimento da lei de inspeção estará trazendo a minimização dos riscos envolvidos com a utilização da edificação que está sob sua responsabilidade, será fator decisivo na contratação de profissionais escolhidos por desempenho esperado e não apenas pelo fator custo da obtenção do laudo técnico, visando apenas cumprir a obrigação legal com o órgão responsável.

O gerente da edificação deverá estar consciente de que o laudo técnico gerado é um importante documento que permitirá a correta manutenção da edificação e que os serviços porventura demandados devem ser atendidos, inclusive respeitando prazos de execução e material a ser utilizado, com o risco de agravamento das condições avaliadas. Com esta atitude, o responsável pela edificação evitaria a comercialização de laudos técnicos visando apenas satisfazer a burocracia gerada pela lei de inspeção.

Cabe ao responsável pela contratação do serviço de vistoria, a verificação do atendimento mínimo aos procedimentos de inspeção e teor do laudo técnico condizente com as reais condições da estrutura avaliada, pois o responsável conhece a edificação, e apesar de não ter necessariamente conhecimentos técnicos para avaliar a veracidade de um laudo, pode de forma empírica questionar o executor da inspeção, avaliando assim a qualidade dos serviços prestados. Este mecanismo de controle pode funcionar desde que o fator motivador da contratação do profissional de inspeção seja a qualidade e não apenas o valor do serviço prestado, visando tão somente regularizar a situação da edificação em relação à lei de inspeção.

Para auxiliar nesta interface entre o órgão público administrativo e os responsáveis pelas edificações, poderiam ocorrer parcerias com as imobiliárias locais, pois muitos condomínios atualmente são gerenciados por estas, ou ao menos fornecem ajuda na administração dos condomínios. As imobiliárias poderiam prestar informações sobre qualidade esperada dos serviços de inspeção, auxiliando na contratação e avaliação dos profissionais.

Os profissionais da área imobiliária que trabalham diretamente com condomínios poderiam participar de cursos que os informassem da importância da lei de inspeção e da qualidade

mínima esperada para os laudos técnicos, bem como da importância da correta execução das medidas de manutenção necessárias. Estes profissionais passariam estas informações para os síndicos, auxiliando estes a, durante as reuniões condominiais, esclarecer dúvidas junto aos usuários das edificações.

Cursos e palestras também poderiam ser organizados visando a divulgar a importância e objetivos da lei de inspeção junto aos síndicos e demais responsáveis pelo gerenciamento de edificações. Seriam investimentos que trariam a médio e longo prazo a conscientização da responsabilidade que envolve a administração de uma edificação.

Uma maior valorização da atividade de síndico também traria resultados positivos na contratação dos serviços de inspeção. O cargo de síndico envolve responsabilidades, inclusive jurídicas, que muitas vezes não são conhecidas por eles, nem pelos demais condôminos. Cursos de capacitação para a função de síndico, que já ocorrem, podem auxiliar na conscientização da importância da adoção de um sistema de manutenção preventivo e na contratação de profissionais realmente aptos para executá-los, diferenciando a prevenção da mera solução de problemas.

Com a divulgação das responsabilidades envolvidas com a função de síndico, pode ocorrer uma maior dificuldade na nomeação de condôminos para esta atividade, aumentando a procura por síndicos profissionais. Estes são profissionais que atuam junto às imobiliárias, sendo contratados pelo condomínio para executar a função de síndico. Uma possibilidade para melhorar o gerenciamento das edificações em relação a sua manutenção, seria a exigência destes profissionais serem da área da engenharia ou arquitetura, com conhecimentos técnicos sobre o comportamento das estruturas e dos materiais construtivos, capaz de executar um plano de manutenção periódico.

8.2.4 Usuários das edificações

Aos usuários da edificação caberia a demanda por cumprimento dos prazos envolvidos com a lei de inspeção, entrega de laudo técnico e realização das atividades de manutenção necessárias. A lei deve prever a fixação de informativos visando informar a população de usuários da edificação do atendimento de prazos e ações. Desta forma, o órgão de fiscalização teria a parceria dos usuários na fiscalização do cumprimento de prazos previstos na lei.

Esta parceria só ocorreria a partir de resultados satisfatórios das campanhas educativas sobre a necessidade de manutenções periódicas e, como consequência, da importância das inspeções periódicas, como garantia da minimização dos riscos envolvidos com a utilização de uma edificação.

Em muitos casos, esses usuários também seriam os agentes financiadores do processo de contratação da elaboração dos laudos técnicos e das ações corretivas geradas pela inspeção. Somente a conscientização destes, levaria a concordarem com os gastos que envolveriam o processo, tornando-os fiscais da boa utilização dos valores despendidos, evitando contratações apenas pelo “menor preço” ou falsas manutenções (maquiagens do real problema).

A conscientização destes proprietários ocorreria através das campanhas publicitárias e durante as reuniões de condomínio, presididas por síndicos esclarecidos, devidamente auxiliados pelos profissionais das imobiliárias.

No caso das edificações com um único proprietário, este deve ser informado através das campanhas publicitárias, de sua responsabilidade perante o público que utiliza seu estabelecimento comercial (clientes, trabalhadores) e para as edificações residenciais, a responsabilidade perante as pessoas que habitam o local, muitas vezes sua família. Também a responsabilidade que deve ser dividida com locatários, item que deve ser definido na lei de inspeção.

Em relação ao patrimônio público da cidade, cabe a população a exigência de uma correta manutenção das edificações, que muitas vezes pela sua importância histórica, são edificações tombadas, ou representam o progresso da região, como praças, monumentos históricos, obras de arte como viadutos, pontes, passarelas. O mesmo órgão administrativo que visa à conscientização da população para a importância da manutenção das edificações, deve se ater à conservação do seu próprio patrimônio.

8.2.5 Profissional responsável pelas inspeções e elaboração do laudo técnico

A lei de inspeção deve ser muito clara em relação às habilitações necessárias por parte do profissional para a elaboração do laudo técnico. Maiores serão as exigências conforme mais abrangentes forem os itens a serem inspecionados. Por isso a importância da consciência dos

legisladores que aprovarem a lei: uma lei muito exigente pode não ser compatível com a realidade local, levando-a a ser não cumprida pelos responsáveis da edificação.

O profissional contratado para elaborar o laudo técnico deve ter consciência da importância da sua intervenção, pois uma vez elaborado e divulgado o laudo, este profissional passa a ser responsabilizado por possíveis falhas que ocorram com a edificação, pois ao assinar o laudo atestando a integridade da estrutura, ou parte desta, ou informando as atividades de manutenção necessárias para a recuperação de tal integridade, este profissional torna-se integrante da equipe de profissionais responsáveis pela edificação.

Cabe aos profissionais interessados em desempenhar atividades de inspeção, a especialização nesta área, muito complexa e que infelizmente nos últimos anos não foram abordadas nos currículos dos cursos de Engenharia Civil ou Arquitetura. Infelizmente alguns profissionais quando mal preparados para executar serviços de inspeções, podem minimizar riscos ou exagerar nas intervenções, gerando despesas desnecessárias. Intervenções incorretas podem até piorar as condições de estabilidade da edificação.

Os profissionais, procurando por cursos de especialização nas áreas de inspeção e recuperação de estruturas, gerariam demandas que culminariam na inserção destas disciplinas nos cursos de graduação, levando a formação de novos profissionais mais conscientes da importância das atividades de inspeção e manutenção, atividades desenvolvidas após o término da obra, por isso muitas vezes classificadas como atividades secundárias.

Também passaria a ser mais discutido no meio acadêmico durante este processo de reformulação de disciplinas, a importância e os cuidados com as intervenções em edificações, principalmente quando envolverem elementos estruturais. A conscientização dos usuários, evitando o mau uso da edificação, como intervenções indevidas e sem a consulta a um profissional da área, deveria ser também alvo das campanhas educativas, atreladas a lei de inspeção.

Outro tema que suscitaria debates seria os valores dos honorários pagos pelos contratantes, ou seja, pelos responsáveis pelo gerenciamento da edificação, para os profissionais que realizariam as inspeções e laudos. Pode ocorrer uma demanda excessiva no momento inicial de atendimento a lei, principalmente se não ocorrerem critérios de prioridades e escalonamento dos prazos para a apresentação de laudos conforme o grau de risco

apresentado pela edificação (localização, tipologia, idade), o que poderia inflacionar os valores dos honorários.

Em um segundo momento, com as demandas arrefecidas, pode ocorrer uma deflação nos valores, ocasionada pela disputa entre os profissionais pelo mercado, que seria prejudicial, pois poderiam implicar na execução de serviços de pouca qualidade, visando à adequação aos baixos valores pagos. Isto poderia resultar em inspeções mal executadas, ou até inexistentes, gerando laudos com conteúdos completamente não compatíveis com o sistema da edificação vistoriado.

8.2.6 Profissional responsável pela execução dos serviços previstos no laudo

Assim como o profissional que elabora os laudos técnicos deve estar consciente da importância do seu papel na manutenção da integridade da edificação, o profissional que realizará as possíveis intervenções pontuadas pela inspeção, também deve compreender que assumindo a responsabilidade pela execução de tais tarefas, passa a dividir a responsabilidade em relação ao bom desempenho da edificação.

Este profissional deve ter especial atenção em relação a intervenções que devam ocorrer de forma imediata, evitando maiores danos para a estrutura ou até para os usuários. Pode-se inclusive recorrer a medidas paliativas imediatas, como isolamento da área de risco, até a medidas extremas, mas visando a integridade dos usuários, como a evacuação da edificação.

Este profissional estará em maior contato com o responsável pela edificação, e até com os demais proprietários, nos caso de condomínios. Por parte de quem arca com os custos das atividades de manutenção e reparo, sempre haverá uma tendência de minimizar os riscos, visando uma diminuição dos valores. Caberá a este profissional, seguir as especificações do laudo técnico e no caso de discordar de alguma atividade, entrar em contato com o profissional que o executou. Caso não execute as intervenções especificadas no documento oficial dentro do cronograma previsto, passará a arcar com maior responsabilidade em relação a possíveis danos ocorridos com a edificação.

Na situação ideal de aplicação da lei, deveria caber ao profissional responsável pela execução dos serviços de manutenção e reparo, comunicar ao órgão administrativo a execução dos serviços previstos no laudo técnico, preferencialmente dentro dos prazos propostos. O não

cumprimento destes serviços ou do prazo deve incidir em multas para os responsáveis pela edificação, incentivando a adequação a lei de inspeção.

9. AVALIAÇÃO DA APLICAÇÃO DA LEI DE INSPEÇÃO DE MARQUISES EM PORTO ALEGRE

A Lei de Inspeção de Marquises em vigor na cidade de Porto Alegre desde 1988 representou um grande avanço na aplicação de leis de inspeção no Brasil, pois foi a primeira lei implantada com reais resultados práticos, pois, desde então, parte das marquises da cidade passaram a receber inspeções periódicas, ou seja, o objetivo principal deste tipo de lei foi atingido.

A análise efetuada pela autora indica que, na prática, a aplicação da lei apresenta algumas falhas, que não tiram o seu mérito, pois com algumas reavaliações e ações corretivas se acredita que o sistema de aplicação poderia ser aprimorado. Buscando evidenciar essas questões, em comparação com o referencial teórico estabelecido no capítulo 8, foram criados os quadros discutidos nos itens a seguir, que analisam detalhadamente vários aspectos relativos à aplicação da lei e ao papel dos envolvidos, com o objetivo de tentar identificar possíveis ações para o aprimoramento do processo.

9.1. TEOR DO TEXTO DA LEI DE INSPEÇÃO

Na tabela 9.1, tem-se a avaliação do teor do texto da lei de inspeção, analisado por tópicos. Na elaboração da lei de inspeção, é possível constatar a não efetiva participação de uma equipe técnica especializada, perceptível pelo tipo de texto apresentado, dando margem para interpretações errôneas do conteúdo e abrangência da lei.

A lei especifica uma periodicidade de três anos entre a apresentação dos laudos técnicos, não fazendo diferenciação entre idade, localização ou tipo de utilização das edificações. Visando a redução de custos das inspeções, poder-se-ia espaçar mais as vistorias para edifícios mais novos, mas mantendo a periodicidade de três anos para edificações mais antigas ou que apresentem grande público, como grandes áreas comerciais ou localizadas em locais de grande fluxo de pedestres.

Em relação à definição de habilitação do profissional executor da inspeção e elaboração do laudo técnico, o texto apenas refere-se a “profissional legalmente habilitado”, somado a exigência da apresentação da ART. Desta forma, qualquer profissional da área da engenharia

poderia se habilitar a fazer a inspeção, como foi que ocorreu no momento inicial de atendimento a lei, até que o setor que recebia os formulários passou a cobrar a habilitação de engenheiro civil comprovado através da ART.

A lei é muito clara em relação aos prazos de atendimentos aos serviços previstos nos laudos, bem como a responsabilização do proprietário da edificação pela realização dos serviços de manutenção. A lei prevê multas para o não atendimento dos prazos, inclusive prevê a interdição da edificação.

O objetivo da lei de inspeção inicialmente seria o de abranger todos os elementos de fachada, mas como o Decreto nº 9425 apenas regulamentou a inspeção de marquises, a lei passou a ser específica em relação às condições das marquises projetadas sobre logradouros públicos (PORTO ALEGRE, 1989). Desta forma, os custos gerados pelo atendimento a lei são compostos pela inspeção, que normalmente não exige a realização de ensaios, e a elaboração do laudo técnico. O atendimento a lei exige a contratação de um profissional de engenharia civil, com especialização em inspeções e estabilidade estrutural, não gerando custos que não possam ser absorvidos pelos proprietários da edificação.

Tabela 9.1 – Avaliação do teor do texto da lei de inspeção

Tópicos/ Atividades	Alcance da lei sobre o item
Participação de equipe técnica especializada	baixo
Definição de periodicidade específica para cada grupo	baixo
Definição de habilitação do profissional executor da inspeção/laudo	baixo
Definição dos prazos de atendimento às ações de correção	alto
Multas pelo não atendimento a lei	alto
Responsabilidade pelo não atendimento da aplicação da lei dentro dos prazos estabelecidos	alto
Custos gerados para o atendimento da lei	médio
Definição da abrangência das inspeções	alto

(fonte: elaborada pelo autor)

9.2. ATUAÇÃO DO ÓRGÃO ADMINISTRATIVO RESPONSÁVEL PELA APLICAÇÃO DA LEI DE INSPEÇÃO

A tabela 9.2 mostra a avaliação da atuação do órgão administrativo responsável pela aplicação da lei de inspeção dividida em tópicos. Na cidade de Porto Alegre, o órgão administrativo responsável pela aplicação da lei de inspeção de marquises é a SMOV – Secretaria Municipal de Obras e Viação. Percebe-se por parte dos funcionários envolvidos com a recepção do processo de atendimento a lei, uma grande preocupação com o preenchimento de guias e apresentação da documentação solicitada, não se dando o devido valor ao conteúdo, principalmente em relação aos laudos técnicos.

No primeiro ano em que a lei entrou em vigor, houve um grande número de edificações, que possuíam marquises sobre logradouros públicos que atenderam a lei municipal e apresentaram a documentação necessária, inclusive laudos técnicos, visando receber a aprovação por parte da SMOV em relação à conformidade com a lei. Este fluxo de documentos deveria ser avaliado por funcionários técnicos que avaliariam se a inspeção, bem como seu respectivo laudo, estava de acordo com as exigências estipuladas pela lei.

Como o órgão administrativo não teve tempo para se preparar para dar suporte técnico aos envolvidos no processo, bem como não houve treinamento dos funcionários técnicos que estariam envolvidos com o recebimento dos laudos técnicos, percebeu-se que o órgão não conseguiria atender as novas demandas. Primeiro poucos funcionários técnicos teriam condições de fazer a avaliação dos laudos. Cada laudo técnico deveria ser lido e avaliado pelos funcionários e estes tirariam as informações necessárias para dar continuidade ao processo, ou seja, a declaração por parte do profissional responsável pela elaboração do laudo de que a marquise estaria estável ou não, e caso negativo quais as providências a serem tomadas. Esta atividade tornar-se-ia muito lenta devido à falta de um número adequado de servidores aptos para executá-la.

Assim foram fixadas prioridades: o responsável técnico pela elaboração do laudo deveria preencher uma planilha onde deveriam constar as principais informações do laudo técnico: se a marquise apresentava estabilidade estrutural ou não. No caso de negativa, quais medidas que deveriam ser tomadas. O espaço nesta planilha para tais observações é pequeno, mas o

profissional pode utilizar o verso para maiores esclarecimentos. Com isso, o profissional fica desobrigado da apresentação do laudo a SMOV.

Esta simplificação necessária para que a estrutura do órgão pudesse absorver as demandas geradas pela lei, infelizmente transferiram o enfoque principal que seria a avaliação se os serviços de manutenção das marquises estavam realmente sendo executados e da forma mais correta, para o enfoque onde se prioriza o preenchimento de guias, onde dificilmente as informações são checadas.

Hoje a maioria das edificações que estão em dia com a lei, pois o processo deve ser feito a cada três anos, periodicidade que no geral não está sendo atendida, são edificações que atenderam espontaneamente a lei no momento de sua publicação. Assim, algumas edificações que possuem marquises sobre logradouros públicos nunca realizaram inspeções nem entraram com o processo de regularização junto a SMOV. Esta omissão ocorre pela ausência de fiscalização sistemática do cumprimento da lei.

Hoje, percebe-se um grande resultado deste movimento que alertou a população em relação aos riscos do mau uso de marquises, pois dificilmente encontramos na cidade equipamentos como aparelhos de ar-condicionado, outdoors, letreiros, caixas de som, diretamente apoiados nas marquises. Muitas marquises inclusive tiveram os revestimentos cerâmicos retirados, que inicialmente foram utilizados como elementos de impermeabilização, e substituídos por mantas asfálticas, mais eficientes e de baixo peso.

A SMOV periodicamente verifica em seus arquivos quais edificações estão em desacordo com a periodicidade de apresentação da comprovação da realização das inspeções e emite cartas que são enviadas aos endereços fornecidos no preenchimento das guias.

Quando a edificação tem um proprietário apenas, este tipo de carta apresenta resultados. A maior dificuldade fica em relação aos condomínios, pois a carta é emitida no nome do responsável pela edificação no momento do preenchimento das guias, ou seja, o síndico daquele momento. Passado algum tempo, pode ser outro o síndico, assim a carta é devolvida. Ou como a carta é emitida apenas com o número da edificação, não constando o escritório ou sala específica, também é devolvida.

A conclusão que se chega, é que este tipo de recurso, envio das cartas, não tem tido o resultado esperado, principalmente devido à devolução da correspondência. Com certeza, o recurso mais viável seria a realização de fiscalização no local, inclusive visando anotar edificações que possuam marquises, mas que ainda não realizaram nenhuma inspeção, pois este seria o objetivo maior da lei, evitando a falsa sensação de segurança de que como a cidade possui uma lei de inspeção de marquise, todas as marquises estariam sendo inspecionadas.

Avaliando os atuais procedimentos que envolvem o atendimento a Lei de Marquises, na SMOV não existe um setor para esclarecimento de dúvidas específicas para esta lei, mas sim um setor de esclarecimentos para todos os procedimentos do setor.

Não ocorreu na época da publicação da lei, uma divulgação da explicação dos objetivos e da importância da lei para a população da cidade. Foi divulgada na imprensa a necessidade de atendimento a lei, sem uma conscientização de que não seria apenas mais um processo burocrático, mas sim uma garantia de que as edificações da cidade estariam sendo corretamente mantidas.

A periodicidade de três anos para a apresentação de novo laudo tem-se mostrado ineficiente, pois poucas edificações ainda mantêm esta periodicidade. A falta de fiscalização, que leva a poucas ocorrências de punição pelo não atendimento a lei, induz ao descumprimento da lei. Se periodicidade fosse aumentada, somada a uma maior divulgação da lei, teríamos mais edificações cumprindo os prazos, pois no geral o cidadão não quer infringir a lei.

9.2.1. Preenchimento dos formulários

O Setor Técnico da SMOV é o responsável pelo recebimento do formulário que é composto por duas folhas. Na primeira folha, comum as demais solicitações do setor, destaca-se o número do expediente único, número com que cada edificação da cidade é identificada, sempre no primeiro processo que dá entrada neste setor, acompanhado do endereço da edificação. O requerente, que é o responsável pelo gerenciamento da edificação, nos primeiros processos solicitava a vistoria de marquise, atualmente substituído pela expressão laudo de estabilidade estrutural.

Na folha além da data de início do processo, constam também os dados do responsável técnico (nome, título, CREA, endereço para correspondência, assinatura) e do requerente (nome, endereço para correspondência, assinatura).

Na segunda folha do processo, esta específica para a solicitação de laudo de estabilidade estrutural, aparece a lei a ser atendida e a observação de que para marquises e sacadas deve ser renovado a cada três anos. Novamente o expediente único é o número que designa a edificação avaliada.

O responsável técnico tem a opção de nomear o laudo de três formas:

- a) inicial e conclusivo, quando em sua avaliação concluir que o elemento vistoriado está estável e não necessitando de manutenção;
- b) inicial e com recomendações, quando o elemento vistoriado necessita de manutenção. Abaixo se encontra a observação de que o prazo para o atendimento das recomendações é de 60 dias;
- c) conclusivo, quando após a atividade de manutenção ter sido concluída, o responsável técnico entra com novo processo, onde atesta a estabilidade da marquise.

O responsável também deve citar qual elemento será vistoriado, tendo as seguintes opções: marquise, sacada, fachada e outros. Também deve fornecer o número de pavimentos e as características do edifício, tendo as opções: alvenaria, madeira, metálico, concreto.

Além da data, devem ser preenchidos os campos de identificação do proprietário do imóvel (nome/razão social e endereço), identificação do responsável técnico (nome, título, CREA, ART, endereço e assinatura), identificação do representante legal (nome, função, endereço, número da carteira de identidade, assinatura).

Abaixo, existe um campo denominado Laudo/Vistoria, onde o responsável técnico pode marcar quais as alterações que foram constatadas, podendo marcar entre as opções: fissura, deformações, manchas de infiltração de água, defeitos de impermeabilização, cargas acidentais e outros. Após existe um espaço com o título “Recomendações e/ou confirmação da estabilidade estrutural”, um espaço pequeno contendo a seguinte informação: “se necessário utilizar o verso”.

O laudo técnico não precisa ser anexado ao processo, pois se considera que as informações contidas nesta folha são suficientes para a consideração de estabilidade estrutural. Alguns processos, ainda sim, são acompanhados do laudo técnico, mas a equipe técnica da SMOV não o avalia.

Ao processo deve ser necessariamente anexado o comprovante do pagamento da ART junto ao CREA. Para a SMOV, desde que o título do profissional seja engenheiro civil ou arquiteto, considera-se que o profissional esteja apto a realizar a confirmação de estabilidade estrutural, pois a lei não especifica nenhuma especialização para o profissional responsável.

Os processos que se iniciam com a denominação de “inicial e conclusivo” são arquivados e considera-se que a edificação tem sua estabilidade comprovada. Os processos que se iniciam com a classificação de “inicial e com recomendações” precisam receber a complementação do processo “conclusivo” dentro do prazo previsto, sendo possível o profissional requisitar o prolongamento do prazo apresentado justificativas. Caso o prazo termine e a SMOV não seja comunicada do término dos serviços, o funcionário responsável pela checagem de datas iniciará o processo de penalização para o proprietário da edificação, tendo este o direito de recorrer caso complete a manutenção do elemento estrutural.

A segunda folha do processo é utilizada para o preenchimento de um banco de dados onde as edificações são identificadas pelo seu número de expediente único, onde são registrados todos os processos ocorridos, formando assim um histórico de cada edificação. Com estes dados, é possível ao gerenciador do sistema avaliar as condições de manutenção, por exemplo, de uma determinada região ou rua da cidade.

9.2.2. Fiscalização das edificações inspecionadas

O processo de atendimento a lei de marquises atualmente ocorre para SMOV via apresentação de laudos de estabilidade estrutural, não ocorrendo a fiscalização das edificações, onde se poderia confirmar as reais condições dos elementos vistoriados, a realização das manutenções necessárias e a identificação de edificações com marquises ou sacadas que nunca apresentaram laudo.

Desde a aprovação da lei, não ocorreram treinamento dos funcionários técnicos para execução destas avaliações. Atualmente, os fiscais saem às ruas para verificar apenas denúncias recebidas.

Tabela 9.2 – Avaliação da atuação do órgão administrativo responsável pela aplicação da lei de inspeção

Tópicos/ Atividades	Atuação do órgão
Existência de um setor para esclarecimento de dúvidas	baixo
Divulgação do teor da lei para a população	baixo
Divulgação de prazos para a população	médio
Recepção do processo	alto
Conteúdo dos formulários	médio
Exigência de pagamento de ART	alto
Avaliação da habilitação do profissional executor da inspeção	médio
Exigência de laudo técnico	baixo
Avaliação de laudo técnico por profissional capacitado	baixo
Prazos de execução de serviços de manutenção necessários	alto
Mecanismos para checagem de serviços não realizados	baixo
Aplicação de multas para prazos não atendidos	baixo
Geração de banco de dados por edificação	médio
Geração de banco de dados por agrupamento	baixo
Mecanismos para checar edificações que não atendam a lei	baixo
Realização de fiscalização das edificações inspecionadas	baixo
Realização de fiscalização de edificações com marquise sem inspeção	baixo
Realização de fiscalização visando comprovar laudo técnico	baixo

(fonte: elaborada pelo autor)

9.3. INTERFACE ENTRE ÓRGÃO ADMINISTRATIVO, RESPONSÁVEIS PELO GERENCIAMENTO DAS EDIFICAÇÕES E USUÁRIOS

Na tabela 9.3 avalia-se a interface entre órgão administrativo, responsáveis pelo gerenciamento das edificações e usuários, segundo a atuação de cada autor. No momento inicial da implantação da Lei Municipal, que foi logo após a ocorrência de acidentes com marquises na região central de Porto Alegre, a opinião pública estava desperta para a importância da manutenção das edificações. Tanto que diversos responsáveis pelo gerenciamento de edificações da cidade prontamente apresentaram laudos de estabilidade estrutural de marquises. Manutenções foram feitas, principalmente melhorias no sistema de impermeabilização das marquises, adotando materiais tecnicamente mais indicados.

Ocorreu também a conscientização em relação ao risco das sobrecargas nos elementos em balanço, com a retirada de painéis publicitários ou equipamentos de ar condicionado que estavam apenas apoiados nas marquises.

Infelizmente, alguns responsáveis pelas edificações, visando não terem problemas futuros, preferiram a retirada das marquises. Através da observação mais atenta das edificações do Centro Histórico de Porto Alegre, percebem-se várias fachadas que tiveram suas marquises amputadas, descaracterizando suas entradas principais, normalmente marcadas com a presença destes elementos, que além de compor o estilo da fachada, protegem a porta de entrada, evitando infiltrações, abrigando os usuários da edificação nos dias de chuva.

Estas retiradas devem ser solicitadas a Secretaria Municipal de Obras e Viação, através de processo aprovação de projeto e licenciamento de edificação de reformas. Em geral, os funcionários do Setor Técnico da SMOV desaconselham a retirada das marquises. Mas muitas marquises que tiveram em um momento inicial a apresentação de laudo de estabilidade, agora já não existem mais e sua demolição ou substituição não foi comunicada ao setor responsável.

O fato de muitas edificações que já apresentaram laudos técnicos e que agora se encontram atrasados em relação ao cronograma de cumprimento a lei, que seria a cada três anos, mostra que o real objetivo da lei entrou em esquecimento pela população, que seria a preocupação com a manutenção da edificação e a conservação de sua estabilidade.

Faltou por parte do órgão administrativo responsável pela aplicação da lei, a preocupação em buscar junto à população a parceria necessária para cobrança junto aos responsáveis pelas edificações de observarem a execução de operações de inspeção e manutenção periódicas necessárias para permitir um bom desempenho da edificação.

Tabela 9.3 – Avaliação da interface entre órgão administrativo, responsáveis pelo gerenciamento das edificações e usuários

Tópicos/ Atividades	Atuação dos atores
Conscientização dos proprietários da necessidade de vistorias	baixo
Contratação dos serviços de inspeção pela qualidade apresentada	baixo
Verificação do atendimento das condições mínimas de inspeção	baixo
Realização de cursos para esclarecimento dos gerenciadores	baixo
Parcerias com imobiliárias	baixo
Conscientização dos usuários da necessidade de vistorias	baixo
Cobrança por parte da população para manutenção das edificações	alto

(fonte: elaborada pelo autor)

9.4. ATUAÇÃO DOS PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS PELAS INSPEÇÕES

A tabela 9.4 mostra a avaliação dos profissionais responsáveis pelas inspeções, elaboração dos laudos técnicos e execução dos serviços previstos no laudo segundo a atuação dos atores. No texto da Lei nº 6323, que “Estabelece critérios para a conservação de elementos nas fachadas dos prédios.”, no primeiro parágrafo do segundo artigo, tem-se a exigência da realização de ensaio de prova de carga para a execução do laudo de estabilidade estrutural sempre que a marquise apresentar fissuras ou deformações, manchas de infiltração de água ou sobrecargas (PORTO ALEGRE, 1988).

Alguns ensaios desta natureza até foram executados, mas os profissionais responsáveis pelas inspeções foram alertados pela comunidade acadêmica de que elementos estruturais isostáticos, como no caso os elementos em balanço (lajes ou vigas) que compõe as marquises, não devem passar por prova de carga, correndo o risco de o ensaio levar a estrutura à ruptura.

Além do despreparo de alguns profissionais que elaboraram laudos com parecer de demolição das marquises, sem opção de reforço ou até mesmo reconstrução das mesmas, o grande número de laudos a serem elaborados em tão pouco tempo mostrou o despreparo dos profissionais, pois todos os edifícios que apresentassem marquises projetadas sobre logradouros públicos tinham que apresentar laudo técnico sessenta dias após a publicação do Decreto n° 9425 que regulamentava a aplicação das medidas de conservação de marquises estabelecidas na Lei n° 6323 (PORTO ALEGRE, 1988,1989).

Tabela 9.4 – Avaliação dos profissionais responsáveis pelas inspeções, elaboração dos laudos técnicos e execução dos serviços previstos no laudo

Tópicos/ Atividades	Atuação dos profissionais
Conscientização dos profissionais frente à responsabilidade assumida	baixo
Especialização na área de inspeção	baixo
Correta atribuição aos valores dos honorários pelos serviços de inspeção	médio
Correto preenchimento dos formulários	baixo
Habilitação adequada e fornecimento de ART	alto
Conteúdo dos laudos técnicos	médio
Conscientização dos profissionais da importância da execução dos serviços de manutenção	baixo
Comunicação da realização dos serviços de reparos	alto
Comunicação da retirada de marquises	baixo

(fonte: elaborada pelo autor)

Passado a grande demanda inicial, profissionais se especializaram na área de inspeção, melhorando a qualidade final dos laudos de estabilidade estrutural. Mas a simplificação feita pela SMOV em relação ao preenchimento dos dados do processo, permitindo que apenas um resumo do laudo técnico fosse fornecido, não obrigando o laudo em anexo, não permite atualmente que se possa verificar a real qualidade do conteúdo dos laudos, o tipo de inspeção realizado e muito menos a veracidade das conclusões.

A simplificação do processo pode permitir que profissionais não idôneos se aproveitem da situação, pois o responsável pela edificação necessita regularizar a situação do imóvel junto a SMOV, mas não pretende ter grandes gastos com a contratação do profissional, muitos menos percebe sinais de deterioração nos elementos em balanço. Se o profissional contratado apresenta a cobrança de honorários baixos pela inspeção dos elementos e elaboração do laudo, dificilmente este responsável terá percepção de que a vistoria não está sendo feita de forma adequada, já que no final a edificação terá a situação regularizada junto ao órgão municipal, que acaba no final validando todo este processo, que pode trazer uma falsa segurança para o responsável pela edificação e para os seus usuários.

10. RECOMENDAÇÕES PARA FORMULAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE LEIS DE INSPEÇÃO DE ELEMENTOS DE FACHADA

Com base nas reflexões e discussões apresentadas nos capítulos anteriores, se buscou, nesse capítulo, identificar lições ou aspectos fundamentais que devem guiar a formulação e implantação de Leis de Inspeção em geral, e de elementos de fachada em particular.

10.1. ELEMENTOS A INSPECIONAR

Um dos objetivos de uma lei de inspeção, além do elemento inspecionado em si, é que o profissional responsável pela inspeção e o responsável pela edificação tenham naquele instante a atenção voltada para a integridade da edificação como um todo, observando o comportamento dos materiais construtivos e dos elementos estruturais que a compõe.

Na ocasião da divulgação dos resultados da inspeção para os usuários, item que deveria ser obrigatório, ocorreria um segundo momento também importante, pois ao tomar conhecimento de que partes da edificação foram vistoriadas, este usuário pode naquele instante vistoriar também aquela parte da edificação (unidade) que está sob sua responsabilidade.

Lógico que o olhar do cidadão inexperiente da área da construção civil não configurará uma inspeção técnica, mas muitos materiais construtivos e elementos estruturais ao longo do processo de deterioração apresentam alterações estéticas facilmente perceptíveis ao usuário leigo, e este teria acesso a estes elementos diariamente, o que não ocorre com o síndico ou profissional responsável pela elaboração do laudo técnico.

A lei de inspeção deve direcionar a vistoria para os elementos estruturais que apresentem maior probabilidade de deterioração, levando a estrutura ou parte dela ao colapso. A situação ideal seria que todos os elementos estruturais sejam vistoriados periodicamente, mas esta hipótese geraria custos muito altos, inviabilizando o processo.

Assim, com uma lei de caráter regional, de acordo com a tipologia das edificações, materiais construtivos utilizados, seriam escolhidos os elementos a serem vistoriados, visando à viabilidade da lei.

10.2. USO DE INSPEÇÃO ESPECÍFICA DE ELEMENTOS DE FACHADA

A aprovação de leis de inspeção de elementos de fachada por parte da legislação municipal seria um excelente ponto de partida para a geração da cultura de manutenção do patrimônio construído em uma sociedade. As fachadas compõem a vitrine do empreendimento no momento da construção, vendendo sua qualidade, beleza e bom modo construtivo.

A partir da aquisição da propriedade, a fachada, por estar diretamente sujeita às intempéries, marca o envelhecimento da edificação, alertando para a perda de desempenho e conseqüentemente, levando a desvalorização do imóvel.

Um tema que normalmente não resulta em discórdia nas reuniões de condomínio é a necessidade da renovação do sistema de pintura da fachada. Para o usuário leigo, pintar a fachada significa recuperar o desempenho esperado da edificação, bem como sua beleza e eficiência. Aproveitar esta percepção geral e, somado a campanhas publicitárias, conscientizar a população que manutenção de fachadas não é só pintura, seria o início da implantação de uma lei de inspeção de elementos de fachada.

A lei de inspeção de elementos de fachada não é tão complexa como a lei de inspeção predial, resultando em custos bem menores para os proprietários, mas não deixando de alcançar o objetivo maior de uma lei de inspeção: periodicamente um profissional da área da construção visitaria a edificação e, apesar de estar sendo contratado apenas para inspecionar a fachada, dirigiria necessariamente seu olhar e atenção a toda a edificação, podendo levantar a necessidade de manutenções corretivas ou preventivas, muitas vezes evitando possíveis colapsos.

A inspeção da fachada da edificação pode levar o profissional a perceber movimentações, deformações nos elementos estruturais. Se a lei prever a inspeção de todas as laterais da edificação e não apenas da fachada principal, passará a abranger a maioria dos elementos estruturais. O modo construtivo predominante no Brasil resulta em edificações hiperestáticas. Mesmo alterações de pilares centrais acabam por resultar em deformações nas fachadas.

Assim a inspeção das fachadas poderia resultar em uma inspeção simples, mas que poderia levar a bons resultados, em relação à minimização dos riscos da utilização da edificação.

Os elementos em balanço da edificação normalmente compõem as fachadas, como marquises, sacadas, peitoris, beirais. Estes elementos isostáticos podem apresentar perda de estabilidade, principalmente quando sujeitos a intempéries e falta de manutenção.

Os materiais que compõem os revestimentos de fachadas também apresentam risco de colapso por perda de aderência, resultando em queda de parte destes ou como um todo, dependendo do tipo de revestimento. A lei de inspeção de elementos de fachada abrange todas estas situações de risco para a edificação.

Ao mesmo tempo, a inspeção de elementos de fachada não exige que o profissional vistorie todas as unidades da edificação, salvo pontos críticos, pois seu alvo principal são as paredes e elementos externos à edificação. Este tipo de inspeção também não demanda ensaios destrutivos, nem tão pouco necessita de escavações para o acesso aos elementos, como ocorreria no caso de inspeção dos elementos de fundação.

Esta simplicidade na execução da vistoria resulta em custos menores do que seriam necessários para a execução de vistorias a todos os elementos estruturais da edificação. Mas a capacitação e a especialização do profissional que realizaria esta inspeção podem levar a bons resultados, se o profissional avaliar a edificação como um todo, apesar de seu laudo apenas o responsabilizar pela avaliação dos elementos de fachada.

Esta simplificação de responsabilidade do laudo inclusive leva a diminuição dos custos da inspeção, pois para um profissional fazer uma inspeção e atestar que todos os sistemas que compõe aquela edificação foram avaliados e estão íntegros, demandaria uma grande responsabilidade para este profissional, levando-o a necessidade da cobrança de altos honorários, pois a inspeção poderá inclusive exigir a participação de uma equipe de profissionais com diversas especialidades, tal a complexidade da tarefa.

A adoção inicial da inspeção apenas de elementos de fachada, não impede que, conforme o atendimento a lei e seus custos sejam absorvidos pela sociedade, a lei torne-se pouco a pouco mais complexa, abrangendo outros elementos estruturais importantes, ou até envolvendo sistemas completos, como elétrico ou hidro sanitário.

O aumento das exigências e periodicidade da lei de inspeção pode basear-se no envelhecimento das edificações. Edifícios mais antigos exigiriam inspeções mais complexas.

Outros itens de avaliação como número de andares ou quantidade de público diariamente atendido, poderiam ser fatores para aumentar os itens a serem vistoriados.

Somando-se fatores como idade, edifícios com maior número de andares e locais com grande fluxo de pessoas, poder-se-ia abranger as edificações que apresentam maior nível de comprometimento. As demais edificações, como casas ou sobrados residenciais, edifícios até quatro andares residenciais, edificações comerciais até três andares, receberiam a inspeção periódica apenas dos elementos de fachada.

A periodicidade também seria outro fator de ajuste ao nível de risco apresentado. As edificações mais antigas teriam que apresentar laudos de forma mais constante e as edificações mais novas com uma maior periodicidade. Ao considerar que o profissional que executou a inspeção a fez de forma consciente e o responsável pela edificação executou as atividades de manutenção conforme indicadas, a periodicidade de cinco anos para edificações com até trinta anos de idade seria um período razoável, considerando as despesas envolvidas.

Por exemplo, o projeto de lei que atualmente tramita pelo Senado Federal, apresenta a sugestão de periodicidade de uma inspeção a cada três anos, para edificações entre vinte e um e trinta anos (BRASIL, 2012b). Já a lei de inspeção da cidade de Hong Kong, que resultou de um amplo debate com a sociedade, a periodicidade das inspeções prediais é a cada dez anos para edifícios com 30 anos ou mais de idade (HONG KONG, 2011). Na elaboração desta lei, percebe-se uma grande preocupação com a aplicabilidade da lei, visando se adequar a realidade da sociedade que irá executá-la.

Casos diferenciados também poderiam ser citados na lei, como por exemplo, edificações que estejam desabitadas e ociosas deveriam apresentar laudos de inspeção anualmente, garantindo a segurança de sua estabilidade, mas ao mesmo tempo incentivando o proprietário a colocá-la em uso, pois não interessa a sociedade ter imóveis desocupados.

A periodicidade da apresentação dos laudos técnicos também interessa ao órgão administrativo que gerenciará o atendimento a lei. Caso a lei seja promulgada com prazos estabelecidos para todas as edificações, isto gerará uma demanda improvável de ser corretamente atendida pelo órgão, levando a simplificações no processo visando o atendimento da demanda, como ocorreu na Prefeitura da cidade de Porto Alegre. No caso da lei de Hong Kong, uma comissão irá determinar quando cada edificação deverá atender a lei, gerando uma demanda por grupos, passível de ser administrada pelo órgão gestor.

A partir do momento que se toma a decisão de não fazer a inspeção de toda a edificação e de seus múltiplos sistemas, quando se escolhe um sistema a ser vistoriado, como os elementos de fachada, esta vistoria deve ser efetiva e o órgão de controle deve estar atento para não aceitar inspeções não corretamente executadas ou laudos mal elaborados. Seja através de fiscalização ou através da análise dos conteúdos dos laudos técnicos, o órgão tem que administrar corretamente o processo, gerando uma segurança real para os usuários das edificações.

A exigência de um período muito curto entre a apresentação de cada laudo pode gerar uma demanda não possível de ser bem absorvida pelo órgão administrativo e pode também não trazer significativos ganhos em relação à minimização dos riscos. Inspeções mal realizadas e sem medidas de fiscalização podem gerar uma falsa segurança aos usuários, que poderia até aumentar os riscos em relação à edificação, pois se seus usuários foram informados que ocorreu a inspeção e que está tudo controlado, por que se preocupar com algum comportamento anormal de um elemento estrutural?

Uma lei de inspeção de elementos de fachada, com uma periodicidade bem definida, inspeções realizadas por profissionais capacitados, responsáveis pelo gerenciamento da edificação conscientes da importância da vistoria e um órgão administrador adaptado para avaliar e fiscalizar o processo conseguiria a baixos custos abranger grande parte das edificações da cidade, minimizando de forma efetiva os riscos para os usuários das edificações.

10.3. PERFIL DO PROFISSIONAL PARA A INSPEÇÃO

Para o profissional realizar uma inspeção de elementos de fachada, este deve ter uma preparação adequada. Não apenas ser um profissional da área da construção civil, engenheiro civil ou arquiteto, mas um profissional que tenha em seu currículo disciplinas que o tenham habilitado a avaliar manifestações patológicas em revestimentos de fachadas e em elementos estruturais.

Atualmente alguns cursos de graduação de Engenharia Civil ou de Arquitetura não abordam a área da avaliação de manifestações patológicas, nem os procedimentos de um processo de inspeção ou elaboração de um laudo de estabilidade. Estas áreas são usualmente contempladas em cursos de especialização da área de estruturas. Caso os currículos dos cursos não sejam alterados, a lei de inspeção deveria exigir que os laudos técnicos fossem elaborados por

profissionais com especialização na área de inspeção de estruturas, só assim garantindo a qualidade final dos laudos elaborados.

Além da capacitação do profissional, este profissional precisa ter sua avaliação valorizada, pois ao emitir um laudo estrutural de estabilidade dos elementos de fachada, ele passa a compartilhar, junto ao profissional responsável pela construção e junto ao profissional responsável pelo cálculo estrutural da edificação, parte da responsabilidade pela integridade destes elementos.

Se não ocorrer uma conscientização por parte de quem contrata o profissional para realizar a inspeção, de que a atividade de inspeção é muito importante e que o profissional está trazendo para si esta responsabilidade, a lei natural de oferta e procura acabará gerando espaço para profissionais não capacitados, apesar de terem o título de engenheiro civil ou arquiteto, mas que não tem a consciência de que durante a avaliação de elementos de fachada não estão apenas avaliando a estética da fachada, mas sim vistoriando parte da estrutura da edificação.

Com uma ampla divulgação da importância da lei e da responsabilidade envolvida junto aos seus executores, tanto quem contrata como quem realiza a inspeção, pode-se ter como resultado valores de honorários justos, que irão propiciar para este ramo, bons e conscientes profissionais, melhorando a qualidade final dos laudos técnicos e resultando em atividades de manutenção efetivas e não apenas execução de serviços que escondem a verdadeira causa do problema.

10.4. IMPORTÂNCIA DE ADOÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE AÇÃO PREVENTIVAS (INSPEÇÃO REGULAR E MANUTENÇÃO)

Uma consequência do atendimento a uma lei de inspeção seria a percepção por parte do proprietário ou do responsável pelo gerenciamento da edificação, de que algumas atividades de manutenção precisam ser executadas com certa periodicidade e que os custos relacionados com estas atividades aumentam conforme os serviços são postergados.

Ao se fazer inspeções periódicas, observa-se que fazer as atividades de manutenção dentro do período correto, não esperando que os materiais construtivos percam o seu desempenho, torna-as menos onerosas, pois outros sistemas não são danificados pela perda de desempenho

do sistema de proteção. E como não mais serão classificadas como atividades emergências, podem ter seus custos parcelados, orçamentos mais bem realizados, facilitando o gerenciamento destas atividades.

A NBR 14.037 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2011a) determina que ao término da obra deva ser entregue ao proprietário de cada unidade e ao primeiro síndico o Manual de Operação, Uso e Manutenção. Este manual é um dos mais importantes documentos fornecidos ao proprietário de um imóvel. Ele contém informações que se referem à utilização e à manutenção da sua propriedade, bem como à forma de manter a sua conservação através do bom uso.

Este manual deve trazer informações sobre a vida útil dos materiais utilizados na construção e a previsão dos sistemas que necessitam de manutenções periódicas. Se o condomínio ou o proprietário da edificação contratar um profissional da área de construção (engenheiro civil ou arquiteto) pode ser feito um plano de manutenção periódica para aquela edificação, inclusive neste plano devem estar incluídas as inspeções periódicas previstas pela lei de inspeção do município.

A adoção de sistemas de manutenções periódicas pelas edificações brasileiras seria a mudança de um grande paradigma da cultura brasileira, pois se evitaria intervenções emergenciais, passando a organizar o processo de manutenção, evitando-se transtornos para os usuários das edificações e gastos desnecessários gerados pelas emergências.

Na pesquisa com os usuários das edificações, ficou muito clara a insatisfação dos condôminos com as taxas pagas. Os síndicos sempre estão tendo a árdua missão de manter o desempenho adequado da edificação fazendo apenas serviços de reparos, não contando com um sistema de manutenção. Como o usuário constantemente percebe o mau funcionamento dos sistemas da edificação prevalece a percepção de que o condomínio está sendo mal administrado.

Grandes empresas brasileiras que precisam administrar um grande patrimônio construído já adotam planos de manutenção periódica, pois é muito mais racional não deixar o sistema falhar, mas fazer a intervenção no momento certo para evitar estas falhas. Este tipo de planejamento exige a presença junto à edificação de um profissional da área de manutenção de construções, caracterizando outra especialização da área da construção civil.

Com a tendência do gerenciamento de edificações ser realizado por administradoras de condomínios, este profissional poderia trabalhar junto às imobiliárias, evitando que decisões pertinentes à manutenção da edificação sejam tomadas por profissionais de outras áreas, abrindo-se mais um campo de trabalho para os profissionais da construção civil.

Com o envelhecimento do patrimônio construído das cidades, uma consequência natural do desgaste das edificações, aumenta a necessidade de planos de manutenção periódica, caso contrário a preservação destas edificações tornar-se-iam economicamente inviáveis. Atualmente o mercado imobiliário brasileiro ainda prefere a solução da demolição em detrimento à ideia da conservação, mas percebe-se nas sociedades mais desenvolvidas, por exemplo, na Europa, uma tendência de valorização das antigas edificações como uma forma de preservação da história do país.

Com o aumento da conservação das edificações, têm-se edifícios cada vez mais antigos, majorando a responsabilidade pela manutenção do desempenho e da estabilidade destas. A especialização de profissionais na área de manutenção de edificações passaria a ter um aumento de demanda, e esta área atualmente tão desprestigiada, relegada ao segundo plano em importância para a construção civil, passaria a ter o destaque merecido.

Como garantia de que as manutenções seriam realizadas de forma adequada, permaneceria a importância das leis de inspeção, alertando para os usuários de que o patrimônio construído está envelhecendo e precisa ser conservado.

11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância do uso de leis de inspeção de edificações como forma de garantir a manutenção do patrimônio imobiliário do país está claramente evidenciada pelas inúmeras discussões fomentadas pela comunidade acadêmica e técnica.

Nos últimos anos, ocorreram diversos debates sobre o tema, como:

- a) Fórum de Discussão para Elaboração do Anteprojeto de Lei de Inspeção e Manutenção Predial nas Edificações dos Municípios do RS, promovido pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Rio Grande do Sul (CREA-RS), na Câmara de Vereadores de Porto Alegre, em julho de 2009;
- b) Seminário Novos Rumos do Sistema CONFEA/CREA, com Painel “Inspeção e Manutenção Predial”, em Porto Alegre, 23 de março de 2012;
- c) Seminário da PINI sobre defeitos precoces em estruturas, revestimentos, alvenaria e fechamentos, inclusive fachadas, em São Paulo, 26 de junho de 2012;
- d) Workshop “Perícias, Inspeções Prediais e Avaliações de Imóveis”, promovido pela Comissão de Engenharia de Avaliações, Vistorias e Perícias do CREA-PR (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná), em Curitiba, 29 de outubro de 2012.

O Brasil por apresentar uma dimensão continental dificulta a adoção de uma lei de inspeção federal única, com exigências fechadas para qualquer tipo de edificação, construída em qualquer local do país. A construção civil brasileira tem características regionais diferenciadas. Modo construtivo, materiais utilizados e tipologia das edificações são completamente distintos em cada região, bem como tipo de solo e sistema de fundação adotado.

Uma lei de inspeção nacional exigiria uma padronização de procedimentos que as diferenças regionais não permitiriam. Poderiam ser adotadas campanhas de conscientização da população da importância da manutenção das edificações em nível nacional, visando diminuir o risco de utilização, aumentando a vida útil deste imenso patrimônio brasileiro. Estas campanhas poderiam também incentivar a conservação do patrimônio público tão degradado, devido à cultura de que os prédios e obras públicas pertencem ao governo e não a população.

O governo federal poderia somar esforços junto às administrações estaduais e municipais e iniciar as inspeções periódicas que resultariam na manutenção das edificações públicas e obras viárias, tornando-se exemplo para os demais setores.

Em muitas cidades, quando a comunidade acadêmica é solicitada a enumerar obras com alto risco de colapso, muitas vezes os viadutos, pontes ou edifícios públicos são os primeiros na lista, devido à falta de inspeções e manutenção.

Dentro do atual contexto do setor da construção civil brasileira, somado à preocupação crescente com a degradação do patrimônio nacional construído, a abordagem do tema *leis de inspeção* torna-se obrigatório.

Este trabalho iniciou-se com o objetivo de avaliar criticamente a experiência de aplicação da lei de inspeção de elementos de fachada da cidade de Porto Alegre, e através dos resultados da pesquisa sobre as leis de inspeção prediais existentes, comprova-se que a proposta da Prefeitura Municipal de Porto Alegre foi viável, mostrando-se teoricamente eficaz. Mas faltava a verificação da efetividade da aplicação da lei.

Visando avaliar a lei, os dados obtidos pelo levantamento do estado de conservação de elementos de fachada descrito no capítulo 6, confrontados com a análise dos laudos de marquise, apresentados à Secretaria Municipal de Obras e Viação, descrita no capítulo 7, revela uma preocupante deterioração dos elementos de fachada avaliados, por ausência de atividades de manutenção ou pior, por aplicação de técnicas de manutenção inadequadas. Infelizmente, o atendimento à Lei de Inspeção de Marquises não dá a garantia de que o elemento estrutural em balanço foi corretamente inspecionado, e principalmente, não confirmando a possibilidade de que o profissional responsável pela inspeção, também teria o olhar crítico para toda a edificação, pois se tem a constatação de marquises bem conservadas fazendo parte de edificações com os demais elementos de fachada deteriorados.

Quanto à confirmação da hipótese de pesquisa: *os usuários das edificações têm dificuldade na percepção dos riscos associados à deterioração dos elementos de fachada das edificações*, e da outra hipótese: *os usuários das edificações não têm percepção da importância das inspeções periódicas e da manutenção como forma de reduzir ou identificar os riscos associados à deterioração dos elementos de fachada*, o levantamento apresentado no capítulo 5 comprova estas hipóteses através da pesquisa realizada com usuários de edificações.

A última hipótese: *a implantação efetiva de uma lei de inspeção deve ser um processo cuidadosamente avaliado e adaptado à realidade cultural de cada população para que se possa promover uma real minimização dos riscos associados ao estado de conservação dos elementos construtivos inspecionados*, fica comprovada na análise final do trabalho. O histórico de leis de inspeção prediais tanto em outros países, como em algumas cidades brasileiras, comprova a dificuldade de se adequar o teor da lei a realidade da sociedade local. Os resultados da avaliação da Lei de Inspeção de Marquises de Porto Alegre mostra como pode ser fácil apenas o atendimento burocrático a uma lei, que somado a deficiências de fiscalização do órgão gestor e a falta de preparo dos profissionais responsáveis pela elaboração dos laudos técnicos, não promovem uma real minimização dos riscos associados ao estado de conservação dos elementos construtivos inspecionados, mas pelo contrário, podem mascarar condições de colapsos iminentes.

Finalizando, o trabalho indica que, para ocorrer a mudança cultural desejada em relação à conservação das condições satisfatórias de desempenho das edificações, a adoção de leis de inspeção de elementos de fachada consiste em uma iniciativa de grande relevância.

Mas é fundamental assegurar que essas leis sejam corretamente formuladas, atendidas de forma responsável por profissionais adequadamente habilitados, bem como promover ações para garantir o envolvimento e colaboração consciente dos responsáveis pelas edificações, geridos por um órgão administrativo adequadamente capacitado e equipado para fornecer informações e realizar fiscalização de todo o processo.

Abordar o tema sobre a legislação tornando obrigatória a inspeção predial deve estar em primeiro lugar na lista de discussões do setor da construção civil brasileira. Não adianta grandes investimentos em novas tecnologias construtivas, se não ocorrer a conservação do imenso patrimônio construído que forma as cidades brasileiras.

A preocupação com o teor da lei é uma realidade, pois uma lei de inspeção mal elaborada ou mal fiscalizada, quanto ao seu atendimento, pode gerar uma falsa sensação de segurança. A fiscalização ser efetiva está diretamente ligado à elaboração de uma lei com especificações passíveis de serem cumpridas dentro da realidade financeira e técnica dos gerenciadores das edificações.

O exemplo da implantação da lei de inspeção da cidade de Hong Kong deveria ser minuciosamente estudado (HONG KONG, 2011). Envolver a população na fixação dos parâmetros da lei de inspeção predial torna-se essencial na aceitação da obrigação imposta por este tipo de lei. Por isto a importância de uma lei maior nacional, mas com liberdade para cada município adequá-la a sua realidade em relação ao tipo de edificações e quais as manifestações patológicas mais recorrentes.

No caso da cidade de Hong Kong, ocorreu uma grande preocupação com colapso de janelas, devido a um histórico deste tipo de acidente envolvendo edifícios da cidade. Pode ser bem provável que em outras cidades não se perceba tal preocupação que justificasse a adoção de uma lei tão específica, podendo este item janelas apenas estar incluso na lei de inspeção predial geral.

As diretrizes gerais da lei, como periodicidade, conteúdo do laudo, habilitação do profissional inspetor, também devem estar dentro da realidade do público que irá atender a lei, caso contrário, especificações fora do contexto da realidade do setor da construção civil ou da estrutura administrativa do município, pode gerar um campo propício para maus profissionais, levando a laudos mal elaborados, vistorias não executadas adequadamente, ou até intervenções de manutenções descabidas.

A importância do desempenho do órgão administrativo que irá fiscalizar o cumprimento da lei também deve ser destacada, assim como, a correta especificação do tipo de profissional habilitado a realizar a inspeção e elaborar o laudo, bem como acompanhar as medidas de correção quando necessárias.

Quais elementos a serem vistoriados, bem como qual a periodicidade, são itens que devem ser estrategicamente definidos, podendo-se até considerar a hipótese da adoção de itens mais simples, visando à correta implantação do sistema composto por inspeção e manutenção, para em um momento posterior ampliar o alcance das inspeções.

Uma lei de inspeção de elementos de fachada, conforme apresentado neste capítulo, comporia um objetivo inicial mínimo, mas satisfatório, para levar a implantação de um processo de minimização de risco em relação ao uso das edificações pelos usuários.

A adoção de uma lei de inspeção para as edificações seria apenas o primeiro passo para a grande mudança em direção a uma situação de referência na sociedade brasileira, onde mesmo sem a existência de leis, a manutenção preventiva faria parte da rotina de conservação do patrimônio construído.

A necessidade de uma avaliação mais ampla dos fatores envolvidos na aplicação de uma lei de inspeção, como a dificuldade de percepção de risco por parte dos usuários das edificações, bem como a negação da necessidade de gastos com ações preventivas de conservação das edificações, resultaria em um trabalho interdisciplinar, envolvendo não só especialistas na área de inspeções e manutenção, como profissionais da área da psicologia e publicidade, ajudariam na adoção de estratégias visando à conscientização da população para a importância do tema. Um trabalho com este tipo de abordagem seria a recomendação para a continuidade desta pesquisa.

A avaliação da efetividade da aplicação de outras leis de inspeção predial, gerando uma comparação com os resultados deste trabalho em relação à lei de inspeção de marquises de Porto Alegre também seria uma forma de dar continuidade a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGUILERA, C. G., NOVAES, C. C. Manual do usuário de edifícios – uso, operação e manutenção. In: Conferência Latino – Americana de Construção Sustentável, 1º, e Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 10º, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004.

ALENCAR, F. “A Marquise pagou o pato”. **Instituto de Arquitetos do Brasil**, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: < <http://www.iabrij.org.br/%E2%80%9Ca-marquise-pagou-o-pato%E2%80%9D>>. Acesso em 26 nov. 2012.

ANTUNES, G. R. **Estudos de manifestações patológicas em revestimento de fachada em Brasília**: sistematização da incidência de casos. 2010. 178f. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília.

APPLEYARD, L. D., NAWAR, G. Risk assessment in the development of serviceability based design criteria for small buildings. In: Probabilistic Risk and Hazard Assessment, 1993, Newcastle, Austrália. **Anais...** Newcastle: Brookfield, 1993. p. 139 – 146.

AREA entrega Projetos de Lei ao Executivo. **ADERJ - Associação Defensores da Represa de Jurumirim**. Avaré, 2012. Disponível em: < <http://www.aderjurumirim.org/site/noticias/AREA-entrega-Projetos-de-Lei-ao-Executivo/3831.html>>. Acesso em 23 nov. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8214**: Assentamento de azulejos – Procedimentos. Rio de Janeiro, 1983.

_____. **NBR 13529**: Revestimento de paredes e tetos de argamassa inorgânicas – Terminologia. Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 13818**: Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **NBR 7200**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento. Rio de Janeiro, 1998.

_____. **NBR 15012**: Rochas para revestimentos de edificações – Terminologia. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, 2007.

_____. **NBR 9575**: Impermeabilização – Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2010a.

_____. **NBR 15846**: Rochas para revestimento – Projeto, execução e inspeção de revestimento de fachadas de edificações com placas fixadas por insertos metálicos. Rio de Janeiro, 2010b.

_____. **NBR 14037**: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro, 2011a.

_____. **NBR 15575**: Edifícios Habitacionais de Até Cinco Pavimentos – Desempenho. Rio de Janeiro, 2011b.

_____. **NBR 5674**: Manutenção de edificações – Procedimentos. Rio de Janeiro, 2012.

AVARÉ. Prefeitura Municipal de Avaré. **Projeto de lei**, de 2012. Avaré, 2012. Dispõe regras para a obtenção de Certificado de Inspeção Predial. Disponível em:

<<http://www.creasp.org.br/noticia/institucional/2012/02/17/leis-e-projetos-de-leis-sobre-vistoria-inspecao-predial-para-associacoes-e-profissionais-interessados/348>>. Acesso em 22 nov. 2012.

BAÍÁ, L. L. M., SABATTINI, F. H. **Projeto e execução de revestimento de argamassa**. São Paulo: O Nome da Rosa Editora, 2000. 104f.

BARROS, M. M. B., TANIGUTI, E. K., RUIZ, L. B., SABBATINI, F. H. **Patologias em revestimentos verticais**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1997. Notas de aula.

BASTOS, E. Manutenção predial é lei. **Revista Cadê o síndico**, Salvador, n.10, jun. 2007. Disponível em:

<<http://cadeosindico.com.br/revista/artigosler.php?RevistaNumEd=23&ArtigoCod=5>>. Acesso em: 19 nov. 2012.

BAUER, R. J. F. Patologia em revestimentos de argamassa inorgânica. In: Congresso Iberoamericano de Patologia das Construções, 4º, e Congresso de Controle de Qualidade, 6º, 1997, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: CPGEC, 1997. v. 2. p. 389 – 396.

BAURU. Prefeitura Municipal de Bauru. **Lei n. 4444**, de 21 de setembro de 1999. Torna obrigatório o Laudo Técnico de Regularidade das Edificações no município com mais de três andares. Bauru, 1999. Disponível em:

<<http://www.mattioli.eng.br/dinamicaengenharia/Portugues/detInforme.php?codinformes=4&PHPSESSID=4a49645c85faceb276323d16606f93ce>>. Acesso em 22-11-12.

BAURU. Prefeitura Municipal de Bauru. **Decreto nº 9230**, de 02 de julho de 2002.

Regulamenta a Lei Municipal nº 4444, de 21 de Setembro de 1999, que torna obrigatório o Laudo Técnico de Regularidade das Edificações no Município, com mais de três andares.

Bauru, 2002. Disponível em: <<http://www.creasp.org.br/noticia/institucional/2012/02/17/leis-e-projetos-de-leis-sobre-vistoria-inspecao-predial-para-associacoes-e-profissionais-interessados/348>>. Acesso em 22 nov. 2012.

BEDFORD, T., COOKE, R. **Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. 393f.

BONIN, L. C. Manutenção de edifícios uma revisão conceitual. In: Seminário sobre Manutenção de Edifícios: escolas, postos de saúde, prefeitura e prédios públicos em geral, 1988, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 1988. v. 1. p. 1 – 31.

BORGES, C. A. M.; SABBATINI, F. H. **O conceito de desempenho de edificações e a sua importância para o setor da construção civil no Brasil**. São Paulo: EPUSP, 2008. Boletim Técnico PCC n. 515.

BOSTON. **9-9.12 Law**, 1995. Inspection of exterior walls and appurtenances of buildings requiring periodic inspection. Boston, 1995. Disponível em: <http://www.facadeordinance.com/boston_code.shtml>. Acesso em: 18 nov. 2012.

BRASIL. **Lei n. 8.078**, 11 de setembro de 1990. Brasília, 1990. Código de Defesa do Consumidor. Disponível em: <<http://www.procon.sp.gov.br/pdf/2010-07-23-codigo%20defesa%20consumidor.pdf>>. Acesso em: 01 dez. 2012.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de lei nº 491**, de 2011. Determina a realização periódica de inspeções em edificações e cria o Laudo de Inspeção Técnica de Edificação (LITE). Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/atividade/materia/getPDF.asp?t=94757&tp=1>>. Acesso em: 23 nov. 2012.

BRASIL. Senado Federal. **Parecer sobre o Projeto de Lei nº 491**, de 7 de fevereiro de 2012. Brasília, 2012a. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/mate-pdf/102545.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2012.

BRASIL. Senado Federal. **Parecer sobre o Projeto de Lei nº 491**, de 5 de maio de 2012. Em decisão terminativa, sobre o Projeto de Lei do Senado nº 491, de 2012b. Brasília, 2012b. Disponível em: <<http://www6.senado.gov.br/mate-pdf/108031.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2012.

BRASÍLIA. Prefeitura Municipal de Brasília. **Projeto de alteração de Lei n. PL 918/2003**, 2003. Dispõe sobre a obrigatoriedade da inspeção quinquenal de segurança global nos edifícios do Distrito Federal e dá outras providências. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.abempi.com.br>>. Acesso em: 14 jan. 2008.

BRASÍLIA. Prefeitura Municipal de Brasília. **Lei n. 3.684**, de 13 de outubro de 2005. Dispõe sobre a obrigatoriedade da inspeção quinquenal de segurança global nos edifícios do Distrito Federal e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.abempi.com.br>>. Acesso em: 14 jan. 2008.

BRUNO, A. **Direito Penal**. Rio de Janeiro : Forense, 1978.

BUENOS AIRES. **Lei n. 257**, de 30 de setembro de 1999. Incorporase al artículo 6.3.1.1 "Obligaciones del propietario relativas a la conservación de las obras". Buenos Aires, 1999. Disponível em: <http://www.buenosaires.gov.ar/areas/leg_tecnica/sin/normapop09.php?id=5486&qu=c&ft=0&cp=&rl=&rfl=&im=&ui=0&printi=&pelikan=1&sezion=1158556&primera=0&mot_toda=&mot_frase=&mot_alguna=>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

BUREAU of Housing Inspection. **State of New Jersey**, Department of Community Affairs, 2012. Disponível em: <<http://www.nj.gov/dca/divisions/codes/offices/housinginspection.html>>. Acesso em 24 nov. 2012.

CAMPANTE, E. F., SABBATINI, F. H. Durabilidade de revestimentos cerâmicos de fachada. In: Congresso Iberoamericano de Patología de las Construcciones, 5º, y Congreso de Control de Calidad, 7º, 1999, Montevidéo. **Anais...** Montevidéo: CONPAT, 1999. p. 183 – 191.

CAMPANTE, E. F., BAÍA, L. L. M. **Projeto e execução de revestimento cerâmico**. São Paulo: O Nome da Rosa Editora, 2003. 104f.

CARASEK, H. Argamassas. In: ISAIA, G. C. (Ed.). **Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais**. São Paulo: Ibracon, 2007.

CARNEIRO, A. M. P. **Revestimento externo em argamassa de cimento, cal e areia – sistemática das empresas de construção civil de Porto Alegre**, 1993. 85f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1993.

CARTER, B., HANCOCK, T., MORIN, J., ROBINS, N. **Introducing RISKMAN: The European Project Risk Management Methodology**. Oxford: NCC Blackwell, 1994.

CEOTTO, L. H.; BANDUK, R. C.; NAKAKURA, E. H. **Revestimentos de Argamassas: boas práticas em Projeto, Execução e Avaliação**. Porto Alegre : ANTAC, 2005.

Recomendações Técnicas Habitare, v. 1, 96p. Disponível em:

<http://www.habitare.org.br/pdf/publicacoes/capitulos_rt_1.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2012.

CICHINELLI, G. Patologias cerâmicas: por que ocorrem os deslocamentos e trincas em edificações revestidas com cerâmicas e quais as recomendações dos especialistas para evitar problemas. **Revista Técnica: a revista do Engenheiro Civil**, n. 116, nov. 2006.

CRUZ, V. S.. ABECE atenta aos acidentes com marquises. **Informativo da Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural**, São Paulo, n. 54, 2006. Disponível em:

<<http://www.abece.com.br/2007/download/pdf/informa/Abece%20n%C2%BA54.pdf>>.

Acesso em: 27 abr. 2008.

DAL MOLIN, D. C. C. **Fissuras em estruturas de concreto armado: análise das manifestações típicas e levantamento de casos ocorridos no estado do Rio Grande do Sul**, 1988. 220f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1988.

DAL MOLIN, D. C. C., CAMPAGNOLO, J. L. A importância do controle de qualidade e seu papel na prevenção de patologias em marquises. In: Simpósio sobre Patologia das Edificações: Prevenção e Recuperação, 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: CPGEC, 1989. p. 33 – 51.

DELLA PENNA, C. Argamassa Industrializada. **Construção & Negócios**, São Paulo, n. 38, 2012. Disponível em:

<<http://www.revistaconstrucaoenegocios.com.br/materias.php?FhIdMateria=1270>>. Acesso em: 28 nov. 2012.

DORFMAN, G., PETRUCCI, H.M.C. Recomendações para o projeto de fachadas com vistas a sua maior durabilidade e facilidade de manutenção. Simpósio sobre Patologia das Edificações: Prevenção e Recuperação, 1989, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: CPGEC, 1989. p. 251 – 263.

DULAIMI, M., SILVA, N., LING, F. Y., OFORI, G. Improving the maintainability of buildings in Singapore. **Building and Environment**, Amsterdam, n. 39, p. 1243 – 1251, 2004.

ESTES, A. C., FRANGOPOL, D. M. Minimum expected cost-oriented optimal maintenance planning for deteriorating structures: application to concrete bridge decks. **Reliability Engineering and System Safety**, Amsterdam, n. 73, p. 281 – 291, 2001.

FABER, M. H., SORENSEN, J. D. Indicators for inspection and maintenance planning of concrete structures. **Structural Safety**, Amsterdam, n. 24, p. 377 – 396, 2002.

FACADE ordinances. **Facadeordinance.com**, 2011. Disponível em: <<http://www.facadeordinance.com>>. Acesso em: 18 nov. 2012.

FACHADA: revestimento. **Revista Direcional Condomínios**, São Paulo, n. 157, maio de 2011. Disponível em: <<http://www.direcionalcondominios.com.br/fachadas/fachada-revestimento>>. Acesso em: 2 dez. 2012.

FAGUNDES, J. C. P. Neto. NBR 5674 - Julho 2012 – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção: considerações. **Instituto de Engenharia**, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.ie.org.br/site/noticias/exibe/id_sessao/5/id_noticia/6921/NBR-5674---Julho-2012-%E2%80%93-Requisitos-para-o-sistema-de-gest%C3%A3o-de-manuten%C3%A7%C3%A3o-%E2%80%93-CONSIDERA%C3%87%C3%95ES>. Acesso em 26 nov. 2012.

FERRAZ, P. R. M. de O. Engenheiros reúnem-se com Senador Marcelo Crivella. **MarceloCrivella.com.br**, Brasília, 2012. Disponível em: <<http://marcelocrivella.com.br/site/2012/02/engenheiros-reunem-se-com-senador-marcelo-crivella/>>. Acesso em: 24 nov. 2012.

FIORITO, A. **Manual de argamassas e revestimentos**: estudo e procedimentos de execução. São Paulo: PINI, 1994.

FLAIN, E. P., FRAZÃO, E. B. Manifestações patológicas em revestimentos com placas pétreas. In: Congresso Iberoamericano de Patologia das Construções, 4º, e Congresso de Controle de Qualidade, 6º, 1997, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: CPGEC, 1997. v. 2. p. 433 – 437.

FRANGOPOL, D. M.; SAYDAM, D.; KIM, S. Maintenance, management, life-cycle design and performance of structures and infrastructures: a brief review. **Structure and Infrastructure Engineering: Maintenance, Management, Life-Cycle Design and Performance**. V.8, n.1, 2012. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15732479.2011.628962>>. Acesso em 29 nov. 2012.

FRASCÁ, M. H. B. O. Estudos diagnósticos em rochas de revestimento. In: Congreso Iberoamericano de Patología de las Construcciones, 5º, y Congreso de Control de Calidad, 7º, 1999, Montevidéo. **Anais...** Montevidéo: CONPAT, 1999. p. 1367 – 1374.

FONTENELLE, M. A., MOURA, Y. M. Análise da prática usual de revestimento cerâmico em fachadas – o caso das empresas participantes do programa de melhoria da comunidade da construção de Fortaleza. In: Conferência Latino – Americana de Construção Sustentável, 1º, e Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 10º, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2004.

FRANCISCO, L. Prefeitura inicia demolição de marquises em Salvador. **Folha Online**, São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u18822.shtml>>. Acesso em: 16 nov. 2012.

GASPERIN, J. **Aderência de revestimentos de argamassa em substrato de concreto: influência da forma de aplicação e composição do chapisco**. 2011. 179 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GOMES, M. F. N., SALES, T. C. K., BRASILEIRO, C., UCHÔA, S. B. B. Patologia em fachadas de edifícios com mais de cinco pavimentos na orla de Maceió – AL. In: Congresso Iberoamericano de Patologia das Construções, 4º, e Congresso de Controle de Qualidade, 6º, 1997, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: CPGEC, 1997. v. 2. p. 419 – 425.

GRIMM, C. T. **Research Needs for Aging Masonry**, 2000. Disponível em: <<http://scitation.aip.org/getabs/servlet/GetabsServlet?prog=normal&id=ASCECP000109040558000128000001&idtype=cvips&gifs=Yes>>. Acesso em: 22 jan. 2008.

GUIKEMA, S. D., PATÉ-CORNELL, M. E. Component choice for managing risk in engineered systems with generalized risk/cost functions. **Reliability Engineering and System Safety**, Amsterdam, n. 78, p. 227 – 238, 2002.

HARTMAN, L. C. **Uma metodologia para avaliação de risco do transporte de produtos perigosos por meio rodoviário**, 2003. 156f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de São Paulo, Campinas, 2003.

HEINRICH, J. S. S. **Aplicação da análise de riscos a atividades do transporte rodoviário de carga geral**, 2004. 128f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de São Paulo, Campinas, 2004.

HONG KONG. Buildings Department. **Mandatory Building Inspection Scheme and Mandatory Window Inspection Scheme**, de 30 de dezembro de 2011. Hong Kong, 2011. Disponível em: <http://www.bd.gov.hk/english/services/index_MBIS_MWIS.html>. Acesso em 24 nov. 2012.

HUSNI, R. Check up predial. **Revista Técnica**. São Paulo, n. 94, p. 28 – 31, 2005.

INSPEÇÃO e Manutenção Predial: Legislação de Hong Kong. **CREA-RS Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<http://www.crea-rs.org.br/site/index.php?p=manutencaopredial>>. Acesso em 24 nov. 2012.

IBAPE – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **Norma de inspeção predial IBAPE/2011**, São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/norma_de_inspecao_predial.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2012.

JUNDIAÍ. Prefeitura Municipal de Jundiaí. **Lei Complementar n. 261**, de 16 de novembro de 1998. Prevê vistoria de edificações com área construída igual ou superior a 750 m². Jundiaí, 1998. Disponível em: <http://www.creasp.org.br/uploads/fotonoticia/2012/02/539f4-foto-LEI_JUNDIAI.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2012.

JUST, A., FRANCO, L. S. **Descolamento dos revestimentos cerâmicos de fachada na cidade do Recife**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2001. Boletim Técnico PCC n. 285.

LAUDO mostra que excesso de peso derrubou marquise de hotel. **Globo.com**, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Rio/0,,MUL11305-5606,00-LAUDO+MOSTRA+QUE+EXCESSO+DE+PESO+DERRUBOU+MARQUISE+DE+HOTEL.html>>. Acesso em 26 nov. 2012.

LOPES, B.A.R., CLÍMACO, J.C.T.S., CASTRO, E.K., NEPOMUCENO, A.A. Sistemas de manutenção para grandes estoques de edifícios. In: Congreso Iberoamericano de Patología de las Construcciones, 5º, y Congreso de Control de Calidad, 7º, 1999, Montevideú. **Anais...** Montevideú: CONPAT, 1999. p. 1897 – 1905.

MAIA NETO, F., SILVA, A. DE P., CARVALHO JR., A. N. Perícias em patologias de revestimento em fachadas. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias, 10º, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do Rio Grande do Sul, 1999.

MATOS, L. S., ROCHA, J. C. Metodologia experimental para previsão da durabilidade de pedras de revestimento. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11º, 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 2006.

MATOS, V. C. M., LIMA, M. G. Manual para avaliação de fachadas – importância da avaliação dos fatores ambientais de degradação. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11º, 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 2006.

MATTOS, L. R. S. **Identificação e caracterização das argamassas para revestimento externo utilizadas na cidade de Belém – PA**, 2001. 145f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

MEDEIROS, J. S., SABBATINI, F. H. **Tecnologia e projeto de revestimentos cerâmicos de fachadas de edifícios**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1999. Boletim Técnico PCC n. 246.

MEIRA, A. R. **Estudo das variáveis associadas ao estado de manutenção e a satisfação dos moradores de condomínios residenciais**, 2002. 286f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MELLO, V. B. de. Marquises: todo cuidado é pouco. **Revista Condomínio & etc**, Rio de Janeiro, n. 33, jun. 2007. Disponível em: < <http://www.condominioeetc.com.br/33/manutencao2.shtml>>. Acesso em 26 nov. 2012.

MENDONÇA, A. V. Queda de marquise na Tijuca foi por excesso de peso, diz síndico: síndico diz que marquise não era reformada há muitos anos. **Globo.com**, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: < <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2012/07/queda-de-marquise-na-tijuca-foi-por-excesso-de-peso-diz-sindico.html>>. Acesso em 26 nov. 2012.

MIBIELLI, J. G. Levantamento de campo de variáveis envolvidas na aderência do revestimento cerâmico. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia das Argamassas, 2º, 1997, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 1997. p. 271 – 283.

MISLEH, S. Engenharia: Segurança em reformas exige profissionais habilitados. **Jornal Eletrônico do Sindicato dos Engenheiros no Estado de São Paulo**, São Paulo, n. 404, mar. 2012. Disponível em: < <http://www.seesp.org.br/site/todas-as-edicoes-do-jornal-do-engenheiro/item/2117-engenharia-seguran%C3%A7a-em-reformas-exige-profissionais-habilitados.html>>. Acesso em: 19 nov. 2012.

MOREIRAS, S. T. F. **Estudo sobre o revestimento de fachadas de edifícios altos com placa de granitos ornamentais**, 2005. 92f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2005.

NAKAMURA, J.. Check up predial. **Revista Técnica**. São Paulo: PINI, n. 94, p. 28 – 31, 2005.

NILSEN, T., AVEN, T. Models and model uncertainty in the context of risk analysis. **Reliability Engineering and System Safety**, Amsterdam, n. 79, p. 309 – 317, 2003.

NOVA YORK. **Local Law 10**, de 21 de fevereiro de 1980. To amend the administrative code of the city of New York, in relation to requiring periodic inspection of exterior walls and exterior appurtenances of buildings and requiring a record of such inspection to be kept on the premises. Nova York, 1980. Disponível em: < http://www.nyc.gov/html/dob/downloads/pdf/ll_1080.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2012.

NOVA YORK. **Local Law 11**, de 2 de março de 1998. To amend the administrative code of the City of New York, in relation to inspection of the exterior walls of buildings greater than six stories in height. Nova York, 1998. Disponível em: < http://www.nyc.gov/html/dob/downloads/pdf/locallaw_11-1998.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2012.

OLIVEIRA, A. M. S. S. Levantamento de incidências de patologias em fachadas revestidas com pinturas. VII In: Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción, 7º, y Congreso de Control de Calidad en la Construcción, 9º, 2003, Yucatán. **Anais...** Yucatán: CONPAT, 2003.

OLIVEIRA, C. S. P., SILVA FILHO, L. C. P. Discussão do papel das leis de inspeção como suporte para a adoção de estratégias de manutenção preventiva. In: Congresso Brasileiro do Concreto CBC50, 50º, 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: IBRACON, 2008.

ÖZTAS, A., ÖKMEN, O. Risk analysis in fixed-price design-build construction projects. **Building and Environment**, Amsterdam, n. 39, p. 229 – 237, 2004.

PARAVISI, S. **Avaliação de sistemas de produção de revestimentos de fachada com aplicação mecânica e manual**. 2008. 179 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PEDROSO, F. L. Debates sobre inspeções de obras civis pauta o problema da segurança das edificações. **Revista CREA-SP**, São Paulo, n. 18, p. 23-24, Jan-fev. 2005.

PERNAMBUCO. Governo do Estado de Pernambuco. **Lei n. 13.032**, de 14 de junho de 2006. Dispõe sobre a obrigatoriedade de vistorias periciais e manutenções periódicas, em edifícios de apartamentos e salas comerciais, no âmbito do Estado de Pernambuco, e dá outras providências. Recife, 2006. Disponível em: <<http://www1.sindusconpe.com.br/cms/opencms/sinduscon/pt/servicos/legislacao.html>>. Acesso em: 15 nov. 2012.

PETERMANN, M.; ERDLY, J. How Safe Are Building Facades? Inspecting for Unsafe Conditions. **Standardization News, ASTM**, Pensilvânia, 2003. Disponível em: <http://www.astm.org/SNEWS/AUGUST_2003/peterd_aug03.html>. Acesso em: 18 nov. 2012.

POLISSENI, A. E. **Método de campo para avaliar a capacidade impermeabilizante de revestimentos de parede**, 1986. 140f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1986.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Lei n. 6323**, de 30 de dezembro de 1988. Estabelece critérios para a conservação de elementos nas fachadas dos prédios. Porto Alegre, 1988. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smov/usu_doc/lei6323.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2012.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Decreto n. 425**, de 28 de abril de 1989. Regulamenta a aplicação das medidas de conservação de marquises estabelecidas na Lei 6323 de 30 de dezembro de 1988, e dá outras providências. Porto Alegre, 1989. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/smov/usu_doc/dc9425.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2012.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal de Porto Alegre. **Decreto n. 17.720**, de 2 de abril de 2012. Regulamenta o art. 10 da Lei Complementar nº 284, de 27 de outubro de 1992, que dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas na manutenção e conservação das edificações. Disponível em: <http://siabi.trt4.jus.br/biblioteca/direito/legislacao/decreto/municipal/dec_poa_2012_17720.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2012.

PROJETOS e Matérias Legislativas: Projeto de Lei do Senado, n. 491, de 2011. **Portal Atividade Legislativa**, Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/atividade/materia/detalhes.asp?p_cod_mate=101665>. Acesso em 26 nov. 2012.

QUEDAS de marquise e reboco já provocaram outras mortes. **Globo.com**, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Rio/0,,MUL7553-5606,00-QUEDAS+DE+MARQUISE+E+REBOCO+JA+PROVOCARAM+OUTRAS+MORTES.html>>. Acesso em 26 nov. 2012.

RACHID, L. F., OLIVEIRA, A. M., SGARIONI, A. P., OLIVEIRA, R. R. Avaliação de fachadas revestidas com cerâmicas – levantamento e incidência de manifestações patológicas em edifícios habitacionais. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11º, 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 2006.

REBELO, C. da R. **Projeto e execução de revestimento cerâmico interno**. 2010. Monografia (Especialização em Engenharia) – Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

RECENA, F. A. P. **Conhecendo argamassa**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

RESENDE, M. M., BARROS, M. B. **Patologia dos revestimentos de argamassa**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

RESENDE, M. M. **Manutenção preventiva de revestimento de fachada de edifícios: limpeza de revestimentos cerâmicos**, 2004. 215f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

RIBEIRÃO PRETO. Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto. **Lei Complementar n. 1669**, de 05 de maio de 2004. Estabelece a obrigatoriedade de obtenção da Certificação de Inspeção Predial nas edificações que especifica, sua periodicidade e dá outras providências. Ribeirão Preto, 2004. Disponível em: <<http://www.ibape-sp.org.br/util/arquivos/Lei-complementar-N-1.669.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2012.

RIBEIRO, F. A., BARROS, M. B. Manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachadas: deficiência em juntas de movimentação seladas. In: Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 11º, 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANTAC, 2006.

RIO DE JANEIRO. Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. **Decreto n. 27663**, de 9 de março de 2007. Regulamenta a Lei n.º 3032, de 07 de Junho de 2000, quanto à obrigatoriedade por parte dos proprietários de imóveis com marquises da sua conservação e manutenção, e dá outras providências. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <<http://www2.rio.rj.gov.br/smu/buscafacil/Arquivos/PDF/D27663M.PDF>>. Acesso em: 17 nov. 2012.

RIZZO, B. E. **Marquises – uma abordagem técnica**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.ofca.com.br/BOTAO_PRINCIPAL/PUBLICACOES_ARTIGOS/ARTIGOS/30_08_07_MARQUISE_O_QUE_FAZER.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2012.

ROUSSO, B. PF conclui inquérito e indícia sete por desabamento de três prédios no centro do Rio. **Notícias R7**, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/noticias/pf-conclui-inquerito-e-indicia-sete-por-desabamento-de-tres-predios-no-centro-do-rio-20120524.html>>. Acesso em 28 nov. 2012.

RUDUIT, F. R. **Contribuição ao estudo de aderência de revestimentos de argamassa e chapiscos em substrato**. 2009. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SALVADOR. Prefeitura Municipal de Salvador. **Lei n. 4.083**, de 17 de janeiro de 1990. Autoriza vistoria nos prédios residenciais, comerciais ou públicos que tiverem mais de 05 (cinco) anos de construção e mais de 03 (três) pisos. Salvador, 1990. Disponível em: <<http://www.abempi.com.br/modulos/canais/descricao.php?cod=22&codcan=22>>. Acesso em: 16 nov. 2012.

SALVADOR. Prefeitura Municipal de Salvador. **Lei n. 13.251**, de 27 de setembro 2001. Dispõe sobre a regulamentação da Lei nº 5.907 de 23 de janeiro de 2001 e dá outras providências. Salvador, 2001. Disponível em: <http://www.creaba.org.br/Imagens/FCKimagens/12-2009/Decreto_Predial.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2012.

SANTOS. Prefeitura Municipal de Santos. **Lei Complementar n. 441**, de 26 de dezembro de 2001. Institui a autovistoria das edificações não unifamiliares e dos seus elementos que estejam sobre logradouro público. Santos, 2001. Disponível em: <<http://www.leismunicipais.com.br/legislacao-de-santos/228176/lei-complementar-441-2001-santos-sp.html>>. Acesso em: 17 nov. 2012.

SÃO CAETANO DO SUL. Câmara Municipal de São Caetano do Sul. **Projeto de lei**, de 17 de abril de 2007. Dispõe sobre a campanha permanente “Edifício Seguro” direcionada às edificações comerciais, residenciais, públicas e privadas, no âmbito do município de São Caetano do Sul e dá outras providências. São Caetano do Sul, 2007. Disponível em: <[http://www.camarascsp.gov.br/pdf/Paulo_bottura/\(..684.07\)%20PB%20pl%2016abr%20E dif%C3%ADco%20Seguro.pdf](http://www.camarascsp.gov.br/pdf/Paulo_bottura/(..684.07)%20PB%20pl%2016abr%20E dif%C3%ADco%20Seguro.pdf)>. Acesso em: 19 nov. 2012.

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. Câmara Municipal de São José dos Campos. **Projeto de lei**, de 2012. São José dos Campos, 2012. Institui a auto vistoria, pelos condomínios, dos prédios residenciais multifamiliares e comerciais e suas instalações e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.creasp.org.br/noticia/institucional/2012/02/17/leis-e-projetos-de-leis-sobre-vistoria-inspecao-predial-para-associacoes-e-profissionais-interessados/348>>. Acesso em 22 nov. 2012.

SÃO PAULO. Câmara Municipal de São Paulo. **Projeto de lei n. 407**, de 1º de agosto de 2001. Estabelece a obrigatoriedade de obtenção da Certificação de Inspeção Predial, nas edificações que especifica sua periodicidade e dá outras providências. São Paulo, 2001. Disponível em: <<http://www.creasp.org.br/uploads/fotonoticia/2012/02/71cf0-foto-PL0407-2001%20S%C3%A3o%20Paulo.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2012.

SÃO PAULO. Câmara Municipal de São Paulo. **Projeto de lei n. 489**, de 2005. Dispõe sobre o “check-up” das edificações no âmbito do Município de São Paulo, e dá outras providências. São Paulo, 2005. Disponível em:

<<http://www.creasp.org.br/uploads/fotonoticia/2012/02/05818-foto-PL0489-2005%20vistoria%20predial.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2012.

SÃO PAULO. Assembleia Legislativa de São Paulo. **Projeto de lei n. 241**, de 12 de abril de 2012. Cria a exigência da inspeção previa e periódica em edificações do Estado de São Paulo, destinada à verificação das condições de estabilidade, segurança e manutenção. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/propositura?id=1076526>>. Acesso em: 21 nov. 2012.

SÃO VICENTE. Prefeitura Municipal de São Vicente. **Lei nº 2854-A**, de 20 de abril de 2012. Estabelece a obrigatoriedade de obtenção da Certificação de Inspeção Predial nas edificações públicas e privadas do município e dá outras providências. São Vicente, 2012. Disponível em: <<http://www.creasp.org.br/uploads/fotonoticia/2012/05/7b9ff-foto-Lei%20de%20Sao%20Vicente2.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2012.

SARVESWARAN, V., ROBERTS, M.B. Reliability analysis of deteriorating structures – the experience and needs of practicing engineers. **Structural Safety**, Amsterdam, n. 21. p. 357 – 372, 1999.

SEELEY, I. H. **Building Maintenance**. Londres : Macmillan, 1987. 362p.

SHEBALJ, V, L. C. C. Manutenção X Inspeção predial. **Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do Paraná**, Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://www.ibapepr.org.br/?p=113>>. Acesso em 26 nov. 2012.

SILVA FILHO, L. C. P., CAMPAGNOLO, J. L. Porto Alegre muda a frequência de acidentes com Lei Municipal. **Concreto: Ensino, Pesquisa e Realizações**. São Paulo: Instituto Brasileiro do Concreto, 2005. p 1-8.

SISTEMA construtivo não é regido pelas normas técnicas. **Habitação Especial Pernambuco.com**. Pernambuco, 2005. Disponível em: <<http://www.pernambuco.com/comunidade/materias/2005/habitacao/sistema.html>>. Acesso em: 24 jan.2008.

SMITH, D. **Reliability, Maintainability and Risk**: Practical Methods for Engineers. Oxford: Butterworth Heinemann, 1997. 319p.

TERRA, R. C. **Levantamento de manifestações patológicas em revestimento de fachadas das edificações da cidade de Pelotas**, 2001. 118f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

VERIFICAÇÃO de solo também é essencial. **Habitação Especial Pernambuco.com**. Pernambuco, 2005. Disponível em: <<http://www.pernambuco.com/comunidade/materias/2005/habitacao/verificacao.html>>. Acesso em: 24 jan.2008.

ZHU, B.; FRANGOPOL, D.M. Reliability, redundancy and risk as performance indicators of structural systems during their life-cycle. **Engineering Structures**, Volume 41, Aug. 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141029612001472>>. Acesso em 29 nov. 2012.

ANEXO 01 – Questionário aplicado aos usuários das edificações

Este questionário visa levantar dados que serão utilizados na tese de doutorado da engenheira Cristiane Oliveira do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Não é necessário se identificar, apenas queremos sua opinião como usuário do edifício.

1. Você é inquilino ou proprietário do imóvel? a. Inquilino. b. Proprietário.

2. Quando você comprou / alugou o imóvel, recebeu o manual do proprietário?

- a. Sim, direto da construtora. b. Sim, do antigo proprietário.
c. Não sei o que é um manual do proprietário. d. Não recebi o manual.

3. Se recebeu o manual, ele traz informações sobre como fazer a manutenção do apartamento ou do edifício?

- a. Sim, do apartamento. b. Sim, do apartamento e do edifício. e. Não recebi o manual.
c. Não sei. d. Não traz informações sobre manutenção.

4. Qual a possibilidade de ocorrer um problema que traga despesas ou prejudique a utilização do seu edifício devido a uma falha de um dos itens listados abaixo:

	Improvável	Pouco provável	Provável	Muito provável
Estrutura				
Sistema elétrico				
Sistema hidráulico				
Fachadas				
Telhado				

5. Qual a possibilidade de ocorrer um problema que ponha em risco ou machuque as pessoas que utilizam o seu edifício devido a uma falha de um dos itens listados abaixo:

	Improvável	Pouco provável	Provável	Muito provável
Estrutura				
Sistema elétrico				
Sistema hidráulico				
Fachadas				
Telhado				

6. Das funções da fachada de um edifício, qual seria a mais importante (assinale apenas um item)?

- a. Estética, pois a fachada faz parte da apresentação do edifício. b. Impermeabilização.
c. Isolamento acústico (em relação ao barulho). d. Isolamento térmico (em relação ao calor /frio).

7. Você é favorável que no condomínio sejam incluídas despesas com manutenção preventiva, ou seja, um plano de manutenção periódico e não apenas correções quando ocorressem os problemas?

Muito desfavorável	Desfavorável	Favorável	Muito favorável

8. Você é favorável que o condomínio inclua nas despesas gastos com inspeções periódicas, realizadas por um profissional da área, que levantassem possíveis problemas no edifício?

Muito desfavorável	Desfavorável	Favorável	Muito favorável

9. Caso medidas de manutenção preventiva e inspeções periódicas fossem adotados pelo condomínio, você aceitaria um aumento de quanto no valor mensal pago por cada condômino para custear estas despesas?

- a. Até 2%. b. De 2 a 5%. c. De 5 a 10%. d. De 10 a 20%. e. De 20 a 50%.
f. Mais de 50%. g. Não aceitaria qualquer aumento no valor do condomínio.

10. Você sabe que por lei os proprietários são responsáveis pela manutenção e conservação dos elementos construtivos das fachadas e/ou dos elementos apostos às fachadas (como marquises, sacadas, caixas de ar condicionado, floreiras, etc.), sujeitos a multas e até interdição do prédio? a. Sim. b. Não.

11. Quanto tempo você considera que vai durar o seu edifício (tempo total)? _____ anos.

12. Você considera que sem manutenções periódicas no seu edifício, ele duraria o mesmo período de tempo?

- a. Sim, o mesmo período de tempo. b. Não, duraria menos tempo.

ANEXO 02 – Ficha com os dados da edificação

Dados do edifício

Localização: _____
Idade: _____
Nº pavimentos: _____
Nº de apartamentos/
salas por andar: _____
Nº de elevadores: _____
Construtora: _____

1. Tipo de revestimento externo:

- a. Revestimento argamassado com pintura
- b. Revestimento argamassado com textura
- c. Revestimento argamassado com pintura e cerâmico
- d. Revestimento argamassado com textura e cerâmico
- e. Revestimento cerâmico
- f. Revestimento argamassado com pintura e com pedras ou granito ou mármore
- g. Revestimento argamassado com textura e com pedras ou granito ou mármore
- h. Revestimento com pedras ou granito ou mármore
- i. Outro tipo: _____

2. Demais elementos de fachada:

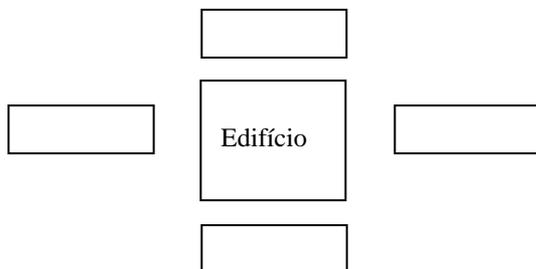
- a. marquises
- b. floreiras
- c. sacadas
- d. caixas de ar condicionado
- e. outros: _____

3. O edifício apresenta alguma manifestação patológica nas fachadas?

- Sim: Não.
- a. Descolamento de reboco.
- b. Descolamento de cerâmicas.
- c. Descolamento de pedras.
- d. Eflorescências.
- e. Fissuras.
- f. Manchamentos.
- g. Outras: _____.

4. A patologia apresentada predomina em qual fachada? _____

5. Entorno do edifício (direcionar o norte):



ANEXO 03 – Questionário usado como guia para entrevista com os síndicos

Dados do edifício

Nome: _____

Localização: _____

Idade: _____

Construtora: _____

1. Tipo de revestimento externo:

- Revestimento argamassado com pintura
- Revestimento argamassado com textura
- Revestimento argamassado com pintura e cerâmico
- Revestimento argamassado com textura e cerâmico
- Revestimento cerâmico
- Revestimento argamassado com pintura e pétreo
- Revestimento argamassado com textura e pétreo
- Revestimento pétreo

2. Demais elementos de fachada:

Marquises. Floresiras. Outros: _____

3. Já apresentou problemas com elementos de fachada que já foram solucionados?

- Sim. Qual? _____ Solução: _____
- Não.

4. Apresenta agora algum problema com elementos de fachada?

- Sim. Qual? _____ Há quanto tempo? _____
- Não.

5. Já apresentou problemas com elementos estruturais que já foram solucionados?

- Sim. Qual? _____ Solução: _____
- Não.

6. Apresenta agora algum problema com elementos estruturais?

- Sim. Qual? _____ Há quanto tempo? _____
- Não.

7. O condomínio realiza manutenção preventiva, ou seja, atividades de manutenção visando prolongar a vida útil dos componentes da edificação, evitando assim que ocorram falhas mais graves e com soluções mais caras?

- Sim Não

8. O condomínio já fez alguma inspeção realizada por um profissional da área, para levantar possíveis problemas estruturais ou com os elementos de fachada?

- Sim, são feitas inspeções periódicas. Principal objetivo: _____
- Sim, já foi realizada uma inspeção. Motivo: _____
- Não.

ANEXO 04 – Planilhas de vistoria utilizadas nas inspeções

Lote nº _____
Quadra _____
Data da vistoria ___/___/___

Endereço:

Rua: _____ nº _____

Denominação: _____

Descrição:

() edificação térrea () sobrado () edifício (nº andares: ___)

Uso:

() comercial () residencial () misto

Tipo de material de revestimento das fachadas:

Frontal: _____

Manifestações patológicas: _____

Lateral esquerda: _____

Manifestações patológicas: _____

Lateral direita: _____

Manifestações patológicas: _____

Fundos: _____

Manifestações patológicas: _____

Elementos em balanço:

() sacadas

Localização: _____

Manifestações patológicas: _____

() marquises

Localização: _____

Manifestações patológicas: _____

Demais elementos na fachada: _____

Manifestações patológicas: _____