

**ELIZETE TEREZINHA LORENZETTI**

**ANÁLISE DAS TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO EM  
ESQUADRIAS DE MADEIRA E NOS REVESTIMENTOS  
ARGAMASSADOS DA FACHADA DE TRÊS EDIFICAÇÕES  
HISTÓRICAS DOS SÉCULOS XIX E XX NO ESTADO DO  
PARANÁ, SOB O ENFOQUE TECNOLÓGICO E DOS  
CRITÉRIOS DE CONSERVAÇÃO PATRIMONIAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal de Santa Catarina, como um dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ângela do Valle**

**Florianópolis, 2010**

Ficha





*Ao meu amado marido, Arthur.*



## RESUMO

Esta pesquisa apresenta um estudo de caso sobre as técnicas de intervenção aplicadas nas esquadrias de madeira e nos revestimentos argamassados da fachada principal de três edificações históricas erigidas no final do séc. XIX e início do XX, no estado do Paraná, sob o enfoque tecnológico e dos critérios de conservação patrimoniais: Paço Municipal e Palacete Leão Júnior em Curitiba e Alfândega do Porto, em Paranaguá. O estudo desenvolvido visa identificar os principais fenômenos patológicos presentes antes da última intervenção ocorrida em cada edificação, suas principais causas e técnicas utilizadas no seu tratamento, efetivando-se análises: de conformidade com os princípios das Cartas Patrimoniais e de durabilidade obtida com o emprego de cada uma das técnicas de intervenção. Serão comparadas as análises de conformidade e de durabilidade em relação aos resultados obtidos pelas técnicas empregadas verificando-se, também, a correlação entre o uso dos critérios das Cartas Patrimoniais e de técnicas adequadas com a durabilidade e sua contribuição para a preservação da edificação histórica. Por meio do aprendizado decorrente desta pesquisa serão elaboradas algumas instruções e recomendações com o intuito de prevenir a deterioração das esquadrias de madeira e revestimentos argamassados da fachada das construções analisadas e de outras com materiais e período arquitetônico semelhantes aos estudados neste trabalho.

Palavras Chaves: Técnicas de Intervenção. Esquadrias de Madeira. Revestimento Argamassado. Patrimônio Histórico.

## ABSTRACT

This research presents a case study on the architectural intervention techniques applied to the wooden frames and the mortar covering/coating of the main facade of three historic buildings erected in the late nineteenth and early twentieth centuries, in Paraná, according to the technology standpoint and the heritage conservation policy/criteria. In the state capital are going to be analyzed the buildings of the Paço Municipal and the Palacete Leão Júnior, and in Paranaguá, the Alfândega do Porto. The aim of this study is to identify the main pathological phenomena present before the last intervention carried out in each building, its main causes, and techniques used in their treatment. Also, the aim is to analyze if these techniques are in accordance with the principles established in the International Charters for the Conservation and Restoration of Monuments and the durability achieved through the use of these intervention techniques. The analysis are going to be compared according to the results obtained by the techniques applied, verifying the correlation between the use of the criteria in the International Charters for the Conservation and Restoration of Monuments and of techniques appropriate with the durability and its contribution to the preservation of the historic building. Through the learning arising from this research some guidelines and recommendations are going to be developed, in order to prevent the deterioration of the wooden frames and the mortar covering/coating of the facades analyzed, and also, of other facades with materials and architectural period similar to those studied in this research.

**Keywords:** Intervention Techniques. Wooden Sashes. Surfacing Mortar. Heritage.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização do Edifício do Paço Municipal – Curitiba.....	22
Figura 2 – Paço Municipal – Curitiba.....	22
Figura 3 – Mapa de localização do Edifício Palacete Leão Junior – Curitiba.....	22
Figura 4 – Palacete Leão Junior – Curitiba.....	22
Figura 5 – Mapa de localização do Edifício da Alfândega de Paranaguá.....	22
Figura 6 – Alfândega de Paranaguá.....	22
Figura 7 – Cupins de madeira seca.....	54
Figura 8 – Umidade por capilaridade.....	68
Figura 9 – Aplicação de consolidante por injeção.....	76
Figura 10 – Mapa do Estado do Paraná com a Localização das Edificações em Estudo.....	77
Figura 11 – Classificação Climática do estado do Paraná .....	79
Figura 12 – Fachada Principal – Paço Municipal.....	80
Figura 13 – Paço Municipal na sua concepção original.....	81
Figura 14 – Paço Municipal na sua configuração original (1916)..	82
Figura 15 – Paço Municipal (1916/1966).....	83
Figura 16 – Peitoril da janela 2º Pav. – Acréscimo de material não compatível com o	83
Figura 17 – Paço Municipal durante a restauração em 2007/2009.....	84
Figura 18 – Detalhe da fachada principal atualmente.....	84
Figura 19 – Vista aérea do entorno do Paço Municipal.....	84
Figura 20 – Planta Baixa identificando a Fachada Principal – Paço Municipal.....	84
Figura 21 – Fachada Frontal – Paço Municipal.....	86
Figura 22 – Planta Baixa do Pavimento térreo – Paço Municipal..	86
Figura 23 – Planta Baixa do 2º Pavimento – Paço Municipal.....	86
Figura 24 – Planta Baixa do 3º Pavimento – Paço Municipal.....	86
Figura 25 – Fachada Principal – Palacete Leão Júnior.....	87
Figura 26 – Planta do Pavimento Inferior – Palacete Leão Júnior.	89

Figura 27 – Fachada Principal após restauro – Palacete Leão Júnior.....	89
Figura 28 – Fachada Principal – situação atual – Palacete Leão Júnior.....	89
Figura 29 – Implantação – Palacete Leão Júnior.....	90
Figura 30 – Vista aérea do entorno do Palacete Leão Júnior.....	91
Figura 31 – Vista Frontal da Alfândega de Paranaguá.....	91
Figura 32 – Construção do Edifício da Alfândega de Paranaguá ..	92
Figura 33 – Planta do Pav. Térreo, logo após construção do bloco posterior – Alfândega de Paranaguá.....	93
Figura 34 – Esquadrias de ferro da fachada principal antes da intervenção 1998/1999.....	95
Figura 35 – Esquadrias de madeira depois da intervenção 1998/1999 – Alfândega de Paranaguá.....	95
Figura 36 – Fachada principal antes da intervenção 1998/1999.....	96
Figura 37 – Fachada principal depois da intervenção 1998/1999.....	96
Figura 38 – Fachada Principal – atual – Alfândega de Paranaguá.	97
Figura 39 – Alfândega de Paranaguá – Implantação.....	98
Figura 40 – Entorno Portuário da Alfândega de Paranaguá.....	99
Figura 41 – Fenômenos Patológicos do Paço Municipal.....	102
Figura 42 – Lateral Direita do Torreão – Perda de Revestimento e Crostas Negras – Paço Municipal.....	106
Figura 43 – Pavimento Térreo – Pichações e fissura do piso até o peitoril da Janela – Paço Municipal.....	107
Figura 44 – Torreão – Lateral Direita – Descolamento do revestimento – Paço Municipal.....	108
Figura 45 – Fachada frontal – Lado esquerdo – Escorrimento superficial – Paço Municipal.....	109
Figura 46 – Fachada Principal – Crostas negras, escorrimentos superficiais e pichações – Paço Municipal.....	109
Figura 47 – Torreão Frontal – Crostas negras e escorrimentos superficiais – Paço Municipal.....	110
Figura 48 – Fenômenos Patológicos do Palacete Leão Júnior.....	113
Figura 49 – Fenômenos Patológicos da Alfândega de Paranaguá..	116
Figura 50 – Crostas Negras – Alfândega de Paranaguá.....	117
Figura 51 – Crostas Negras – Alfândega de Paranaguá.....	117

Figura 52 – Crostas Negras – Alfândega de Paranaguá.....	117
Figura 53 – Musgos e Líquens – Alfândega de Paranaguá.....	117
Figura 54 – Solução adotada contra a infestação por pombos – Alfândega de Paranaguá.....	118
Figura 55 – Escorrimentos – Alfândega de Paranaguá.....	119
Figura 56 – Umidade ascendente – Alfândega de Paranaguá.....	119
Figura 57 – Revestimento e pintura desgastados – Alfândega de Paranaguá.....	120
Figura 58 – Revestimento e Pintura Desgastados – Alfândega de Paranaguá.....	120
Figura 59 – Trinca acesso principal – Alfândega de Paranaguá.....	121
Figura 60 – Chapa metálica sobre as portas da varanda do 2º pavimento – Alfândega de Paranaguá.....	122
Fig. 61 – Pintura danificada e rachadura na madeira da primeira porta do lado esquerdo – Palacete Leão Júnior.....	148
Figura 62 – Biofilme junto à calçada.....	150
Figura 63 – Varanda 2º pav. – Biofilme.....	151
Figura 64 – Umidade ascendente e ressecamento da pintura e degradação da porta de acesso à varanda do segundo pavimento.....	152
Figura 65 – Revestimento e pintura desgastados.....	153
Figura 66 – Pintura desgastada.....	153
Figura 67 – Pintura desgastada.....	154

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Carta de Atenas e princípios associados.....	42
Tabela 2a – Carta de Veneza e princípios associados.....	42
Tabela 2b – Carta de Veneza e princípios associados.....	43
Tabela 3a – Carta do Restauro e princípios associados.....	44
Tabela 3b – Carta do Restauro e princípios associados.....	45
Tabela 4 – Carta de Burra e princípios associados.....	46
Tabela 5 – Conferência de Nara e princípios associados.....	47
Tabela 6 – Carta de Brasília e princípios associados.....	47
Tabela 7 – Patrimônio Histórico Edificado: Constituição Federal.	48
Tabela 8 – Tombamento das edificações em estudo.....	48
Tabelas 9 – Condições climáticas – Curitiba e Paranaguá.....	79
Tabela 10a – Cartas patrimoniais e princípios.....	123
Tabela 10b – Cartas patrimoniais e princípios.....	124
Tabela 11 – Princípios ICOMOS (1999).....	125
Tabela 12 – Correlação entre os princípios ICOMOS (1999) e os enunciados por Feilden (1994), Buergo e Limón (1994) e Roque (2002).....	126
Tabela 13 – Técnicas gerais empregadas – Princípios Observados	127
Tabela 14 – Tratamento do revestimento argamassado – Princípios observados.....	128
Tabela 15 – Controle da umidade e tratamento dos escorrimentos – Princípios observados.....	129
Tabela 16 – Limpeza do revestimento e tratamento de anomalias – Princípios observados.....	129
Tabela 17 – Tratamento das degradações causadas por agentes de deterioração xilófagos – Princípios observados.....	130
Tabela 18 – Tratamento dos fatores abióticos de degradação – Princípios observados.....	130
Tabela 19 – Tratamento do revestimento argamassado – Princípios observados.....	131
Tabela 20 – Tratamento das esquadrias de madeira – Princípios observados.....	132

Tabela 21 – Tratamento das manchas e organismos vivos – Princípios observados.....	133
Tabela 22 – Tratamento de escorrimentos e umidades – Princípios observados.....	133
Tabela 23 – Tratamento dos revestimentos argamassados – Princípios observados.....	133
Tabela 24 – Tratamento das esquadrias de madeira – Princípios observados.....	134
Tabela 25 – Conformidade das técnicas empregadas com as Cartas Patrimoniais, para as três edificações.....	135
Tabela 26 – Durabilidade das intervenções – Revestimento Argamassado.....	139
Tabela 27 – Durabilidade das intervenções – Esquadrias de Madeira.....	143
Tabela 28 – Durabilidade das intervenções – Revestimento Argamassado.....	145
Tabela 29 – Durabilidade das intervenções – Esquadrias de Madeira.....	147
Tabela 30 – Durabilidade das intervenções – Revestimento Argamassado.....	149
Tabela 31 – Durabilidade das intervenções – Revestimento Argamassado.....	154
Tabela 32a – Técnicas, resultados e conformidade.....	156
Tabela 32b – Técnicas, resultados e conformidade.....	157

## LISTA DE ABREVIATURAS E DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BRDE	Banco Regional do Desenvolvimento do Extremo Sul
CTBA	<i>Centre Technique du Bois et l'Ameublement</i>
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
IBM	International Business Machines
ICOMOS	<i>International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property</i>
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
IPT-SP	Instituto de Pesquisas Tecnológicas de Estado de São Paulo
NBR	Norma Técnica Brasileira
SEEC-PR	Secretaria de Estado de Educação e Cultura do Paraná
SESC-PR	Serviço Social do Comércio – Paraná
SOAMAR	Sociedade dos Amigos da Marinha
PósARQ	Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO</b> .....	<b>21</b>
1.1 OBJETIVOS.....	23
1.1.1. Objetivo geral.....	23
1.1.2. Objetivos específicos.....	23
1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA.....	23
1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	25
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	26
<b>CAPÍTULO 2 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS..</b>	<b>27</b>
2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	28
2.2 ESTUDO DE CASOS.....	28
2.2.1 Pesquisa documental.....	29
2.2.2 Visitas exploratórias.....	29
2.2.3 Levantamento fotográfico.....	30
2.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS TÉCNICAS APLICADAS.....	30
<b>CAPÍTULO 3 - REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>33</b>
3.1 PATRIMÔNIO HISTÓRICO.....	33
3.1.1 Patrimônio histórico edificado.....	33
3.1.2 Preservação, tombamento e conservação do patrimônio histórico.....	34
3.1.3 intervenção em edificações históricas.....	37
3.1.3.1 Breve histórico da evolução dos critérios de intervenção em monumentos históricos.....	37
3.1.3.2 Princípios a serem observados nas intervenções.....	39
3.1.3.3 Cartas patrimoniais.....	41
3.1.3.4 Legislação brasileira.....	47
3.2 ESQUADRIAS DE MADEIRA.....	48
3.2.1 Uso da madeira em edificações históricas.....	49
3.2.2 Características e propriedades das madeiras.....	49
3.2.2.1 Umidade.....	50
3.2.2.2 Densidade.....	50
3.2.2.3 Retratibilidade.....	50

3.2.2.4 Resistência ao fogo.....	51
3.2.2.5 Durabilidade.....	51
3.2.3 Fenômenos patológicos das madeiras.....	51
3.2.3.1 Causas e origens dos fenômenos patológicos....	52
3.2.3.2 Agentes bióticos de deterioração.....	52
3.2.3.2.1. Organismos xilófagos.....	53
3.2.3.2.2. Bactérias, algas e líquens.....	55
3.2.3.2.3. Outros animais deterioradores.....	55
3.2.3.3 Agentes abióticos de deterioração.....	55
3.2.3.3.1. Intemperismo.....	56
3.2.3.3.2. Agentes químicos.....	57
3.2.4 Técnicas de intervenção em esquadrias de madeira.....	57
3.2.4.1 Princípios e recomendações para intervenção em esquadrias de madeira.....	58
3.2.4.2 Agentes bióticos – Técnicas de intervenção.....	59
3.2.4.3 Agentes abióticos – Técnicas de intervenção.....	59
3.2.4.4 Intervenção de Substituição.....	60
3.3 REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS.....	62
3.3.1 Argamassa utilizada como revestimento de paredes em edifícios antigos.....	63
3.3.2 Causas da deterioração nos revestimentos dos edifícios históricos.....	64
3.3.2.1 Influência dos Fatores Atmosféricos nas edificações.....	65
3.3.3 Fenômenos patológicos mais comuns observados nos revestimentos argamassados.....	65
3.3.3.1 Umidade.....	66
3.3.3.1.1. Umidade da obra.....	66
3.3.3.1.2. Umidade de precipitação.....	67
3.3.3.1.3. Umidade de condensação.....	67
3.3.3.1.4. Umidade por capilaridade.....	67
3.3.3.2 Eflorescência.....	68
3.3.3.3 Desprendimento do revestimento.....	69
3.3.3.4 Desprendimento da tinta.....	70
3.3.3.5 Sujidade.....	71
3.3.3.6 Biodeterioração.....	71

3.3.3.7 Fendas e fissuras.....	72
3.3.4 Técnicas de Intervenção em edificações históricas.....	72
3.3.4.1 Estudo de algumas técnicas de intervenção em revestimentos argamassados.....	73
3.3.4.1.1 Rebocos de reconstituição e de substituição.....	73
3.3.4.1.2 Tratamento de fendas e fissuras.....	74
3.3.4.1.3 Limpeza do revestimento.....	74
3.3.4.1.4. Tratamento da pintura.....	74
3.3.4.1.5 Tratamento de revestimentos argamassados.....	75
3.3.4.1.6 Tratamento das águas do terreno.....	75
3.3.4.1.7 Consolidação do revestimento.....	75
<b>CAPÍTULO 4 - ESTUDOS DE CASO.....</b>	<b>77</b>
4.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTADO DO PARANÁ.....	78
4.2 EDIFÍCIO DO PAÇO MUNICIPAL.....	79
4.2.1 Aspectos históricos.....	80
4.2.2 Transformação arquitetônica.....	82
4.2.3 Tipologia arquitetônica.....	84
4.2.4 Fachada principal e entorno da edificação.....	85
4.3 EDIFÍCIO DO PALACETE LEÃO JÚNIOR.....	87
4.3.1 Aspectos históricos.....	87
4.3.2 Transformação arquitetônica.....	88
4.3.3 Tipologia arquitetônica.....	90
4.3.4 Fachada principal e o entorno da edificação.....	90
4.4 PRÉDIO DA ALFÂNDEGA DO PORTO DE PARANAGUÁ .....	91
4.4.1 Aspectos históricos.....	92
4.4.2 Transformação arquitetônica.....	93
4.4.3 Tipologia arquitetônica.....	97
4.4.4 Fachada principal e o entorno da edificação.....	98
<b>CAPÍTULO 5 - ANÁLISES DOS RESULTADOS.....</b>	<b>101</b>
5.1 FENÔMENOS PATOLÓGICOS IDENTIFICADOS, SUAS CAUSAS PROVÁVEIS E TÉCNICAS UTILIZADAS.....	101

5.1.1 Edifício do Paço Municipal.....	101
5.1.1.1 Revestimentos argamassados.....	102
5.1.1.2 Esquadrias de madeira.....	111
5.1.2 Edifício Palacete Leão Junior .....	113
5.1.2.1 Revestimentos argamassados.....	114
5.1.2.2 Esquadrias de madeira.....	114
5.1.3 Edifício da Alfândega do Porto de Paranaguá.....	115
5.1.3.1 Revestimentos argamassados.....	116
5.1.3.2 Esquadrias de madeira.....	121
5.2 ANÁLISE DAS TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO APLICADAS SOB O ASPECTO DE CONFORMIDADE COM AS CARTAS PATRIMONIAIS.....	123
5.2.1 Edifício do Paço Municipal.....	126
5.2.1.1 Revestimentos argamassados.....	126
5.2.1.2 Esquadrias de madeira.....	129
5.2.2 Edifício do Palacete Leão Júnior.....	130
5.2.2.1 Revestimentos argamassados.....	131
5.2.2.2 Esquadrias de madeira.....	131
5.2.3 Edifício da Alfândega do Porto de Paranaguá.....	132
5.2.3.1 Revestimentos argamassados.....	132
5.2.3.2 Esquadrias de madeira.....	134
5.2.4 Análise Conjunta da Conformidade das Técnicas Aplicadas com os Princípios das Cartas Patrimoniais.....	134
5.3 ANÁLISE DA DURABILIDADE E DA CONFORMIDADE TÉCNICA.....	138
5.3.1 Análise da Durabilidade e Conformidade Técnica – Edifício do Paço Municipal.....	138
5.3.1.1 Revestimento argamassado.....	138
5.3.1.2 Esquadrias de madeira.....	143
5.3.2 Análise da Durabilidade e Conformidade Técnica – Palacete Leão Júnior.....	145
5.3.2.1 Revestimento argamassado.....	145
5.3.2.2 Esquadrias de madeira.....	147
5.3.3 Análise da Durabilidade e Conformidade Técnica – Prédio da Alf. de Paranaguá.....	148
5.3.3.1 Revestimento argamassado.....	148

5.3.3.2 Esquadrias de madeira.....	154
5.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS OBTIDOS PELAS TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO UTILIZADAS E SUA CONFORMIDADE COM AS CARTAS PATRIMONIAIS	155
5.4.1 Análise das técnicas “Não Conformes” e “Não Satisfatórias”.....	157
5.4.1.1 Edifício do Paço Municipal.....	158
5.4.1.2 Palacete Leão Junior.....	158
5.4.1.3 Edifício da Alfândega de Paranaguá.....	158
5.4.2 Correlação entre as Técnicas Utilizadas e o Sucesso da Intervenção.....	160
5.5 RECOMENDAÇÕES PARA PREVENIR A DETERIORAÇÃO DOS REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS EM SITUAÇÃO SEMELHANTE ÀS ESTUDADAS.....	162
<b>CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>167</b>
6.1 CONCLUSÕES.....	167
6.2 SUGESTÕES PARA NOVAS PESQUISAS.....	169
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>171</b>



## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

As edificações antigas, como qualquer construção, com o passar do tempo, sofrem degradações nos seus elementos.

O revestimento externo e as esquadrias de madeira das fachadas de uma edificação histórica têm importância fundamental na sua imagem e na sua identidade.

No entanto, o envelhecimento natural decorrente da exposição às ações climáticas e da poluição urbana aceleram a deterioração dos componentes das fachadas.

Neste contexto as intervenções nos edifícios de interesse histórico-cultural tornam-se necessárias para assegurar sua longevidade, reduzindo sua deterioração.

Os procedimentos que norteiam as intervenções nas edificações históricas estão expressos nas Cartas Patrimoniais Internacionais de Restauro.

Esta pesquisa busca analisar as técnicas de intervenção aplicadas nas esquadrias de madeira e nos revestimentos argamassados da fachada principal de três edificações históricas construídas nos séculos XIX e XX, no Paraná, quanto à adequação sob o enfoque tecnológico e sob o ponto de vista dos critérios de conservação dos monumentos históricos.

Para a realização deste trabalho foram selecionadas duas edificações históricas na cidade de Curitiba, ocupadas atualmente por centros culturais, e uma edificação histórica na cidade de Paranaguá, todas consideradas referências do Patrimônio Histórico naquele estado.

Essa seleção levou em conta diversos fatores: a importância da edificação no que concerne ao período arquitetônico por ela representado, sua história, seu aspecto econômico, sua representatividade cultural, seu valor social, entre outros.

Foram analisadas as técnicas de intervenção empregadas em cada uma dessas edificações abordando os fenômenos patológicos identificados, suas principais causas, as técnicas empregadas no ambiente em que estão inseridas, a conformidade de cada técnica em relação às cartas patrimoniais, a sua respectiva durabilidade, finalizando com uma análise e com a apresentação de um conjunto de instruções e recomendações com o intuito de prevenir a deterioração das esquadrias de madeira e do revestimento da fachada principal de edificações construídas no mesmo período arquitetônico, usando materiais semelhantes aos das edificações estudadas nesta pesquisa científica.

São analisados os edifícios históricos:

- Paço Municipal, localizado na Praça Generoso Marques, n. 1, Centro, Curitiba, PR (Figuras 1 e 2);
- Palacete Leão Junior, encontrado na Av. João Gualberto, n. 530/570, Centro, Curitiba, PR (Figuras 3 e 4);
- Alfândega do Porto de Paranaguá, situada na Av. José Lobo, n. 2.300, Oceania, Paranaguá, PR (Figuras 5 e 6).

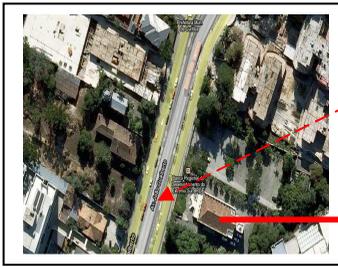


**Pça. Generoso Marques**



Figura 1 – Mapa de localização do Edifício do Paço Municipal – Curitiba  
 Fonte: Mapas Google. Acesso: 01 mar. 2010

Figura 2 – Paço Municipal - Curitiba  
 Fonte: Foto da autora, 2010



**Av. João Gualberto**



Figura 3 – Mapa de localização do Edifício Palacete Leão Junior - Curitiba  
 Fonte: Mapas Google. Acesso: 01 mar. 2010

Figura 4 – Palacete Leão Junior – Curitiba.  
 Fonte: Foto da autora 2010



**Av. José Lobo**



Figura 5 – Mapa de localização do Edifício da Alfândega de Paranaguá  
 Fonte: Mapas Google. Acesso: 01 mar. 2010

Figura 6 – Alfândega de Paranaguá  
 Fonte: Foto da autora 2010

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar as técnicas de intervenção que foram aplicadas nas esquadrias de madeira e nos revestimentos da fachada principal das edificações em estudo quanto à adequação sob o enfoque tecnológico e sob ponto de vista dos critérios para a conservação dos monumentos históricos.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar as principais causas da deterioração dos revestimentos da fachada principal e das esquadrias em madeira das edificações em estudo;
- Efetuar levantamento das técnicas de intervenção aplicadas nos revestimentos da fachada principal e nas esquadrias de madeira das edificações em análise;
- Analisar as técnicas de intervenção aplicadas nos revestimentos da fachada principal e nas esquadrias de madeira, das edificações em foco, sob o aspecto da conformidade com as cartas patrimoniais;
- Analisar a durabilidade dos resultados provindos das técnicas de intervenção aplicadas nos revestimentos da fachada principal e nas esquadrias de madeira das edificações em exame; e
- Elaborar um conjunto de instruções e recomendações com o intuito de prevenir a deterioração dos componentes (esquadrias de madeira e revestimentos da fachada) de edificações com materiais e período arquitetônico semelhante aos estudados neste trabalho.

## 1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TEMA

O patrimônio histórico é formado pelo conjunto de bens produzidos pela humanidade que, devido ao seu valor histórico-cultural, manteve sua permanência no tempo.

Sendo assim, a análise das técnicas de intervenção aplicadas nos revestimentos argamassados da fachada principal e nas esquadrias de madeira é significativa no contexto da percepção e da compreensão de diversos aspectos ligados às edificações históricas em estudo, pois tanto o revestimento argamassado quanto as esquadrias de madeira refletem:

- a) o projeto originariamente pretendido para o edifício;
- b) um determinado período da história da edificação; e
- c) as alterações ocorridas nesses edifícios, resultantes de acontecimentos expressivos, tais como abandono, intervenções impróprias, mudanças na sua posse, entre outros.

Segundo Ana Luísa Lima Lloyd (2006, p. 5):

[...] a necessidade de realizar intervenções sempre existiu ao longo da história. O fato relativamente recente é a preocupação com a preservação do patrimônio edificado. As intervenções eram feitas sem nenhum critério, havendo, assim, incompatibilidade de estilos e técnicas construtivas.

Sobressai, neste aspecto, a importância das técnicas empregadas em uma intervenção, pois de sua adequada aplicação depende a **conservação, a longevidade e a manutenção da originalidade do edifício**.

Por outro lado, o uso de uma técnica imprópria propicia a falsificação da história e a perda de importantes elementos e de testemunhos históricos, constatando-se, ainda, que a substituição por materiais modernos – mais impermeáveis, com maior resistência mecânica e supostamente mais perfeitos e mais duráveis – conduz normalmente a um paradoxo, porque estes acabam por vezes degradando mais rápido que os originais e acelerando a deterioração do conjunto, além de provocarem a descaracterização da edificação (VEIGA, 2007).

Nesse contexto, as ações de intervenção normalmente centram-se nas fachadas dos edifícios, por estas apresentarem piores condições de conservação devido à sua exposição às ações de agentes atmosféricos que atuam de diversas formas sobre os componentes de uma edificação.

Desta forma, o interesse pelas técnicas usadas nas intervenções dos três edifícios em observação, a forte identidade que estes representam para a população de suas cidades, a importância histórica e cultural que possuem no ambiente que foram construídos e a aparente boa conservação do revestimento externo foram fatores determinantes para o desenvolvimento desta pesquisa e para a opção quanto às edificações a serem estudadas.

Neste aspecto, através da análise das técnicas de intervenção utilizadas no revestimento argamassado e nas esquadrias de madeira da

fachada principal desses três edifícios, pretende-se produzir conhecimentos a serem utilizados nas escolhas relativas às intervenções para a preservação destes elementos, não só das edificações apreciadas neste trabalho, como também em outras construções históricas edificadas no mesmo período arquitetônico e com materiais semelhantes aos analisados nesta pesquisa.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A delimitação desta pesquisa científica pauta-se em dois fatores:

- Primeiro fator: delimitação quanto ao tipo de componente a ser estudado; e
- Segundo fator: delimitação quanto ao objeto de estudo.

Quanto ao tipo de componente a ser estudado o escopo desta dissertação limita-se às esquadrias de madeira e aos revestimentos argamassados da fachada principal, pois a profusão de componentes existentes nas edificações em questão impossibilitaria a sua adequada análise e sistematização, impedindo a obtenção da profundidade analítica desejada e de resultados condizentes aos objetivos a que se destina a atual pesquisa, que foram apresentados no item 1.1.

Quanto aos objetos de estudo, consistem em três edificações históricas já referenciadas: a Alfândega do Porto de Paranaguá/PR, o Paço Municipal de Curitiba/PR e o Palacete Leão Junior, também em Curitiba/PR.

A escolha destes monumentos históricos pautou-se:

- a) no reconhecimento de seus valores históricos e estéticos;
- b) porque todos já sofreram intervenção (não foram considerados pequenos reparos para manutenção, apenas as intervenções documentadas através dos respectivos projetos de restauro), possibilitando desta forma maior amplitude da análise das técnicas empregadas;
- c) no critério espacial de proximidade destas construções, o que facilita o deslocamento para coletar dados;
- d) no critério temporal, pois foram edificados na mesma época correspondente ao início da denominada República Velha no Brasil (final do século XIX e início do século XX);
- e) no critério de similaridade, porque todos foram construídos sob influência do ecletismo, possuindo pelo menos um estilo em comum, qual seja: o neoclássico; e

f) na facilidade de acesso aos documentos que registram as intervenções realizadas.

#### 1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está subdividida em seis capítulos para fins de apresentação, conforme se segue:

**Capítulo 1 – Introdução:** consiste na apresentação da pesquisa, identificação do estudo de caso analisado, justificativa da escolha e relevância do tema, objetivos a ser atingidos e a delimitação da pesquisa.

**Capítulo 2 – Procedimentos Metodológicos:** neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos a ser executados para que seja possível atingir os objetivos estipulados nesta pesquisa.

**Capítulo 3 – Fundamentação Teórica:** neste capítulo é apresentada a etapa teórica da pesquisa, lastreada a partir do levantamento da literatura que forneceu a base para o desenvolvimento dos capítulos seguintes.

Três assuntos principais são tratados neste tópico, quais sejam: o **patrimônio histórico edificado**, as **esquadrias de madeira** e os **revestimentos argamassados**.

**Capítulo 4 – Estudo de Caso:** neste capítulo são analisadas individualmente as três fachadas principais das edificações em questão abordando seus aspectos históricos, as transformações arquitetônicas a que foram submetidas ao longo de suas existências e suas tipologias.

**Capítulo 5 – Análise dos Resultados:** neste capítulo são identificados os fenômenos patológicos presentes nas três edificações em estudo, antes da última intervenção, suas principais causas e as técnicas de intervenção aplicadas nos revestimentos argamassados e esquadrias de madeira. A seguir são apresentadas: a análise das técnicas em conformidade com as cartas patrimoniais; a análise da durabilidade das técnicas aplicadas após a última intervenção; a comparação dos resultados obtidos pelas técnicas aplicadas e sua conformidade com as cartas patrimoniais. Após estas análises, é apresentado um conjunto de instruções e recomendações com o intuito de prevenir a deterioração das esquadrias de madeira e revestimentos da fachada de construções edificadas com materiais e período arquitetônico semelhante aos estudados neste trabalho.

**Capítulo 6 – Considerações Finais:** neste capítulo são apresentadas as considerações finais compostas de conclusões e sugestões para futuras pesquisas.

## CAPÍTULO 2 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta dissertação foi desenvolvida a partir do estudo de caso em três edificações históricas tombadas no Paraná:

- **Paço Municipal**, localizado na cidade de Curitiba – tombado nas três esferas: municipal, estadual e federal;
- **Palacete Leão Junior**, localizado na cidade de Curitiba – tombado na esfera estadual; e
- **Alfândega do Porto de Paranaguá**, localizada na cidade de Paranaguá – tombada na esfera estadual.

Segundo Yin (2005), um estudo de caso é uma pesquisa empírica onde se investiga um fenômeno contemporâneo dentro do contexto que está inserido, ou seja, retrata a realidade do objeto de estudo, buscando reunir o maior número de informações detalhadas e conhecer as dimensões e as complexidades de um determinado caso.

Esta pesquisa tem caráter descritivo configurando-se como uma pesquisa qualitativa, procurando entender as singularidades de um determinado assunto através das técnicas e métodos aplicados.

Segundo Minayo (1993, p. 21-22):

A pesquisa qualitativa se preocupa, nas ciências sociais, com o nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Para atingir os objetivos propostos, esta pesquisa foi realizada em três etapas, a seguir:

- Primeira etapa: **Fundamentação Teórica**;
- Segunda etapa: **Estudo de Caso**; e
- Terceira etapa: **Análise dos Resultados** das Técnicas Aplicadas e apresentação de um conjunto de recomendações para evitar a deterioração das esquadrias de madeira e dos revestimentos argamassados de edificações semelhantes às estudadas aqui.

## 2.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para desenvolver esta dissertação foi necessária a construção de um embasamento teórico sobre os três temas principais: **patrimônio histórico, esquadrias de madeira e revestimentos argamassados da fachada.**

### a) Patrimônio histórico

Sobre este tema serão apresentados, no capítulo 3, os conceitos de Patrimônio Histórico Edificado, de preservação, de conservação, de tombamento e, também, são abordados os princípios existentes nas cartas patrimoniais, as intervenções em edificações históricas.

### b) Esquadrias de madeira

Quanto a este tópico, no capítulo 3, serão abordados os conceitos de esquadrias de madeira, o uso da madeira em esquadrias de edificações históricas, características e propriedades das madeiras, fenômenos patológicos responsáveis pela deterioração das madeiras e as técnicas de intervenção empregadas.

### c) Revestimento argamassado

No que se refere a este assunto, no capítulo 3, serão apresentados os conceitos de argamassas utilizadas como revestimento de paredes externas, bem como, a revisão: das principais causas de deterioração, dos fenômenos patológicos mais comuns em revestimentos argamassados e das técnicas de intervenção nos revestimentos de edificações históricas.

## 2.2 ESTUDO DE CASOS

Nesta fase da pesquisa foi realizado estudo de casos em duas cidades do estado do Paraná, Curitiba e Paranaguá, onde se localizam as edificações históricas em estudo.

Para cada edifício, foram aplicados três métodos:

- Primeiro Método: **Pesquisa Documental;**
- Segundo Método: **Visitas Exploratórias;** e
- Terceiro Método: **Levantamento Fotográfico.**

### **2.2.1 Pesquisa documental**

Segundo Lakatos e Marconi (2008), o que distingue a pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados é limitada a documentos, escritos ou não, e constitui o que se chama de “fontes primárias”. As fontes de documentos são arquivos públicos e arquivos particulares.

Esse método foi aplicado com o objetivo de levantar informações e documentos sobre os edifícios históricos em estudo, bem como do projeto de restauração de cada edificação.

Foram pesquisados os fenômenos patológicos existentes antes das intervenções, suas principais causas e técnicas empregadas para o tratamento dessas anomalias.

Esta pesquisa foi realizada com base nas informações contidas nos projetos de restauro, livros, jornais, artigos, apostilas e outros documentos. Também foram consultadas pessoas com conhecimento dos projetos de restauro dos edifícios em análise.

A busca documental foi realizada nos arquivos públicos das seguintes instituições:

- Casa da Memória de Curitiba/PR;
- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional/PR (IPHAN/PR);
- Secretaria de Estado de Educação e Cultura do Paraná (SEEC/PR); e
- Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC).

Também foram obtidas documentação e informações nos escritórios particulares dos arquitetos:

- Humberto Fogassa, no que se refere ao Paço Municipal;
- Jéferson Dantas Navolar, no que tange ao Palacete Leão Junior; e
- Wilson Pinto, no atinente à Alfândega do Porto de Paranaguá.

### **2.2.2 Visitas exploratórias**

Reunidas as plantas das fachadas principais das três edificações em estudo, obtidas no levantamento documental, foram visitadas estas construções para se verificar a realidade existente no que concerne aos revestimentos argamassados e às esquadrias de madeira das fachadas principais, familiarizando a pesquisadora com o objeto de estudo.

Foram realizadas várias visitas em dias e horários diferentes em cada edificação em estudo.

Nessas visitas observou-se a insolação a que estão submetidas as fachadas e procurou-se identificar visualmente a ocorrência de fenômenos patológicos. Levantaram-se, também, outros parâmetros que podem ser vetores de degradações, tais como: os fatores atmosféricos presentes, o entorno da edificação, a circulação de veículos e a poluição urbana.

### 2.2.3 Levantamento fotográfico

Realizaram-se registros fotográficos dos fenômenos patológicos identificados visualmente durante as visitas exploratórias utilizando-se máquina fotográfica digital convencional.

Esses levantamentos fotográficos registraram as situações individuais em que se encontram as fachadas no que concerne aos novos danos verificados ou à reincidência daqueles tratados na última intervenção em cada edificação.

Os resultados foram registrados durante as visitas *in loco*, possibilitando a análise das anomalias surgidas após a última intervenção em cada edificação.

Esta identificação é de suma importância para a análise da **durabilidade obtida com o emprego das técnicas de intervenção** nas edificações em estudo.

## 2.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DAS TÉCNICAS APLICADAS

Os resultados obtidos pela aplicação das técnicas de intervenção são aqui analisados em relação à sua conformidade com as cartas patrimoniais e à durabilidade observada após a última intervenção em cada edificação.

A **análise de conformidade** engloba os princípios e procedimentos contidos nas Cartas de Atenas (1931), Veneza (1964), do Restauro (1972), de Burra (1980), de Brasília (1995) e da Conferência de Nara (1994).

A **análise da durabilidade** tem como escopo a verificação de reincidência ou não de fenômenos patológicos tratados na última intervenção em cada prédio, bem como o surgimento de novas anomalias após esta intervenção.

Efetivou-se a comparação dos resultados obtidos com o emprego das técnicas de intervenção nos revestimentos argamassados e nas esquadrias de madeira e sua conformidade com as cartas patrimoniais.

Mediante estas análises elaborou-se um conjunto de instruções e recomendações com o intuito de prevenir a deterioração dos componentes das edificações com materiais e período arquitetônico semelhante aos estudados neste trabalho.



## CAPÍTULO 3 – REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são abordados três temas: o primeiro refere-se à definição de patrimônio histórico edificado, conservação e preservação; o segundo, apresenta as esquadrias de madeira analisando as propriedades físicas e mecânicas da madeira, seus fenômenos patológicos e seus tratamentos curativos e preventivos; por último são tratados os revestimentos argamassados, seus fenômenos patológicos e as técnicas de intervenção aplicadas no seu tratamento com o intuito de formular-se lastro teórico capaz de embasar o desenvolvimento dos capítulos seguintes para atingir os objetivos determinados nesta dissertação.

### 3.1 PATRIMÔNIO HISTÓRICO

Segundo Funari e Pelegrini (2006), “patrimônio” é uma palavra que tem como origem o termo latino *patrimonium*, que representava na sociedade patriarcal romana os bens do pai que seriam transmitidos na forma de herança aos seus descendentes.

Na visão moderna, para Choay (2006, p. 11), a expressão patrimônio histórico refere-se a:

[...] um bem destinado ao usufruto de uma comunidade que se ampliou a dimensões planetárias constituído pela acumulação contínua de uma diversidade de objetos que se congregam por seu passado comum: obras e obras-primas das belas-artes e das artes aplicadas, trabalhos e produtos de todos os saberes e savoir-faire dos seres humanos.

#### 3.1.1 Patrimônio histórico edificado

Entende-se por patrimônio histórico edificado a categoria composta pelos elementos que possuem materialidade, ou seja, “o conjunto de imóveis edificados pelo homem, inclusive as obras da arquitetura e a própria cidade (CASTRIOTA, 2004)

Para Feilden (1994), uma edificação histórica possui características especiais capazes de proporcionar admiração e despertar interesse sobre as pessoas e a cultura que a produziu. Ela pode apresentar valores arquitetônicos, estéticos, documentais, arqueológicos,

econômicos, sociais, políticos, espirituais e simbólicos. Porém o primeiro impacto é sempre emocional, é o símbolo de uma identidade cultural e de continuidade, como parte da herança de um povo.

### **3.1.2 Preservação, tombamento e conservação do patrimônio histórico**

#### **a) Preservação**

A **preservação** do Patrimônio Histórico para gerações futuras justifica os esforços que sejam necessários, tendo em vista que os resultados esperados dependem, em grande parte, das decisões a ser tomadas em termos de uma verdadeira política de conservação. (HENRIQUES, 2003).

No que se refere à concretização da ação preservacionista é importante entender-se que:

[...] a efetivação da preservação dos bens culturais só se encontra socialmente definida, ou seja, só aparece como fato social, quando o Estado assume sua proteção e, através da ordenação jurídica, os institui e delimita oficialmente enquanto bem cultural, regulamentando o seu uso, a finalidade e o caráter desses bens dentro de leis específicas de propriedade. (MILET, 1988 apud FONSECA, 1997, p. 54).

Castro (1991) observa que o termo preservação possuía uma abrangência genérica e, dentro de uma visão institucional, pode ser entendido como toda e qualquer ação estatal para conservar a memória de fatos ou valores culturais de uma nação. Para viabilizar esta ação, o estado dispõe da figura jurídica do **tombamento**.

#### **b) Tombamento**

Tombamento é um ato administrativo realizado pelo poder público com o objetivo de preservar, por intermédio da aplicação da legislação específica, bens de valor histórico, cultural, arquitetônico, ambiental, e também de valor afetivo para a população, impedindo que venham a ser destruídos ou descaracterizados (IPHAN, 2005b).

Segundo Feilden (1994), tombamento é o meio posto a disposição do poder público para a efetiva tutela do patrimônio cultural e natural do país.

### c) Conservação

Segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2005b), **conservação** é “o conjunto de ações destinadas a prolongar o tempo de vida de determinado Bem Cultural. Engloba um ou mais tipos de intervenção”.

Assim sendo, a conservação envolve todos os procedimentos para dilatar a existência destes importantes marcos de nossa herança cultural. Feilden (1994) afirma que conservação é a ação feita para prevenir a deterioração.

O termo tem o significado de preservar, tanto no sentido de manter boas condições para o uso, como no sentido de manter no tempo, evitando o aparecimento de problemas e garantindo a manutenção de seus valores históricos e estéticos (IPHAN, 2005b).

A conservação engloba todas as intervenções feitas em vários níveis, que são determinados: pelas condições físicas e ambientais, pelas causas de deterioração e pela antecipação do comportamento futuro do edifício sob tratamento. Cada elemento deve ser considerado como um todo e individualmente, e posteriormente em uma avaliação global.

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN, 2005b), visando à conservação da Edificação Histórica, no *Manual de Elaboração de Projetos*, destaca os seguintes graus de intervenção:

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

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

**c) Reabilitação** – conjunto de operações destinadas a tornar apto o edifício a novos usos, diferente do uso para o qual foi concebido.

**d) Reconstrução** – conjunto de ações destinadas a restaurar uma edificação ou parte dela, que se encontre destruída ou em risco de destruição, mas

ainda não em ruínas. A reconstrução é aceitável em poucos casos especiais e deve ser baseada em evidências históricas ou documentação indiscutíveis. São exemplos: as edificações destruídas por incêndios, enchentes, guerra, ou, ainda, na iminência de serem destruídas, como no caso de construção de barragens.

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

**f) Restauração ou Restauro** – conjunto de operações destinadas a restabelecer a unidade da edificação, relativa à concepção original ou de intervenções significativas na sua história. O restauro deve ser baseado em análises e levantamentos inquestionáveis e a execução permitir a distinção entre o original e a intervenção. A restauração constitui o tipo de conservação que requer o maior número de ações especializadas.

**g) Revitalização** – conjunto de operações desenvolvidas em áreas urbanas degradadas ou conjuntos de edificações de valor histórico de apoio à “reabilitação” das estruturas sociais, econômicas e culturais locais, procurando a conseqüente melhoria da qualidade geral dessas áreas ou conjuntos urbanos.

O *International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property* – ICOMOS, na Carta de Burra (1980), define que o termo conservação:

[...] designará os cuidados a serem dispensados a um bem para preservar-lhe as características que apresentem uma significação cultural. De acordo com as circunstâncias, a conservação implicará ou não a preservação ou a restauração, além da manutenção; ela poderá, igualmente, compreender obras mínimas de reconstrução ou adaptação que atendam às necessidades e exigências práticas.

### **3.1.3 Intervenção em edificações históricas**

As intervenções realizadas em edificações históricas existentes foram, ao longo do tempo, voltadas, em geral, para sua adaptação às necessidades da época, não havendo qualquer preocupação com a preservação do patrimônio edificado.

Para Solà-Morales (1987, p. 31):

[...] todo problema de intervenção é sempre um problema de interpretação de uma obra já existente, porque as possíveis formas de intervenção que se delineiam sempre são formas de interpretar o novo discurso que o edifício pode produzir [...] é como tentar que o edifício volte a dizer algo e diga em uma determinada direção.

#### **3.1.3.1 Breve histórico da evolução dos critérios de intervenção em monumentos históricos**

Para um perfeito entendimento dos critérios de intervenção em monumentos históricos é necessário que se realize a análise desses critérios em conjunto com a sua evolução no decorrer da história.

Segundo Lemos (2004), no século III, no Império Romano, o imperador Alexandre aplicava multas em quem comprasse uma casa com a intenção de demoli-la. Sabe-se, também, que as construções a ser edificadas em Roma já eram orientadas por um simulacro de Código de Posturas.

Para Kühl (1998) mais adiante, no final do século XVIII, formula-se importante marco no que concerne à conservação dos monumentos na “Convenção Nacional Francesa”, em 1794, na qual são apontados alguns princípios para esta finalidade.

Surgem, no século XIX, diversas formas e modos de pensar no que tange ao relacionamento com o passado. Nesta temática, segundo Zein e Di Marco (2001), alguns historiadores, arquitetos e arqueólogos preocuparam-se com o levantamento dos monumentos existentes e sua restauração, corrente que recebeu a denominação de Restauo Arqueológico. Entre seus principais representantes podem ser citados Stern e Valadier.

Outra forma de se objetivar a restauração de uma edificação era interpretá-la como sendo um documento de uma época. Portanto, as intervenções pretendiam incutir na edificação a linguagem do estilo da

época em que havia sido construída, não importando a manutenção de sua originalidade ou sua autenticidade, nem as modificações posteriores. Esta forma de pensamento ficou conhecida como Restauro Estilístico, que foi patrocinado por E. E. Viollet-le Duc e P. Merimeé. (LENIAUD, 1994).

Antagonicamente pronunciou-se John Ruskin, defendendo a tese de que a melhor forma de destruir um monumento seria restaurá-lo – Anti-Restauro. Para este pensador eram admissíveis apenas as intervenções de conservação. A melhor solução era a prevenção para que o edifício não fosse reduzido a ruínas e, se assim ocorresse, acreditava ser melhor manter estas ruínas do que restaurá-las. Defendia a autenticidade absoluta. (LLOYD, 2006).

Das formas de pensar patrimônio, anteriormente descritas, surge o chamado Restauro Moderno, representado pelo arquiteto, escritor e crítico de arte, o italiano Camilo Boito, que resgatou, segundo Choay (2006), o que de melhor existia nas correntes do Restauro Estilista e do Anti-Restauro. Deste último adotou a noção da conservação (ênfase na autenticidade) com a manutenção de todos os acréscimos devidos ao tempo. Em favor dos primeiros, entendia que a restauração era indispensável quando a edificação estava impossibilitada de sofrer intervenções de manutenção, consertos ou reparos (ex: uma edificação destruída durante uma guerra). Priorizava o presente em relação ao passado. No entanto, as restaurações deveriam deixar evidente não se tratar do original, distinguindo os estilos e os materiais. Segundo Zein e Di Marco (2001) estabeleciam-se, assim, as plataformas iniciais para a Escola Italiana de Restauro.

A preocupação com o uso do imóvel toma força com Alois Riegl (1903), que propõe uma análise objetiva, examinando a pertinência dos argumentos em cada caso, entre o respeito ao monumento e suas respectivas marcas do tempo com o seu valor de uso, afirmando que renegar o novo pelo fato de ser novo é o mesmo que sacralizar o passado e negar o direito da contemporaneidade à história.

Segundo Lloyd (2006), no início do século XX, com Gustavo Giovannoni, desponta outro tipo de restauro, o Restauro Científico, que objetivava expor as fases históricas ultrapassadas pelo monumento, sem admitir, no entanto, elementos falsos. O valor documental do monumento é valorizado em detrimento do formal. Acreditava Giovannoni que a obra devia ser preservada, pois era prova da existência do estilo.

Em meados do século XX observa-se a tendência do chamado Restauro Crítico, representado por Roberto Pane, Pietro Gazzola, Cesare Brandi e Renato Bonelli, entre outros. (KÜHL, 1998).

Nesta corrente destaca-se Cesari Brandi (1977), para quem restauração é toda intervenção para devolver a eficiência a um produto da atividade humana. Ele defende que o restauro é o momento metodológico do **reconhecimento da obra de arte** na sua consistência física e na dupla polaridade estética e histórica, objetivando sua transmissão para o futuro.

Por fim, Brandi conclui que se restaura apenas a matéria da obra de arte; e que o restauro deve estar condicionado ao restabelecimento da unidade potencial da obra de arte, para que não se cometa um falso artístico ou um falso histórico, e com isso apagar os traços da passagem da obra no tempo.

Nesta visão, Askar (1980) descortina que o restaurador tinha o papel de identificar o objeto como obra de arte, de acordo com suas qualidades artísticas e a partir de determinados critérios, atuando como um **crítico**.

Após a Segunda Grande Guerra, com a destruição de muitos e importantes monumentos a discussão sobre restauração intensifica-se. Segundo Kühl (1998), passa-se a adotar outras formas no relacionamento com o patrimônio: a reutilização, a reabilitação e a recuperação. Adepto deste pensamento, Carbonara (1993) defende a forma de reutilização como sendo a mais eficiente para se preservar o bem, evitando a sua deterioração perante a falta de uso.

### **3.1.3.2 Princípios a ser observados nas intervenções**

Alguns autores, em conformidade com as cartas patrimoniais, apontaram diretrizes a ser observadas na realização de uma intervenção em edifícios antigos conjugando os fatores culturais e estéticos com as exigências técnicas. Entre eles Feilden (1994), Buergo e Limón (1994) e Roque (2002). **Essas diretrizes direcionam as técnicas** a ser empregadas numa intervenção visando garantir a preservação do monumento.

#### **a) Feilden**

Feilden (1994) sistematizou as seguintes regras a ser observadas na execução dos trabalhos de intervenção em edifícios antigos:

- A condição do edifício deve ser registrada antes de qualquer intervenção;

- As evidências históricas não devem ser destruídas, falsificadas ou removidas;
  - A intervenção deve ser a mínima possível;
  - A intervenção deve ser dirigida com respeito inabalável pela integridade estética, histórica e física do edifício;
  - Todos os métodos e materiais usados durante a recuperação devem ser amplamente documentados e registrados;
  - As intervenções devem ser reversíveis e adaptáveis, se for tecnicamente possível, ou no mínimo, não prejudicarem uma futura intervenção, caso ela venha a ser necessária;
  - As intervenções não devem impedir a possibilidade de acesso, mais tarde, para todas as evidências incorporadas no objeto;
  - Devem possibilitar, ao máximo, que o material existente seja conservado;
  - Os trabalhos adicionais devem ser harmoniosos nas cores, tons, texturas, forma e escala. Se forem necessárias adições, devem ser menos perceptíveis que o material original, embora devam ser identificáveis em qualquer período posterior; e
  - Os trabalhos não podem ser realizados por restauradores/conservadores inexperientes, a menos que sejam recomendados por terem uma grande competência.

#### **b) Buergo e Limón**

Nesta mesma linha manifestaram-se Buergo e Limón (1994), que alertaram quanto à necessidade de:

- As intervenções serem mínimas;
- Observar-se o respeito pela autenticidade;
- Empreender-se evidente diferenciação entre o restaurado e o original;
- Possibilitar que se reconheça a individualidade de cada restauração;
- Limitar as intervenções aos casos de verdadeira necessidade.

#### **c) Roque,**

Segundo João Carlos de Almendra Roque (2002), deve-se observar que a maioria dos materiais utilizados nas intervenções é diferente dos originais. Por este motivo existem três características fundamentais que precisam ser asseguradas em uma intervenção:

- **Compatibilidade:** as técnicas e os materiais utilizados devem garantir reduzida alteração das características de rigidez da construção e de funcionamento estrutural original e, particularmente, os

materiais empregados não devem ser a causa do aparecimento de novas anomalias, por apresentarem diferentes comportamentos físicos e/ou químicos, em relação aos materiais existentes;

- **Durabilidade:** a necessidade de preservação das estruturas antigas justifica que as exigências de durabilidade dos materiais a se utilizar sejam mais severas que em estruturas novas ao mesmo tempo em que, por não se conhecer a capacidade dos materiais modernos para manter as suas propriedades durante séculos, serão necessárias ações de manutenção (e provavelmente de reparação) mais frequentes; e

- **Reversibilidade:** possibilidade de se remover, sem provocar danos nos materiais originais, os novos elementos resultantes da intervenção, no fim da sua vida útil ou no caso de revelarem sinais de serem inadequados.

### 3.1.3.3 Cartas patrimoniais

Na escolha das técnicas a ser adotadas em uma intervenção a qual será submetida a edificação histórica, deve-se observar os princípios e recomendações contidos nas cartas patrimoniais.

A seguir, nas tabelas 1 a 6, serão apontadas as diretrizes existentes nas Cartas de: Atenas, Veneza, Restauro, Burra, Brasília e na Conferência de Nara.

No que se refere aos elementos de madeira, o ICOMOS, durante a 12ª Assembléia Geral no México, em Outubro de 1999, publicou os Princípios para a Conservação de Estruturas Históricas de Madeira. Esses princípios serão tratados no item 3.2 – Esquadrias de Madeira, desta dissertação.

**a) Carta de Atenas** (outubro/1931)

Tabela 1 – Carta de Atenas e princípios associados

TRANSCRIÇÃO	PRINCÍPIO
“Nos casos em que uma restauração pareça indispensável devido à deterioração ou destruição, a conferência recomenda que se respeite a obra histórica e artística do passado, sem prejudicar o estilo de nenhuma época.”	- Deve-se limitar as intervenções aos casos de verdadeira necessidade. - Autenticidade.
“IV - Os Materiais de Restauração ... esses meios de reforço devem ser dissimulados, salvo impossibilidade, a fim de não alterar o aspecto e o caráter do edifício a ser restaurado.”	- Harmonia: os trabalhos adicionais devem ser harmoniosos nas cores, tons, texturas, forma e escala. - Diferenciação.
“[...] uma conservação escrupulosa se impõe, com a recolocação em seus lugares dos elementos originais encontrados (anastilose), cada vez que o caso o permita; os materiais novos necessários a esse trabalho deverão ser sempre reconhecíveis.”	- Originalidade.  - Diferenciação.

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados obtidos no *site* do IPHAN, 2010.

**b) Carta de Veneza** (maio/1964) – Documento provindo do II Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos dos Monumentos Históricos – ICOMOS.

Tabela 2a – Carta de Veneza e princípios associados

TRANSCRIÇÃO	PRINCÍPIO
“[...] as obras monumentais de cada povo perduram no presente como o testemunho vivo de suas tradições seculares. A humanidade [...] se reconhece solidariamente responsável por preservá-las, impondo a si mesma o dever de transmiti-las na plenitude de sua autenticidade.”	- Autenticidade.
“Art. 6 – A conservação de um monumento implica a preservação de um esquema em sua escala. [...] toda construção nova, toda destruição e toda modificação que poderiam alterar as relações de volumes e de cores serão proibidas.”	- Autenticidade.

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados obtidos no *site* do IPHAN, 2010.

Tabela 2b – Carta de Veneza e princípios associados

TRANSCRIÇÃO	PRINCÍPIO
<p>“Art.9 – A restauração é uma operação que deve ter caráter excepcional.</p> <p>Tem por objetivo conservar e revelar os valores estéticos e históricos do monumento e fundamenta-se no respeito ao material original e aos documentos autênticos. [...] todo trabalho complementar reconhecido como indispensável por razões estéticas ou técnicas destacar-se-á da composição arquitetônica e deverá ostentar a marca do nosso tempo.”</p>	<p>- Deve-se limitar as intervenções aos casos de verdadeira necessidade.</p> <p>- Originalidade.</p> <p>- Autenticidade.</p> <p>- Diferenciação.</p>
<p>“Art. 10 – [...] a consolidação do monumento pode ser assegurada com o emprego de todas as técnicas modernas [...] cuja eficácia tenha sido demonstrada.”</p>	<p>- Durabilidade.</p>
<p>“Art. 11 – As contribuições válidas de todas as épocas [...] devem ser respeitadas, visto que a unidade de estilo não é a finalidade a alcançar no curso de uma restauração.”</p>	<p>- Autenticidade.</p>
<p>“Art. 12 – Os elementos destinados a substituir as partes faltantes devem integrar-se harmoniosamente ao conjunto, distinguindo-se, todavia, das partes originais a fim de que a restauração não falsifique o documento de arte e de história.”</p>	<p>- Harmonia.</p> <p>- Diferenciação.</p> <p>- Autenticidade.</p>
<p>“Art. 13 – Os acréscimos só poderão ser tolerados na medida em que respeitarem todas as partes interessantes do edifício, seu esquema tradicional, o equilíbrio de sua composição e suas relações com o meio ambiente.”</p>	<p>- Harmonia</p> <p>- Respeito pela integridade estética, histórica e física do edifício.</p>
<p>“Art. 15 – [...] Os elementos de integração deverão ser sempre reconhecíveis e reduzir-se ao mínimo necessário para assegurar as condições de conservação do monumento e restabelecer a continuidade de suas formas.”</p>	<p>- Diferenciação.</p> <p>- Intervenção mínima</p>
<p>“Art. 16 – Os trabalhos de conservação, de restauração e de escavação serão sempre acompanhadas pela elaboração de uma documentação precisa sob a forma de relatórios analíticos e críticos, ilustrados com desenhos e fotografias.”</p>	<p>- Métodos e materiais usados durante a recuperação devem ser documentados e registrados.</p>

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados obtidos no *site* do IPHAN, 2010.

**c) Carta do Restauro (6/abril/1972)** – Esta carta foi divulgada pelo Ministério da Instrução Pública da Itália entre os diretores e chefes de institutos autônomos, para que as instruções nela contidas fossem empregadas em todas as intervenções de restauração.

Tabela 3a – Carta de Restauro e princípios associados

TRANSCRIÇÃO	PRINCÍPIO
<p>“Art. 6 – [...] proibem-se indistintamente [...]</p> <p>1. aditamentos de estilo ou analógicos [...]</p> <p>2. remoções ou demolições que apaguem a trajetória da obra através do tempo, a menos que se trate de alterações limitadas que debilitem ou alterem os valores históricos da obra, ou de aditamentos de estilo que a falsifiquem;”</p>	<p>- Autenticidade.</p> <p>- Autenticidade.</p>
<p>“Art. 7 – [...] admitem-se as seguintes operações ou reintegrações: - aditamentos de partes acessórias de função sustentante e reintegrações de pequenas partes verificadas historicamente, executadas, se for o caso, com clara determinação do contorno das reintegrações, ou com adoção de material diferenciado, embora harmônico, facilmente distinguível ao olhar [...].”</p>	<p>- Originalidade.</p> <p>- Autenticidade.</p> <p>- Diferenciação.</p> <p>- Harmonia.</p>
<p>“Art. 8 – Qualquer intervenção na obra ou em seu entorno, [...], deve ser realizada de tal modo e com tais técnicas e materiais que fique assegurado que, no futuro, não ficará inviabilizada outra eventual intervenção para salvaguarda ou restauração. [...] Além disso, qualquer intervenção deve ser previamente estudada e justificada por escrito e deverá ser organizado um diário de seu desenvolvimento, a que se anexará a documentação fotográfica de antes, durante e depois da intervenção.”</p>	<p>- As intervenções devem ser reversíveis.</p> <p>- A condição do edifício deve ser registrada antes da intervenção.</p> <p>- Métodos e materiais usados durante a recuperação devem ser documentados e registrados.</p>
<p>“Anexo B – Lembra-se, ainda, a necessidade de considerar todas as obras de restauração sob um substancial perfil de conservação, respeitando os elementos acrescidos e evitando até mesmo intervenções de renovação ou reconstituição.”</p>	<p>- Autenticidade.</p> <p>- Originalidade.</p>
<p>“Anexo B – [...] As obras de adaptação deverão ser limitadas ao mínimo, conservando escrupulosamente as formas externas e evitando alterações sensíveis das características tipológicas, da organização estrutural e da sequência dos espaços internos.”</p>	<p>- Originalidade.</p> <p>- A intervenção deve ser dirigida com um respeito pela integridade estética, histórica e física do edifício.</p>

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados obtidos no *site* do IPHAN, 2010.

Tabela 3b – Carta de Restauro e princípios associados

TRANSCRIÇÃO	PRINCÍPIO
“Anexo B – A realização do projeto para a restauração de uma obra arquitetônica deverá ser precedida de um exaustivo estudo sobre o monumento [...]. Parte integrante desse estudo serão pesquisas bibliográficas, iconográficas e arquivísticas, etc., para obter todos os dados históricos possíveis.”	- Autenticidade.
“Anexo B – A execução dos trabalhos pertinentes à restauração dos monumentos, que quase sempre consiste em operações delicadíssimas e sempre de grande responsabilidade, deverá ser confiada a empresas especializadas.”	- Os trabalhos não podem ser realizados por restauradores /conservadores inexperientes.
“Anexo B – As restaurações devem ser continuamente vigiadas e supervisionadas [...] para evitar que desapareçam elementos antes ignorados ou eventualmente despercebidos nas investigações prévias, mas, certamente, bastante úteis para o conhecimento do edifício e do sentido da restauração.”	- Autenticidade.
“Anexo B – Uma exigência fundamental da restauração é respeitar e salvaguardar a autenticidade dos elementos construtivos.”	- Autenticidade.
“Anexo B – Do mesmo modo, a substituição de pedras corroídas só poderá ocorrer para satisfazer às exigências da gravidade.”	- Deve-se limitar as intervenções aos casos de verdadeira necessidade.
“Anexo B – A eventual substituição de parâmetros murais, sempre que se tornar estritamente necessárias e nos limites mais restritos.”	- Deve-se limitar as intervenções aos casos de verdadeira necessidade.
“Anexo B – A consolidação da pedra [...]. Enquanto, por exemplo, se observarem silhares rasgados por grampos ou <i>vergalhões de aço que oxidam*</i> com a umidade, convém desmontar a parte deteriorada e substituir o ferro por bronze ou cobre, ou melhor ainda, por aço inox, que apresenta a vantagem de não manchar a pedra.”	- Compatibilidade.  - Durabilidade.
“Anexo B – A eventual substituição de paramentos murais, sempre que se tornar estritamente necessárias e nos limites mais restritos, deverá ser sempre distinguível dos elementos originais [...].”	- Deve-se limitar as intervenções aos casos de verdadeira necessidade. - Diferenciação.

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados obtidos no *site* do IPHAN, 2010.

\*Originalmente, na Carta de Restauro, está descrito como “varas de ferro que incham”.

**d) Carta de Burra (1980)** – Divulgada pelo *International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property* – ICOMOS.

Tabela 4 – Carta de Burra e princípios associados

TRANSCRIÇÃO	PRINCÍPIO
“Art. 3 – A conservação se baseia no respeito à substância existente e não deve deturpar o testemunho nela presente.”	- Originalidade.
“Art. 7 – [...] As destinações compatíveis são as que implicam em [...] modificações reversíveis em seu conjunto.”	- Reversibilidade.
“Art. 12 – A preservação se limita à proteção, à manutenção e à eventual estabilização da substância existente. Não poderão ser admitidas técnicas de estabilização que destruam a significação cultural do bem.”	- Respeito inabalável pela integridade estética, histórica e física do edifício.
“Art. 13 – A restauração só pode ser efetivada se existirem dados suficientes que testemunhem um estado anterior da substância do bem.”	- Autenticidade.
“Art. 14 – A restauração [...]. Ela se baseia no princípio do respeito ao conjunto de testemunhos disponíveis, sejam materiais, documentais ou outros, e deve parar onde começa a hipótese.”	- Autenticidade.
“Art. 15 – A restauração pode implicar a reposição de elementos desmembrados ou a retirada de acréscimos.”	- Originalidade.
“Art. 16 – As contribuições de todas as épocas deverão ser respeitadas. Quando a substância do bem pertencer a várias épocas diferentes, o resgate de elementos datados de determinada época em detrimento dos de outra só se justifica se a significação cultural do que é retirado for de pouquíssima importância.”	- Autenticidade.
“Art. 21 – As obras de adaptação devem se limitar ao mínimo indispensável à destinação do bem a uma utilização definida de acordo com os termos dos artigos 6 e 7.”	- Intervenção mínima.
“Art. 23 – [...]. Qualquer transformação do aspecto de um bem deve ser precedida da elaboração, por profissionais, de documentos que perpetuem esse aspecto com exatidão.”	- Métodos e materiais usados durante a recuperação devem ser documentados e registrados.
“Art. 27 – Os trabalhos contratados devem ter acompanhamento apropriado, exercido por profissionais [...]”	- Os trabalhos não podem ser realizados por restauradores e conservadores sem experiência

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados obtidos no *site* do IPHAN, 2010.

**e) Conferência de Nara (6/novembro/1994)** – Tem como súmula: “Conferência sobre autenticidade em relação à convenção do Patrimônio Mundial”.

Tabela 5 – Conferência de Nara e princípios associados

TRANSCRIÇÃO	PRINCÍPIO
“12. O entendimento da autenticidade é papel fundamental dos estudos científicos do patrimônio cultural, nos planos de conservação e restauração, [...]”	- Autenticidade
“15. Dependendo da natureza do patrimônio cultural, seu contexto cultural e sua evolução através do tempo, os julgamentos quanto à autenticidade devem estar relacionados à valorização de uma grande variedade de pesquisas e fontes de informação [...]”	- Autenticidade

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados obtidos no *site* do IPHAN, 2010.

No Brasil, também ocorreram diversos encontros com a finalidade de proteger, fiscalizar, promover, estudar e pesquisar o patrimônio cultural brasileiro.

Nesse contexto ressalta-se a Carta de Brasília, que apresentou diversas recomendações no que tange ao Patrimônio Histórico Edificado. Essas recomendações serão tratadas na Tabela 6, a seguir.

#### f) Carta de Brasília (1995)

Tabela 6 – Carta de Brasília e princípios associados

TRANSCRIÇÃO	PRINCÍPIO OBSERVADO
“A intervenção contemporânea deve resgatar o caráter do edifício ou do conjunto – destarte rubricando sua autenticidade – sem transformar sua essência e equilíbrio, sem se deixar envolver em arbitrariedades, mas enaltecendo seus valores.”	- Autenticidade.
“A adoção de novos usos para aqueles edifícios de valor cultural é factível sempre que exista reconhecimento apriorístico do edifício [...]. Em todos os casos, é fundamental a qualidade da intervenção, e que os novos elementos a serem introduzidos sejam de caráter reversível e se harmonizem com o conjunto.”	- Reversibilidade. - Harmonia entre o novo elemento e o preexistente.

Fonte: Elaborada pela autora a partir de dados obtidos no *site* do IPHAN, 2010.

### 3.1.3.4 Legislação brasileira

A legislação brasileira que se referencia ao Patrimônio Histórico Edificado em questão será apresentada nas tabelas 7 e 8.

Tabela 7 – Patrimônio Histórico Edificado: Constituição Federal

<b>Legislação</b>	<b>Conteúdo</b>
Constituição Federal  Publicação: 05/10/1988	<p>“Art. 216: “Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:</p> <p>V – os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.</p> <p>§ 1º O poder público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação.</p> <p>§ 2º Cabem à administração pública, na forma da lei, a gestão da documentação governamental e as providências para franquear sua consulta a quantos dela necessitem.”</p>

Fonte: Adaptado da Constituição da República Federativa do Brasil, 1988.

Tabela 8 – Tombamento das edificações em estudo

<b>Edificação</b>	<b>Município</b>	<b>Inscrição</b>	<b>Processo</b>	<b>Data da Inscrição</b>
Paço Municipal*	Curitiba	Tombo 06-II	222-06/64	18/01/1966
Palacete dos Leões	Curitiba	Tombo 146-II	02/02	17/12/2003
Alfândega de Paranaguá	Paranaguá	Tombo 121-II	23/90	08/12/1999

\* Também é tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), sob o número 564 e no âmbito municipal pela Lei n º 81/1948.

Fonte: Adaptado – Secretaria de Estado de Educação e Cultura do Paraná – Coordenadoria do Patrimônio Cultural.

### 3.2 ESQUADRIAS DE MADEIRA

O Manual de Conservação Preventiva para Edificações do Programa Monumenta/Bird, IPHAN (2005, b) define esquadria como um conjunto de peças de madeira que fecham os vãos. São compostas por marcos ou caixões, alisares e folhas de fechamento e têm funções de vedação ao intemperismo, segurança, ventilação e outras.

As esquadrias de madeira localizadas nas fachadas externas, pela posição que ocupam, estão expostas a agentes abióticos e biológicos causadores de diversas anomalias.

As principais causas de degradação nas esquadrias de madeira são os ataques de xilófagos<sup>1</sup>, má conservação da pintura (que as protegem de infiltração da água) e a insolação que provoca o apodrecimento e ressecamento da madeira.

### 3.2.1 Uso da madeira em edificações históricas

De acordo com Lepage (1986), a madeira colaborou com o desenvolvimento da humanidade desde os primórdios de sua existência pelo emprego de suas propriedades pelo homem, entre elas: a energética; a medicinal; a química; a alimentícia; e a edificadora: que é o foco desta pesquisa.

O mesmo autor complementa que nas edificações históricas a madeira era largamente utilizada obtendo excelentes resultados de durabilidade, o que pode ser verificado em algumas construções que mantêm suas propriedades físicas, químicas e mecânicas por séculos.

### 3.2.2 Características e propriedades das madeiras

A madeira é um material orgânico basicamente composto por fibras de celulose e de hemicelulose unidas pela lignina<sup>2</sup>.

A correta utilização da madeira como material construtivo inicia-se pelo conhecimento de suas características físicas e mecânicas.

Algumas características físicas sobressaem para a correta tomada de decisão quanto a uma eventual substituição ou restauração de uma peça em madeira de uma edificação histórica visando à manutenção das propriedades originais: umidade, massa específica (densidade), retratibilidade, resistência ao fogo e durabilidade. (DRIEMEYER, 2009).

---

<sup>1</sup> O termo xilófago é de origem grega, onde *xilo* significa madeira e *fagus* comer.

<sup>2</sup> “A **lignina** (do latim *lignum* que significa madeira), também conhecida como **lenhina**, é uma molécula tridimensional amorfa observada nas plantas terrestres, em associação com a celulose na parede celular, de natureza polimérica e tridimensional, com finalidade de conferir rigidez, impermeabilidade e resistência contra ataques biológicos aos tecidos vegetais.” Disponível em <<http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/lignina/>>. Acesso em: 02 jul. 2010.

### **3.2.2.1 Umidade**

A madeira começa a perder sua umidade logo após o corte pela secagem ou perda de sua seiva, que é composta em grande parte por água, até que seja estabelecido o equilíbrio entre sua umidade natural e a do meio ambiente.

Moreschi (1999) considera a umidade o agente natural externo que mais influencia na durabilidade e no desempenho das madeiras.

Nesta mesma linha pronunciam-se Nunes, Valle e Nappi (2006) observando que a umidade relativa que tem influência sobre as dimensões das peças, também, manifesta sua ação interferindo diretamente na resistência da madeira, refletindo-se em sua vida útil. A umidade contribui para que agentes de biodeterioração se instalem na madeira.

Galvão e Jankowshy (1985) afirmam que a utilização de madeiras que sofreram um processo de secagem correto reduz os problemas futuros. Asseguram que neste caso ocorre um aumento de resistência mecânica, além de proporcionar uma melhor atuação dos vernizes e tintas de acabamento, incluindo-se a ação dos líquidos preservativos, pois sua penetração é facilitada e com isto obtém-se um combate mais eficiente aos agentes biodeterioradores.

As madeiras adequadamente secas apresentam variações volumétricas menores, o que permite a produção de peças com dimensões mais precisas e melhor desempenho.

### **3.2.2.2 Densidade**

A densidade influencia diversas características da madeira. Segundo Mady (2000), quanto maior a densidade, maior será a resistência mecânica e a durabilidade da madeira.

Por outro lado, a permeabilidade a soluções preservantes, bem como a trabalhabilidade, é menor em madeiras mais densas.

### **3.2.2.3 Retratibilidade**

Esta característica está diretamente ligada à propriedade higroscópica das madeiras conforme as condições ambientais (temperatura, pressão, umidade relativa etc.).

De acordo com Rodrigues (2004), quando sua umidade está abaixo do ponto de saturação, ela se contrai e quando absorve água, ela “incha”. Este efeito de contração e aumento de dimensão produz tensões

nas fixações e encaixes, causando desajustes e folgas, além de rachaduras.

### **3.2.2.4 Resistência ao fogo**

A espessura da madeira tem grande influência sobre a propagação das chamas. De acordo com Bauer (1994), em temperaturas até 275°C, o fogo é interrompido após algum tempo de queima da madeira quando a espessura da parcela calcinada atinge 10 mm, aproximadamente. Afirma ele que peças com mais de 25 mm conservarão ainda certa solidez após a calcinação da camada superficial. Observa também que este fenômeno é devido à formação de uma crosta superficial dura que impede o contato do material ainda não incendiado com o oxigênio.

De forma inversa, as peças mais delgadas, não estruturais, tais como: assoalhos, forros e móveis, que possuem menor espessura, funcionam como combustível nos incêndios.

### **3.2.2.5 Durabilidade**

Para Sacomano e outros (2004), a durabilidade das madeiras é diretamente determinada pelas suas propriedades físicas e mecânicas, condições climáticas em que são empregadas, tipo de uso a que são submetidas, tempo de solidificação da carga a que a estrutura estiver submetida e sua aplicação e manutenção (conservação) que lhe for imposta.

Para Burger e Richter (1991), quanto mais densa for uma madeira, maior será a sua resistência a fungos, a insetos e a intempéries por apresentar uma estrutura celular mais fechada, sendo assim maior sua durabilidade.

Além do tratamento inicial, as vistorias frequentes são importantes para um aumento de longevidade da madeira utilizada como elemento construtivo, posto que o surgimento de fenômenos patológicos será identificado em seu estágio inicial, possibilitando uma intervenção mais eficiente e de menor amplitude, isto é, apenas pontual (VALLE; BRITES; LOURENÇO, 2006).

### **3.2.3 Fenômenos patológicos das madeiras**

No que concerne a este assunto serão tratadas as causas e origens das anomalias em madeira e seus agentes bióticos e abióticos

### 3.2.3.1 Causas e origens dos fenômenos patológicos

Para Sanches (2001), todas as causas diretas e indiretas que geram deterioração nas madeiras são consideradas agentes deterioradores.

Segundo Valle (2008), pode-se classificar os agentes de deterioração em bióticos e abióticos.

Os agentes bióticos são os de origem biológica, seres vivos, tais como: líquens, algas, bactérias, xilófagos, entre outros, e serão estudados no item 3.2.3.2 desta dissertação.

Os abióticos caracterizam-se por fenômenos climáticos, atmosféricos, agentes químicos, fogo, entre outros, e serão analisados no subitem 3.2.3.3 desta pesquisa.

No que se refere à **origem dos fenômenos patológicos**, segundo Maragno (2004), as origens das anomalias patológicas são intrínsecas e extrínsecas, ocasionadas por fatores humanos, naturais e acidentais.

Tanto às de origem extrínseca (ou exógena) quanto às de origem intrínseca (ou endógena) podem ser divididas em físicas, químicas e biológicas:

a) Origem Intrínseca: processos e agentes internos. Ocorrem em função: da vida útil, de processos químicos ou biológicos naturais, de defeitos surgidos durante o desenvolvimento ou ambientação do material e das falhas da execução inicial, pois estas são consideradas "congênitas".

b) Origem Extrínseca: processos e agentes externos. Ocorrem em função: do ataque de agentes biodeterioradores, das intempéries e da ação do homem.

Quanto às causas, Maragno (2004) diferencia seus fatores:

a) Fatores Humanos, tais como erros na concepção do projeto, usos inadequados, manutenção inadequada, vandalismo, entre outros.

b) Fatores Naturais, tais como intemperismos, valores extremos de temperatura, índice de umidade inadequado, agentes biodeterioradores, ventilação insuficiente, entre outros.

c) Fatores Acidentais, aqueles que podem ocorrer, porém não são comuns: erupções vulcânicas, maremotos, tempestades, entre outros.

### 3.2.3.2 Agentes bióticos de deterioração

A biodeterioração em madeira é a anomalia patológica ocasionada por seres vivos. Neste item serão estudados: os organismos

xilófagos, as bactérias, os líquens, o filme biológico, e outros animais deterioradores, tais como: os ratos, os morcegos, os pombos e as formigas.

### 3.2.3.2.1 Organismos xilófagos

São aqueles que se alimentam da madeira. Entre eles encontram-se os microorganismos xilófagos (fungos) e os insetos xilófagos (térmitas e brocas ou carunchos).

**a) Fungos:** conhecidos como cogumelos, orelhas de pau, bolores e mofos. Te Beest, Yang e Cisar (1992) apresentam condições para colonização nas madeiras: umidade mínima, dependendo da espécie, entre 35% e 60%; temperatura ente 20°C e 30°C; ausência de substâncias tóxicas e presença de oxigênio.

Segundo o *Centre Technique du Bois et l'Ameublement* – CTBA (1996), os fungos podem ser classificados em:

- **Emboladores** – que efetivam ataque superficial externo, sem dano mecânico, ocasionando apenas danos estéticos;
- **Manchadores** – da mesma forma que os emboladores, causam apenas danos estéticos, porém, de maior intensidade; e
- **Apodrecedores** – causam decomposição da madeira, com alteração de suas propriedades físicas e químicas, afetando negativamente sua resistência mecânica. Ocorrem normalmente em batentes e guarnições de esquadrias e mais raramente nos vigamentos, pisos, forros e nas áreas que tenham maior contato com a água ou que sofram ataque de cupins.

**b) Insetos Xilófagos:** segundo Silva (2007), esses insetos só se instalam em madeiras que reconheçam como fonte de nutrição. Por sua vez, Costa (2003), embora aponte 30 classes de xilófagos, considera como importantes no estudo da biodeterioração os da ordem Coleoptera, representada por brocas, carunchos e por alguns tipos de besouros, e os da ordem Isoptera, dentre os quais os térmitas (cupins).

Segundo Valle (2008) os térmitas subdividem-se em cupins de madeira seca, cupins subterrâneos, cupins arbóreos e os de madeira úmida.

Os cupins **de madeira seca** (figura 7) vivem em colônia formada por castas que desempenham funções e cargos distintos. Habitam e se alimentam da madeira infestada. Só conseguem infestar outras peças de madeira se existir contato (em madeira) entre a peça em que estão instalados e a outra. Não precisam de grau de umidade alto para sua

sobrevivência. Suas revoadas são compostas de indivíduos com asas que são liberados da colônia para formarem outra colônia. Sua presença é notada pelo acúmulo de pequenos grânulos junto à peça que infestam. Esses grânulos são uma mistura de suas fezes e celulose não digerida.



Figura 7 – Cupins de madeira seca  
Fonte: Valle, 2008

Os **cupins subterrâneos** têm organização social idêntica aos de madeira seca. Vivem abaixo da superfície do solo. Precisam de umidade relativa elevada. Fazem túneis sobre as superfícies da madeira, alvenaria ou outro material. Estes túneis servem de proteção contra predadores e para atingir fontes de alimentação e para a manutenção da umidade necessária. Quando se percebe a infestação por este tipo de cupim, pouco ou quase nada pode ser feito para recuperá-la, pois o ataque está em estado muito avançado.

Os **cupins arbóreos** constroem seus ninhos em locais elevados geralmente utilizando árvores como suporte. No meio urbano são encontrados nos pontos altos das construções tais como forro e telados.

Os **cupins de madeira úmida** atacam madeiras com início de apodrecimento e com alto grau de umidade (acima de 30%) estendendo seu ataque a peças ainda não infestadas, isto é, diferentemente do cupim de madeira seca, migram entre peças em sua infestação. Sua presença é verificada mais frequentemente em partes de árvores vivas não apresentando grande importância para as edificações.

### 3.2.3.2.2 Bactérias, algas e líquens.

De acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT (1986), o ataque por bactérias ocorre em madeiras submetidas a elevado teor de umidade. Esses seres vivos não se alimentam da madeira. Ensejam o aparecimento de fenômenos patológicos de três formas diferentes: seus dejetos contêm ácidos prejudiciais à madeira; propiciam aumento de umidade na área colonizada; penetram a madeira para sua fixação. Esses três tipos de ataque facilitam o surgimento e a proliferação de fungos e de insetos xilófagos.

As algas segundo Uemoto, Agopyan e Brazolin (1995) são organismos que produzem seu alimento a partir da luz solar, isto é, são fotossintetizantes, não dependendo dos constituintes do material que estão aderidos. Necessitam de água e de luz para seu desenvolvimento e devido a estas características desenvolvem-se com maior facilidade nas áreas externas das construções. Apresentam como principal consequência o desfiguramento da superfície a que estão sobrepostas e, no caso de fissuras onde estejam presentes, se ocorrer nova pintura superficial podem romper este filme.

De acordo com Uemoto, Agopyan e Brazolin (1995) os líquens são organismos vivos decorrentes da simbiose entre algas e fungos. Como são fotossintetizantes, da mesma forma que as algas, independem da superfície do substrato para sua alimentação. Apresentam-se como uma fina camada aderida à sua base ou sob a forma de folhas chatas formando “rosetas”. Sendo um organismo simbiótico de fungos e de algas seus efeitos negativos assemelham-se aos que seus formadores apresentam individualmente: danos estéticos, manchas e decomposição da madeira sobre a qual se desenvolve.

### 3.2.3.2.3 Outros animais deterioradores

Ratos, morcegos e pombos exercem ação deterioradora pela deposição de suas fezes ácidas e por ação mecânica de deslocamento e desgaste das peças por eles movimentadas na procura de abrigo.

### 3.2.3.3 Agentes abióticos de deterioração

Dentre os abióticos, segundo Valle (2008), estão presentes: **o intemperismo, os agentes químicos e os fenômenos patológicos de origem construtiva e estrutural**, entre muitos outros.

### 3.2.3.3.1 Intemperismo

O intemperismo ou *weathering* caracteriza-se pela ação do sol, da chuva e dos ventos. Estes fenômenos têm maior influência sobre os elementos de madeira externos da edificação.

De acordo com o IPT (1986, p. 194):

A madeira exposta ao tempo torna-se rugosa, ocorre levantamento da grã, surgem fendilhamentos que podem aumentar de magnitude, as fibras podem ficar soltas e a peça pode sofrer empenamento. A superfície muda de cor, tornando-se suja, pode ser atacada por fungos, ficando com a aparência desagradável. Todos esses efeitos provocados pela ação conjunta da luz, umidade (chuva e orvalho), temperatura e oxigênio podem ser resumidos numa única palavra “weathering”.

Particularizando, em relação à chuva, Rodrigues (2004) afirma que a madeira sem proteção superficial contra umidade pode se encharcar por ação da chuva. Caso a secagem ocorra de forma muito rápida, a superfície secará mais rapidamente do que o seu interior, ocasionando uma retração maior na parte externa do que na interna, o que por sua vez ocasionará tensões e o respectivo fendilhamento.

A ação da chuva caracteriza-se, também, pela sua possibilidade de carrear partes já degradadas e pela lixiviação<sup>3</sup> dos produtos de proteção superficial, facilitando a instalação de novas anomalias.

Sanchez (2001) afirma que a radiação solar atua principalmente pela ação dos raios ultravioleta e infravermelho.

Segundo o autor, os raios ultravioleta provocam modificação química da superfície, ocasionando a degradação da lignina, o que acarreta a perda de coesão entre as fibras, com formação de sulcos profundos de aspecto acinzentado.

Por sua vez os raios infravermelho propiciam o surgimento de fendas na superfície pelo aquecimento da zona de incidência, em consequência da diferença de umidade entre o exterior e o interior da

---

<sup>3</sup> Lixiviação é o processo de extração de uma substância presente em componentes sólidos através da sua dissolução num líquido. Disponível em: <<http://www.dicionarioinformal.com.br/definicao.php?palavra=lixivia%E7%E3o&id=1245>>. Acesso em: 02 jul. 2010

peça<sup>4</sup>. Ocorre, assim, o rompimento do revestimento de proteção, que cria condições propícias para a ação de insetos ou a proliferação de fungos.

A ação do vento notabiliza-se, principalmente, pela remoção dos produtos de proteção, por ação erosiva causada pelo choque de poeira ou outras partículas carregadas por ele, propiciando condições para que outros agentes deterioradores instalem-se. Com a continuidade, leva à perda da própria celulose. Observa-se a possibilidade de converter-se em vetor de arrancamento de peças de madeira ou de suas partes.

#### 3.2.3.3.2 Agentes químicos

Moreschi (1999) afirma que as causas das anomalias **de natureza química na madeira** são de natureza extrínsecas e intrínsecas:

##### a) Extrínsecas:

- Pela utilização de produtos químicos inapropriados, em sua limpeza ou proteção, que ocasionam reações químicas adversas.
- Pela liberação de sais de ferro nos contatos entre a madeira e conectores metálicos (chapas, pregos, parafusos). Estes sais são ácidos e causam a hidrólise da celulose em presença de água, com perda permanente de resistência mecânica. Se a madeira estiver seca, não há este efeito.
- Pela remoção da proteção à ação dos raios ultravioleta acarretando o rompimento da lignina, que é responsável pela rigidez, impermeabilidade e resistência das madeiras, protegendo-as dos agentes microbiológicos e dos ataques mecânicos.

**b) Intrínsecas:** relacionam-se com a estrutura biológica da madeira.

#### 3.2.4 Técnicas de intervenção em esquadrias de madeira

Serão abordados neste item: os princípios e as recomendações para intervenção em elementos históricos de madeira; as técnicas de intervenção em anomalias provocadas por agentes abióticos e, os tratamentos curativos para fenômenos patológicos originários de agentes bióticos.

---

<sup>4</sup> Este processo de fendilhamento por diferença de umidade foi discutido anteriormente quando se tratou da ação da chuva.

### 3.2.4.1 Princípios e recomendações para intervenção em esquadrias de madeira

Os princípios para a intervenção em edificações históricas são universais e estão contidos nas diversas cartas patrimoniais.

No que concerne aos elementos de madeira, o ICOMOS, durante a 12ª Assembléia Geral no México, em Outubro de 1999, publicou os Princípios para a Conservação de Estruturas Históricas de Madeira.

Dentre estes princípios, destacam-se:

- Reconhecer a importância das estruturas em madeira;
- Considerar a grande diversidade existente de estruturas históricas em madeira;
- Observar a existência de várias espécies e qualidades de madeira;
- Conscientizar-se da vulnerabilidade das estruturas construídas em madeira;
- Identificar a crescente escassez de estruturas históricas em madeira;
- Ter noção da grande variedade de ações e de tratamentos necessários para a preservação destes recursos; e
- Respeitar a Carta de Veneza, a Carta de Burra e as doutrinas afins da UNESCO e do ICOMOS.

Quando necessária uma intervenção, o ICOMOS (1999) afirma que o “objetivo básico da preservação e da conservação é manter a autenticidade e a integridade histórica do patrimônio cultural”.

No documento, aborda-se o conceito de intervenção assegurando que uma intervenção deve-se basear em estudos e avaliações adequados e acrescentando que os problemas devem ser solucionados de acordo com as condições e necessidades mais relevantes com o devido respeito aos valores estéticos e históricos e a integridade física da estrutura ou sítio histórico.

O documento traz ainda uma série de recomendações a ser seguidas quando da intervenção em estruturas históricas em madeira:

- a) Seguir métodos tradicionais;
- b) Ser reversível caso seja tecnicamente possível ou, pelo menos, não prejudicar ou impedir futuros trabalhos de preservação sempre que forem necessários;
- c) Não encobrir a possibilidade de acesso posterior às evidências incorporadas à estrutura; e

d) Realizar-se intervenção mínima.

### **3.2.4.2 Agentes bióticos – Técnicas de intervenção**

Segundo Valle (2008), classificam-se as madeiras utilizadas em esquadrias externas pelo Eurocódigo – EC5, na classe 3 de risco, definida como “situação em que a madeira está sem proteção de cobertura mas sem contato com solo. O componente está submetido a uma reumidificação freqüente”. Nesta situação, há “maior risco de ataques por fungos que na Classe 2 e o ataque por insetos, em especial térmitas”. Para se efetivar um tratamento curativo em elementos de madeira deve-se atentar para uma escolha adequada do produto biocida e da técnica de aplicação.

De acordo com a mesma autora, a aplicação pode ser efetivada de diversas formas, entre elas: fumigação ou expurgo (brocas e cupins de madeira seca), solução inseticida (brocas e cupins de madeira seca), solução fungicida (fungos apodrecedores) e tratamento dos espaços da edificação (cupins de solo).

As soluções inseticidas empregam produtos tóxicos com líquidos solventes. São empregadas para o controle de infestações por insetos deterioradores de madeira (cupins de madeira seca, brocas). Podem ser aplicadas com injeções nos orifícios da peça, produzidos pelos insetos, feitos com furadeiras de pequeno diâmetro ou nas suas juntas, por pincelamento e por pulverização. São utilizadas, também, como complemento de outros tratamentos.

No controle da biodeterioração, o adequado cuidado na construção diminuirá a necessidade do emprego das técnicas descritas no parágrafo anterior. Este cuidado tem início na escolha da madeira, na adequação do projeto estrutural às cargas, no detalhamento dos encaixes, na execução por mão de obra capacitada, na ventilação adequada, na limpeza durante a execução, na manutenção periódica, no tratamento de seus resíduos e sobras e, também, evitando-se engastes de peças de madeira diretamente na alvenaria, no concreto ou no solo.

### **3.2.4.3 Agentes abióticos – Técnicas de intervenção**

No que se relaciona ao **intemperismo**, a melhor técnica de intervenção é a manutenção permanente primando pela limpeza da camada superficial protetora para evitar que a sujidade acumulada possa causar manchas permanentes na pintura.

Quando necessário intervir de forma mais extensa, afirmam Look e Weeks (1982) que esta intervenção se apresenta em três estágios, todos voltados para obter um substrato capaz de propiciar a adesão da nova tinta devendo, assim, estar livre de sujidade, teias de aranha e de tintas deterioradas ou qualquer outra anomalia que impeça a perfeita aderência.

O primeiro estágio de deterioração caracteriza-se por problemas superficiais, com a ocorrência de fissuras finas, tintas descamadas, bolhas e enrugamentos. Recomendam remoção limitada da camada de tinta afetada utilizando-se tratamento abrasivo, por meios manuais ou mecânicos, como raspagens e uso de lixa, sem a remoção total do acabamento.

O segundo estágio apresenta-se quando é necessário retirar toda uma camada de tinta. Deve-se verificar se a camada de tinta abaixo da que foi retirada apresenta boas condições para a adesão da nova pintura observando-se sua adesão à madeira e seu preparo para receber a nova camada de tinta, isto é, se está isenta de pó, material desagregado ou mesmo enfraquecida pela ação do lixamento ou raspagem anterior.

O terceiro estágio é aquele que necessita a retirada total de todas as camadas de tinta deixando totalmente exposta a madeira. Isto ocorre quando a superfície a ser tratada apresenta fissuração profunda e generalizada, bolhas ou descamações extensas e interligadas dando ensejo a que seja visível o substrato (madeira). Normalmente a técnica utilizada neste caso é, primeiramente, submeter-se a superfície a uma decapagem por fogo ou produto químico com posterior raspagem e lixamento.

Na deterioração por agente químico da proteção superficial é importante verificar se o dano causado é reversível ou irreversível. No primeiro caso, após o retorno da peça às condições iniciais, aplicar as mesmas técnicas de pintura estudadas para os danos ocasionados por intemperismo, conforme os três estágios especificados por Look e Weeks (1982).

#### **3.2.4.4 Intervenção de substituição**

A substituição é uma técnica interventiva que deve ser utilizada quando todas as outras se demonstrarem inócuas. No caso de ser necessária, devem ser observadas algumas recomendações.

Na publicação do ICOMOS (1999) denominada os *Princípios para a Conservação de Estruturas Históricas de Madeira*, já citada no item 3.2.5.1 desta dissertação, são apresentadas diversas recomendações

para que seja efetivada uma substituição de elementos de madeira em edificações históricas;

a) A estrutura histórica deve ser considerada como um todo; todos os materiais devem receber a mesma atenção, incluindo-se aí peças estruturais, lambris, vedações, telhados, pisos, portas e janelas etc.;

b) Em princípio, deve ser mantido tanto quanto possível o material existente. Se for necessário renovar ou substituir o acabamento das superfícies, os materiais, as técnicas e as texturas originais devem ser reproduzidos;

c) Sua função é revelar seus valores culturais, melhorando a legibilidade de sua integridade histórica, sua concepção original e aparência anterior, dentro dos limites das evidências históricas existentes, como indicado nos artigos 9 – 13 da Carta de Veneza.

d) As peças novas ou partes delas devem ser feitas com o mesmo tipo de madeira das peças que serão substituídas, ou, se for o caso, com madeira de melhor qualidade. Sempre que possível, deve-se buscar também características naturais semelhantes. O grau de umidade e outras características físicas da madeira de substituição devem ser compatíveis com a estrutura existente;

e) Técnicas artesanais e construtivas, bem como a utilização de ferramentas ou máquinas devem, sempre que possível, corresponder àquelas usadas originalmente. Pregos e outros materiais acessórios devem, onde for adequado, reproduzir os originais;

f) Se uma parte de uma peça for substituída os encaixes (ensambladuras) da marcenaria tradicional devem ser usados, se forem adequados e compatíveis com as exigências estruturais, para fixar a parte nova à preexistente;

g) As peças ou partes novas devem ser discretamente assinaladas com marcas entalhadas na madeira, a fogo ou outros métodos, de forma que possam ser identificadas posteriormente.

Para Driemeyer (2009), na escolha da madeira a ser utilizada em uma substituição realizada em edificação histórica leva-se em conta que as madeiras existentes originavam-se de florestas seculares. Hoje em dia, na maioria dos casos, a disponibilidade de material é oriunda de reflorestamento, conseqüentemente, de madeiras mais jovens e com características diferentes pela diferença de idade da árvore.

A autora afirma que, em uma substituição, preferencialmente, deve ser utilizada a mesma espécie de madeira com que foi

confeccionada a peça original, porém pode ser escolhida uma nova espécie desde que, em ambos os casos, observem-se alguns cuidados:

- **Substituição com a mesma espécie:** é necessário analisar as características de durabilidade e tratabilidade. Caso a madeira apresente baixa durabilidade natural, é fundamental o uso de algum tratamento preservante. O conhecimento da tratabilidade auxilia na escolha do método de tratamento, de acordo com as características de permeabilidade;
- **Substituição com outra espécie:** é recomendado escolher uma espécie similar à original, na qual o teor de umidade e outras características físicas e mecânicas da madeira de substituição devem ser compatíveis com a madeira original. É importante verificar a origem da nova madeira, priorizando as madeiras cultivadas em manejo sustentável. Como a escolha da nova espécie exige uma série de cuidados e especificações, é interessante consultar um profissional habilitado ou buscar um assessoramento junto ao órgão de preservação. A nova espécie também deverá ser verificada com relação às características de durabilidade natural e tratabilidade (DRIEMEYER, 2009, p. 54).

Acrescenta a autora que deve ser realizada uma classificação visual nesta seleção visando: garantir a isenção de defeitos (nós e rachaduras), adquirir peças de madeiras sem alborno e medula, e obter peças alinhadas e cortadas no sentido das fibras.

### 3.3. REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS

A ABNT, por meio da NBR 13529 (1995), define argamassa como sendo “uma 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”.

De acordo com Petrucci (1975), as argamassas são materiais de construção feitos de uma mistura de um ou mais aglomerantes, agregado miúdo e água, podendo ser acrescentados alguns produtos especiais.

- **Funções das argamassas de revestimento**, segundo Silva e Furtado (2001):

- Proteção da edificação, configurando-se em uma barreira contra a penetração da água da chuva e outros fenômenos atmosféricos;
- Estética, recobrando paredes e melhorando seu acabamento visual; e
- Como elemento que contribui com a durabilidade da construção, reduzindo os custos de sua manutenção.

**a) Requisitos de desempenho:**

- Apresentar boa aderência ao substrato;
- Ter capacidade de absorver deformações;
- Possuir baixa permeabilidade à água e boa permeabilidade ao vapor;
- Ter resistência ao impacto; e
- Apresentar durabilidade ao desgaste superficial.

### **3.3.1 Argamassa utilizada como revestimento de paredes em edifícios antigos**

Segundo Mário Mendonça de Oliveira (2006, p.40) as argamassas de restauro devem possuir algumas características e propriedades:

- a) Ser durável;
- b) Ter resistência mecânica compatível ao uso;
- c) Aderência ao substrato;
- d) Seja dimensionalmente estável;
- e) Ter porosidade compatível (necessária permeabilidade ao vapor de água e resistência às expansões devidas à cristalização dos sais);
- f) Estar livre de materiais estranhos em sua composição;
- g) Integridade estética (unidade visual e textura) com as argamassas pré-existentes;
- h) Boa trabalhabilidade (consistência e plasticidade);
- i) Tixotropia (boa aderência quando lançada inicialmente, mesmo que a superfície seja um teto);
- j) Deve “puxar fácil” (perda da plasticidade por ação de sucção do substrato).

De acordo Maria do Rosário Veiga (2007), os revestimentos em paredes de edifícios antigos apresentam características particulares. O conhecimento e a análise dessas características permite uma intervenção, quando necessária, com maiores probabilidades de sucesso.

Dentre estas características dos revestimentos, cita a autora:

a) Possuem cal como principal aglomerante, areias bem selecionadas e geralmente aditivos. Os revestimentos devem ser aplicados em várias subcamadas. Outros componentes utilizados na época eram: o pó de tijolo, pozolanas naturais, cal dolomítica e outras adições.

b) As construções edificadas com maior esmero apresentam granulometria decrescente das camadas internas para as externas, resultando em uma maior porosidade das camadas internas.

c) Apresentam grande resistência e durabilidade – algumas construções com séculos de existência chegaram até nossos dias.

d) Possuem texturas e cores características e por vezes acabamentos muito elaborados.

e) Contribuem para o bom funcionamento global das paredes, provindo da compatibilidade dos materiais e das soluções construtivas.

f) Variam ao longo dos anos e de região para região, conforme os materiais disponíveis.

g) Os revestimentos das paredes externas possuem, em geral, constituição básica semelhante às internas, diferindo essencialmente na composição das camadas de acabamento.

### **3.3.2 Causas da deterioração dos revestimentos nos edifícios históricos**

Para Appleton (2003), os problemas patológicos têm como uma de suas principais causas o envelhecimento dos materiais que sofrem influência direta dos fatores climáticos e desgastes pelo uso.

Buergo e Limón (1994) apontam como causa de deterioração do revestimento de edificações:

- Má qualidade dos materiais constituintes;
- Incompatibilidade entre os materiais;
- Agentes químicos (sais solúveis);
- Danos causados pela água (umidade);
- Agentes biológicos;
- Contaminação atmosférica (poluição);
- Danos causados pelo homem (uso, mudanças no entorno da construção, vibrações, vandalismo, incêndios propositais);
- Acontecimentos naturais (terremotos, maremotos, deslizamentos, erupções vulcânicas, furacões, etc.);
- Danos pelo acúmulo de tensões; e
- Acumulação superficial de substâncias (sujidade).

### **3.3.2.1 Influência dos fatores atmosféricos nas edificações**

A edificação sofre influência direta do meio físico em que está inserida, decorrente dos agentes atmosféricos que podem comprometer a durabilidade, especialmente dos revestimentos das fachadas, das esquadrias de madeira externas e da cobertura, contribuindo para o surgimento de novos fenômenos patológicos.

Um fator importante a se considerar é a orientação solar que, segundo Elguerro (2004), é prioritária na implantação de uma edificação.

Este autor afirma que no hemisfério sul:

- O norte produz sol rasante. Agradável no inverno, mas sufocante no verão;
- O leste tem incidência solar pela manhã com incidência dos ventos predominantes de nordeste no verão. É tolerável no verão e benéfico no inverno;
- O oeste recebe a incidência solar vespertina. É a posição solar que produz maior aquecimento no verão. Nesta estação, o excesso de radiação solar em conjunto com a falta de ventos pode levar a diversas manifestações patológicas, tais como o envelhecimento prematuro da pintura do revestimento; e
- O sul, sempre sem presença do sol. A falta do calor solar é a responsável pelo agravamento das umidades, o que acarreta, entre outras, anomalias provocadas por micro-organismos e por manchas.

### **3.3.3 Fenômenos patológicos mais comuns observados nos revestimentos argamassados**

Verçosa (1991) associa os defeitos que aparecem em uma construção às doenças humanas, que devem ser diagnosticadas e corrigidas através de terapias.

Da mesma forma, Carrio (2004) define anomalia construtiva como sendo a ciência que estuda as doenças da edificação.

Este autor afirma que para se combater um problema construtivo é necessário diagnosticar a origem, as causas, a evolução, os sintomas e o estado atual de uma edificação. De forma idêntica, Veiga (2007) reconhece que o conhecimento e a análise dessas características possibilitam uma intervenção com maiores probabilidades de sucesso.

As manifestações patológicas mais comuns observadas nos revestimentos das paredes argamassadas de edificações históricas,

segundo Martins (2008) são: umidade, eflorescências/criptoflorescências, destacamento, queda, lacuna do revestimento, bioatividade (agentes biológicos), fissuração, envelhecimento dos materiais, desaprumo da parede, degradação localizada da alvenaria, empolamento do revestimento e destruição física por impacto mecânico.

Na pesquisa serão abordados: umidade, eflorescência, desprendimento do reboco, desprendimento da tinta, biodeterioração, fendas, fissuras e sujidade.

### 3.3.3.1 Umidade

A umidade pode se manifestar nos componentes de uma edificação sob várias formas. Verçosa (1991) aponta diversas “fontes” para esta ocorrência:

- Umidade residual do amassamento das argamassas durante a obra;
- Por chuva;
- Resultante de vazamentos em redes;
- Por condensação; e
- Provinda do fenômeno da capilaridade.

Para o autor, a **umidade** não é apenas uma causa de anomalias, ela age também como um **meio necessário para que grande parte dos fenômenos patológicos em construções ocorra**.

Para Perez (1986), a umidade em paredes ocasiona condições de insalubridade e o conseqüente desconforto térmico e pessoal, além de modificar o comportamento dos materiais constituintes propiciando sua acelerada deterioração devido à formação de bolor, sais e sua condução.

#### 3.3.3.1.1 – Umidade da Obra

É aquela com origem na fase de construção da edificação. Segundo Carrio (1994), é consequência da falta de evaporação da água residual provinda da própria construção/intervenção, como por exemplo, a água utilizada no amassamento das argamassas. Pode ser provocada pela aposição ou existência de elementos na superfície externa do revestimento que limitem esta evaporação e ocasionem, inclusive, o desprendimento do revestimento.

### 3.3.3.1.2 – Umidade de precipitação

É aquela proveniente das águas das chuvas e depende da velocidade e da direção dos ventos e da umidade do ar.

Sua ação pode se apresentar sob dois aspectos: por infiltração provida das águas das chuvas que incidem diretamente sobre a parede ou, segundo Henriques (1995), por deficiência do sistema de águas pluviais.

Neste segundo caso, Appleton (2003) observa que a manifestação patológica tem como vetores o vazamento ou o mau funcionamento de calhas, rufos, rede de drenagem pluvial, telhas quebradas ou deslocadas, entre outras.

No que se refere à infiltração por ação direta da chuva sobre as paredes, apontam Buergo e Limón (1994) que se pode propiciar maior proteção de uma superfície impermeabilizando-a contra a ação da umidade com aplicação de um produto hidrofugante.

### 3.3.3.1.3 – Umidade de condensação

Para Buergo e Limón (1994), o fenômeno da condensação é aquele que ocorre quando uma massa quente e úmida de ar encontra uma superfície fria. Neste contato, o ar quente esfria abaixo do ponto de orvalho<sup>5</sup>, ocorrendo sua condensação. No caso das edificações, a umidade de condensação é aquela proveniente da condensação do vapor da água sobre a superfície do revestimento, dos vidros, dos forros, dos azulejos, entre outros. Este fenômeno acontece de forma mais comum quando a temperatura desta superfície é inferior à do meio ambiente.

Nos revestimentos argamassados de paredes, no Brasil, a umidade de condensação é observada geralmente na fachada sul, que é a mais vulnerável a este tipo de manifestação patológica pela sua menor exposição ao sol, propiciando o desenvolvimento de colônias de micro-organismos e outras anomalias.

### 3.3.3.1.4 – Umidade por capilaridade

Também é conhecida como umidade ascendente através do fenômeno da capilaridade (fig. 8). Para Buergo e Limón (1994), o termo

---

<sup>5</sup> Ponto de orvalho é aquele em que são atingidas as condições para que ocorre a saturação do ar, isto é, aquele que possui a máxima quantidade de vapor possível em uma determinada temperatura e pressão.

correto não seria ascensão e sim difusão, já que o “fenômeno não é propriamente de ascensão, mas de difusão, pois é produzido em todos os sentidos”.

Segundo Veiga e Tavares (2002), as paredes das edificações antigas, além de suas fundações não serem impermeabilizadas, tinham dupla função: vedação e sustentação, isto é, além de isolarem os ambientes, eram portantes. Conseqüentemente, sua espessura era bem maior. Essa maior espessura da base das paredes dos edifícios antigos somada à inexistência de impermeabilização e sua maior porosidade potencializam o fenômeno da capilaridade.

Sabendo-se que a carga de umidade ascendente é maior em paredes antigas e considerando-se que a quantidade de umidade evaporada tanto de uma parede antiga quanto de uma moderna depende diretamente da sua área de vedação lateral, encontra-se a explicação do motivo pelo qual **a umidade por capilaridade ascende a cotas superiores nas paredes antigas**. Com isto, a umidade de uma parede antiga, submetida às mesmas condições de uma moderna, é maior.



Figura 8 – Umidade por capilaridade  
Fonte: Veiga, 2007

### 3.3.3.2 Eflorescência

Ocorre pela cristalização dos sais na superfície externa do revestimento. Caracteriza-se normalmente por sulfatos, cloretos e nitratos presentes nos próprios materiais de construção, no solo, no ar circundante, entre outros.

Conforme Nappi (2008a), quando os sais se encontram em ambientes secos não oferecem problemas. Nos ambientes com umidade e se forem solúveis, serão transportados pela umidade, cristalizando-se na zona de evaporação d'água. O processo de dissolução e cristalização gera um aumento de volume no sal, provocando deterioração do revestimento.

Segundo Buergo e Limón (1994), as fontes de nitratos ocorrem frequentemente em zonas rurais e as de cloretos nos ambientes marinhos.

Para as autoras a propriedade de alguns sais de reter água em sua estrutura (sal higroscópico) é a responsável pelo aumento de volume que proporciona pressão de hidratação contra as paredes dos poros e propicia a deterioração do revestimento.

A quantidade de água retida, além da própria constituição do sal depende da temperatura e da umidade.

Acrescentam as mesmas autoras que a eflorescência é a cristalização na superfície do revestimento; quando ocorre em seu interior denomina-se **criptoflorescência**.

### **3.3.3.3 Desprendimento do revestimento**

Segundo Carrio (1994), acontece o desprendimento quando o material do revestimento é separado do suporte; às vezes, esta separação pode ser só incipiente, manifestando-se por simples abaulamentos, ou definitiva, separando-se totalmente.

Suas causas são várias: umidade; eflorescência; vibração; espessura; composição, isto é, pode faltar aglomerante na argamassa ou conter materiais argilosos que ocasionam expansão térmica e inchamento; falta de hidratação no amassamento, entre outras.

Neste sentido, Verçosa (1991) observa que o desprendimento pode se manifestar:

- Nas argamassas pobres – pouco aglomerante na mistura;
- Quando não ocorrer a hidratação completa da cal; e
- Quando as camadas forem muito espessas, pois a força de aderência não será suficiente para manter a integridade do revestimento.

Afirma ainda Verçosa que este desprendimento pode acontecer entre: diferentes camadas do reboco; o chapisco e o reboco; ou o emboço e o reboco.

Appleton (2003) acrescenta que a desagregação é característica de rebocos com pouca resistência mecânica e com acabamento em tinta pouco permeável ao fluxo de vapor interior-exterior do revestimento. Por outro lado, rebocos à base de cimento, mais resistentes, favorecem a eflorescência pela presença de sais em seus componentes.

Esta manifestação patológica pode se apresentar na forma de “esfarelamento” do reboco. Este caso é descrito por Buergo e Limón (1994): desagregação do material em variados níveis de acordo com sua

textura, resultando em superfícies pulverulentas que se soltam com o tempo, deixando à vista a parte sadia do reboco.

Para Verçosa (1991), a causa deste “esfarelamento” recai na falta de aglomerante da mistura. Acrescente-se que esta anomalia pode ser provocada pela presença de sais.

### **3.3.3.4 Desprendimento da tinta**

A pintura nos edifícios antigos, bem como nos edifícios modernos, exerce função de proteger a envoltória da edificação, assim como exerce função estética.

Quando aplicada corretamente, previne o esfacelamento do reboco, absorção da água e sujeira.

Para Veiga e Tavares (2002) os revestimentos de paredes, pela contínua exposição às ações externas e pelo seu papel de protetores das alvenarias, são dos elementos mais sujeitos à degradação. Assim, pela sua maior exposição, as camadas de tintas são as primeiras a se deteriorar.

O desprendimento do reboco ocasiona o desprendimento da tinta e o desprendimento da tinta propicia condições para o futuro desprendimento do reboco.

Nos edifícios antigos, a pintura caracteriza-se pelo uso de tintas à base de cal que possuem pouca durabilidade, por serem mais lixiviáveis pela ação da chuva, porém apresentam compatibilidade com as argamassas à base de cal utilizadas nos revestimentos.

Segundo Verçosa (1991), reboco de cal ou cimento normalmente é alcalino e se receber uma pintura ácida haverá reação química com a formação de sal; por isso os rebocos aceitam bem as pinturas a cal, mas não aceitam pinturas a óleo, que são ácidas. Por esta razão a pintura a óleo se comporta bem sobre a madeira, que tem reação ácida.

Para o mesmo autor, a tinta que cai em forma de pó é oriunda de um processo chamado “esfarinhamento”. Denomina-se descolamento quando a tinta assume a forma de escamas ou placas e, de gretamento quando tem em forma de couro de crocodilo.

Como já observado, quando o revestimento se deteriora, a camada de tinta sofre o mesmo processo; assim, as causas do desprendimento das tintas são: a deterioração do reboco, o intemperismo, e seus próprios componentes e características.

Outras causas podem ser apresentadas para que esta anomalia ocorra: umidade do substrato durante ou depois da pintura; poluição

atmosférica; eflorescências; reações químicas; preparo inadequado da superfície que será pintada e má aplicação da tinta.

### **3.3.3.5 Sujidade**

Esta anomalia decorre do depósito de partículas na superfície do revestimento, que podem ser provenientes de agentes químicos, da poluição atmosférica e da poeira transportada pelos ventos ou pela chuva.

Buergo e Limón (1994) esclarecem que os depósitos superficiais acumulam-se em regiões onde não ocorre limpeza e nas partes inferiores das construções, prejudicando a estética da edificação. A sujidade prejudica, também, a permeabilidade do revestimento dificultando a evaporação da água transportada para sua superfície, aumentando, assim, a umidade interior e os danos dela decorrentes.

### **3.3.3.6 Biodeterioração**

Para Carrio (2004) entende-se biodeterioração como “assentamentos de organismos vivos, de maneira incontrolada nas fachadas das edificações, em situação passiva ou ativa, que provocam lesões ou simplesmente, afetam esteticamente o aspecto original”.

Segundo Buergo e Limón (1994), estes organismos vivos podem ser bactérias, fungos, plantas superiores, líquens, algas, cianobactérias e animais<sup>6</sup>, que atuam de forma danosa podendo produzir deteriorações estéticas; físicas – fraturas, desagregações do revestimento; e químicas – ácidos orgânicos e inorgânicos.

De acordo com Souza, Pereira e Brito (2005), à medida que a superfície do revestimento de reboco vai sendo atacada por líquens, fungos, algas e bactérias ocorre o seu desgaste físico e produz-se um efeito de “solo” que, juntamente com fatores ambientais favoráveis, permitirá a deposição e germinação de plantas - cujas raízes são fonte de deterioração do revestimento.

---

<sup>6</sup> No que concerne aos animais o maior causador de deterioração é o pombo pela acumulação de suas fezes. Este acúmulo, além de ocasionar a sujidade, é fonte: de sais, de ácidos e de matéria orgânica.

### 3.3.3.7 Fendas e Fissuras

De acordo com Buergo e Limón (1994), a diferenciação entre fendas e fissuras está na amplitude de suas aberturas:

- Micro-fissuras – aberturas inferiores a 0,2 mm;
- Fissuras normais – aberturas entre 0,2 mm e 2,0 mm; e
- Fendas ou trincas – aberturas superiores a 2,0 mm.

Appleton (2003) apresenta algumas causas das fendas e fissuras, tais como: variações de temperaturas, recalque diferencial das fundações e esmagamento. Acrescenta que as aberturas para as portas e janelas, por concentrarem tensões em seu contorno, são pontos propícios para que essas fendas e fissuras ocorram.

Verçosa (1991) discute o surgimento de fendas quando este ocorre apenas no reboco e não no suporte. Admite possibilidades diferentes para as argamassas cujo aglomerante é o cimento e outras em que o aglomerante é a cal. Assim, quando se trata de argamassas com cimento essas fendas podem decorrer de sua retração por excesso deste aglomerante. Quando são compostas de cal, podem ser provenientes da falta de hidratação ou da secagem muito rápida.

Para este autor, o tipo de fissuração mais frequente em rebocos tem a forma de desenhos irregulares com linhas bem finas, lembrando teia de aranha. Este desenho surge quando a argamassa apresenta expansão ou retração, na fase de endurecimento.

### 3.3.4 Técnicas de intervenção em revestimentos de edificações históricas

Para Buergo e Limón (1994), à medida que se conhece a realidade física, histórica e estética do monumento objeto da restauração, mais válida será em termos globais esta intervenção, combinando o rigor técnico e científico de um lado e a tecnologia de outro. A necessidade de se realizar as intervenções baseia-se em três pontos de vista diferentes: ponto de vista histórico, ponto de vista artístico-arquitetônico e ponto de vista construtivo-estrutural.

Com relação à compatibilidade entre materiais, afirma Veiga (2007) que, ao aplicar um revestimento de substituição em um edifício histórico, deve-se proceder ao estudo prévio do revestimento antigo, verificando sua composição, textura, cor, bem como a tecnologia de sua aplicação, pois as exigências funcionais para rebocos antigos são diferentes das exigências gerais dos rebocos modernos, uma vez que

apresentam menor resistência mecânica, maior deformabilidade, aderência moderada e extensa, permeabilidade ao vapor de água mais elevada com maior capilaridade e teor reduzido de sais solúveis.

### **3.3.4.1 Estudo de algumas técnicas de intervenção em revestimentos argamassados**

Serão estudadas algumas técnicas de intervenção no que se refere aos revestimentos argamassados levando em consideração: o grau de deterioração e o agente causador.

#### **3.3.4.1.1 Rebocos de reconstituição e de substituição**

Veiga (2007) afirma que os rebocos contendo apenas cimento e areia são totalmente desaconselhados como rebocos de reconstituição/substituição por falta de compatibilidade com os originais, pois são: pouco deformáveis, pouco permeáveis ao vapor de água e contêm sais solúveis que vão contaminar ainda mais as paredes antigas. Buergo e Limón (1994) apresentam algumas exigências que definem como essenciais aos rebocos de restauração:

- Deverão ser o mais similar possível às argamassas originais no que se refere à cor e à textura.
- Deverão apresentar características físicas e mecânicas semelhantes aos rebocos originais, quais sejam: porosidade, coeficiente de resistência mecânica; coeficiente de expansão térmica.
- Nas argamassas de cal devem ser utilizados os mesmos critérios supra referenciados. Obtêm-se resultados satisfatórios com a adição de pequenas quantidades de aglomerantes hidráulicos nas argamassas de cal, particularmente em condições climáticas adversas.

Complementam Martinez-Ramirez, Moroto e Varela (1995) que consideram prioritária a utilização de materiais com características físicas, químicas e mecânicas semelhantes aos materiais originais da edificação.

O IPHAN (2005b), no projeto Monumenta BIRD, no Manual de Conservação Preventiva, apresenta técnica para substituição de rebocos.

### 3.3.4.1.2 Tratamento de fendas e fissuras

Dependendo da espessura, segundo Thomaz (1992), tratam-se as fissuras de maior dimensão abrindo-as em forma de “v” com ferramenta específica; limpando-se o seu interior para remover os resíduos e injetando-se na abertura um selante flexível.

### 3.3.4.1.3 Limpeza do revestimento

Segundo Buergo e Limón (1994), existem dois aspectos que não devem ser esquecidos quando da limpeza de um revestimento:

- Sempre que se utilizar produtos químicos para esta limpeza, deve-se lavar abundantemente com água antes e depois do tratamento, tomando-se o cuidado de canalizar a água utilizada para evitar que esta cause problemas em outra parte da obra.
- A utilização de um processo inadequado pode produzir dano permanente. Assim, deve-se ensaiar a técnica em uma pequena área não demasiadamente visível, e esperar pelo menos uma semana pelos resultados.

De acordo com as mesmas autoras, a limpeza pode ser executada: pelo emprego de água com escovação manual; de forma mecânica; utilizando produtos químicos; ou por métodos mais sofisticados: laser e vibrações de ultrassom. Existem tecnologias baseadas no calor, tais como limpeza por chama, porém, esta técnica é desaconselhada, pois provoca evaporações muito rápidas e dilatações térmicas diferentes em materiais distintos. Cada um desses métodos possui aplicações específicas.

As autoras acrescentam que cada tipo de mancha ou sujidade tem um tratamento particular.

### 3.3.4.1.4 Tratamento da pintura

Segundo Verçoza (1991), quando se pinta sobre uma superfície já pintada é preciso ter certeza de que a tinta velha está firme. É inútil usar tinta nova sobre um substrato em desagregação. Recomenda que seja utilizada inicialmente escova de cerdas duras para retirar a poeira e as placas isoladas, complementando-se com o uso de escova de cerdas macias para uniformizar; porém se a tinta velha estiver caindo em grande quantidade é melhor retirá-la inteira com lixa e depois com escova dura.

Verçosa adverte ainda para a necessidade de preparar adequadamente o substrato visando garantir aderência aconselhando, também, o uso de selador.

#### 3.3.4.1.5 Tratamento de revestimentos argamassados.

Afirmam Buergo e Limón (1994) que neste caso o método químico é o mais utilizado. Neste caso, alguns produtos agem por contato direto, outros atuam interferindo no processo alimentar destes seres inibindo a síntese de aminoácidos, proteínas, lipídios etc.

#### 3.3.4.1.6. Tratamento das águas do terreno

No tratamento da umidade do terreno, Buergo e Limón (1994), afirmam que: para evitar os problemas de umidade, as intervenções podem ser efetuadas em três níveis: modificações do entorno do edifício; realização da drenagem do terreno; e, por fim, colocação de sistemas ou barreiras que impeçam a ascensão da umidade capilar.

No primeiro nível, entre outras ações possíveis, pode se citar a regularização do calçamento e de seu caimento para redes de captação de águas pluviais e o desmonte de barreiras que possibilitem o empoçamento das águas.

O segundo nível, a drenagem do terreno, pode ser obtido pela execução de valas drenantes que canalizem as águas subterrâneas para a rede de águas pluviais. A instalação de ponteiros de sucção/recalque também pode ser adotada, no entanto, este processo além do custo de manutenção, inclusive gastos com energia elétrica, pode induzir a retração do solo podendo ocasionar outras anomalias.

O terceiro nível, colocação de sistemas ou barreiras que impeçam a ascensão da umidade capilar, caracteriza-se, por exemplo, pela impermeabilização do baldrame.

#### 3.3.4.1.7. Consolidação do revestimento

De acordo com Aguiar, Tavares e Veiga (2001), entende-se por consolidação de um revestimento a aplicação de um material que, ao penetrar em profundidade, melhora a coesão entre as partículas do material desintegrado, suas características mecânicas e a aderência entre as camadas de revestimentos (umas às outras e com o suporte estrutural).

Para Tavares, Aguiar e Veiga (2003), o consolidante deve respeitar as características físicas da estrutura original para evitar incompatibilidades funcionais e estéticas.

Acrescentam os autores que a técnica de aplicação é muito importante e dela depende a penetração. Os métodos de aplicação podem ser: por pincelamento, pulverização, injeções (fig. 9) ou por imersão, sendo que este último não se aplica no caso de consolidações *in situ*, mas sim para ensaios de laboratório.



Figura 9 – Aplicação de consolidante por injeção  
Fonte: Veiga, 2007

Villegas (2003) enumera algumas características básicas que deve possuir um consolidante para o restauro de revestimentos antigos:

- Ter bom poder de penetração, devendo adentrar o máximo possível desde a superfície até ao interior do material. Esta penetração do produto depende de vários fatores: composição, viscosidade, dimensão da molécula, tensão superficial e técnica de aplicação.
- Ter boa permeabilidade ao vapor de água, caso contrário haverá uma acumulação de água e sais nos locais tratados.
- Ser compatível com o revestimento a ser tratado para não formar compostos que possam afetar a estrutura cristalina da argamassa.
- Não mudar o aspecto estético do revestimento original.

## CAPÍTULO 4 - ESTUDOS DE CASO

Foram selecionados três edifícios históricos no estado do Paraná: dois na cidade de Curitiba – Paço Municipal e Palacete Leão Junior - e um na cidade de Paranaguá – Alfândega de Paranaguá – para o desenvolvimento deste trabalho, conforme figura 10 a seguir.



Figura 10 – Mapa do estado do Paraná com a localização das edificações em estudo

Fonte: Elaborada pela autora

No final do séc. XIX, a economia paranaense em plena expansão é influenciada por dois ciclos econômicos: o ciclo da erva-mate e o ciclo da madeira.

A capital do estado, Curitiba, assume ares cosmopolitas, vivendo um momento de grande progresso em sua arquitetura com a adição de projetos modernizadores sob a égide do ecletismo, associados ao fenômeno da reorganização urbana.

Pelo mesmo processo de desenvolvimento passa o Porto de Paranaguá, interligando o estado do Paraná com o mundo, em termos de comércio exterior pela exportação das matérias-primas produzidas nestes ciclos econômicos.

A riqueza, fruto deste período, concentra-se nas mãos de uma burguesia que é atraída pelo progresso, pelas novidades da moda, pela primazia do conforto, o que se reflete nas construções da época, observando-se o culto pela simetria e pelos espaços abertos, cenários ideais para a busca da monumentalidade.

Esta tendência arquitetônica manifesta-se em duplo aspecto, tanto no público, como nos casos da Alfândega do Porto de Paranaguá e do

Paço Municipal, quanto no particular simbolizado neste estudo pelo Palacete Leão Junior.

Neste período de grandiosidade, simbolismo e profusão de detalhes, são concebidas as edificações analisadas a seguir.

#### 4.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTADO DO PARANÁ.

O estado do Paraná encontra-se localizado geograficamente entre as longitudes oeste 48° 05' 37" e 54° 37' 08" do meridiano de Greenwich e latitudes sul de 22° 30' 58" até 26° 43' 00" da linha do Equador. Três quartos de seu território ficam abaixo do trópico de Capricórnio.

O clima<sup>7</sup> no estado é predominantemente subtropical com verões quentes e invernos frios para os padrões brasileiros.

Para o IAPAR – Instituto Agrônômico do Paraná, são admitidos dois climas no Paraná, segundo a classificação de Köppen: a cidade de Paranaguá apresenta o clima Cfa e a cidade de Curitiba o clima Cfb.

a) **Clima Cfa**, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes e úmidos. Ocorre em duas partes distintas do estado: na planície litorânea e nas porções mais baixas do planalto, isto é, em sua porção oriental, registrando-se médias anuais de temperaturas de 19°C e pluviosidade de 1.500 mm anuais, mais elevadas na costa que no interior. Este tipo de clima caracteriza a cidade de **Paranaguá**, uma cidade úmida pela sua localização próxima ao oceano Atlântico. Seu ponto central está situado entre as coordenadas geográficas: 25° 31' 12" da latitude sul e 48° 30' 32" de longitude oeste, com temperatura média máxima 30,9°C. Os ventos predominantes ocorrem no período da tarde nas direções leste – sudeste – sul.

b) **Clima Cfb**, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões amenos. Ocorre nas porções mais elevadas do estado e envolve o planalto cristalino, o planalto paleozóico e a parte oriental do planalto basáltico. As temperaturas médias anuais oscilam em torno de 15°C. A pluviosidade alcança cerca de 1.200 mm anuais.

**Curitiba**, em relação à média anual de temperatura, apresenta valores médios de 15,9°C, com médias em julho de 7°C e em fevereiro de 26°C. É considerada a capital mais fria do país. Pode apresentar em um mesmo dia variação de temperatura bastante expressiva.

---

<sup>7</sup> As informações quanto às condições climáticas do estado do Paraná e da cidade de Curitiba estão disponíveis no endereço: <<http://www.iapar.br/>> Acesso em: 1 set. 2010

A cidade está localizada no primeiro planalto, denominado planalto curitibano, entre as coordenadas de latitudes 25°20'00" e 25°38' 00" sul e longitudes entre 49°11'00" e 49°23'00" oeste.

A tabela 9 resume as informações sobre as condições climáticas das duas cidades.

Tabela 9 – Condições Climáticas – Curitiba e Paranaguá

FATOR CLIMÁTICO	CURITIBA	PARANAGUÁ
Temperatura média anual	15,9°C	19,0°C
Pluviosidade média anual	1.200 mm	1.500 mm
Verões	Amenos	Quentes
Invernos	Frios (7°C de média em julho)	Ameno
Chuvas anuais	Bem distribuídas	Bem distribuídas

Fonte: Adaptado de <<http://www.iapar.br>>. Acesso em : 1 set. 2010.

A seguir apresenta-se a figura 11, localizando-se Curitiba e Paranaguá, com a classificação climática do estado, segundo Köppen.



Figura 11 – Classificação climática do estado do Paraná

Fonte: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=597>> Acesso: 1 set. 2010

#### 4.2 EDIFÍCIO DO PAÇO MUNICIPAL

A edificação está localizada na praça Generoso Marques, s/n, Centro, Curitiba – PR.

Os dados e informações utilizados neste item são provenientes do IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, Projeto de Restauração do Paço Municipal, nos cadernos: *Relatório*

*Síntese de Diagnóstico*, de março/abril de 2003 e *Projeto de Restauo*, de maio/junho de 2003, sob a coordenação do arquiteto Cyro Corrêa Lyra, ambos obtidos no escritório de arquitetura Humberto Fogassa.

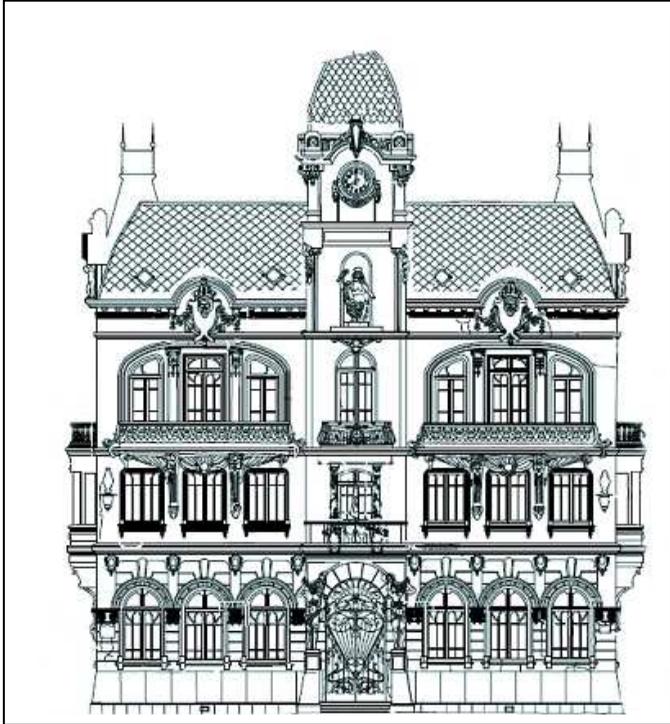


Figura 12 – Fachada Principal – Paço Municipal  
Fonte: IPHAN

#### 4.2.1 Aspectos históricos

A construção do Paço Municipal (fig. 12) foi iniciada em 1914 segundo o projeto do engenheiro Cândido de Abreu, então Prefeito Municipal de Curitiba, após a demolição do Mercado Municipal, construção originária deste endereço, prosseguindo durante todo o ano de 1915 e sendo inaugurada em 24 de fevereiro de 1916 (figura 13).



Figura 13 – Paço Municipal na sua concepção original

Fonte: IPPUC – Projeto de Restauração do Paço Municipal – Relatório Síntese do Diagnóstico, 2003.

Pelo seu valor histórico, no dia 18 de janeiro de 1966 foi tombado na esfera estadual, com a inscrição: Tombo 06-II, Processo n. 222-06/64.

Foi sede da Prefeitura de Curitiba até 1969 e sede do Museu Paranaense de 1974 a 2002.

Durante o ano 1970 iniciaram-se as **obras de restauro**, a cargo da Empreiteira Irmãos Meneghelli, interrompidas em 1971. Em 1972/1973 executou-se a restauração do Paço, com projeto dos arquitetos Cyro Lyra e Abrão Assad (que participam, também, do último restauro efetivado entre 2007 e 2009), visando sua adaptação para funcionar como Museu Paranaense.

Em 17 de outubro de 1984, esta edificação, já tombada pelo município e pelo estado, passou a ser tombada, também, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), sob o n. 564. O Paço Municipal de Curitiba é o único edifício da cidade de Curitiba tombado pelo patrimônio histórico nas três esferas de governo.

Finalmente, em 17 de julho de 2007, iniciaram os trabalhos de restauração do Paço da Liberdade, resultado de convênio entre a Prefeitura de Curitiba e a Federação do Comércio do Paraná (Fecomércio / SESC), sendo concluídos em 29 de março de 2009, passando a funcionar como centro cultural múltiplo, administrado pelo SESC/PR.

#### 4.2.2 Transformação arquitetônica

A edificação em estudo passou por transformações arquitetônicas em diversos momentos, que se dividem em três etapas, comentadas a seguir:

##### a) Etapa inicial (1916)

Esta etapa corresponde à construção do edifício em alvenaria de tijolos composto por três pavimentos e sótão (fig. 14).

O prédio apresenta rigorosa simetria em suas fachadas.

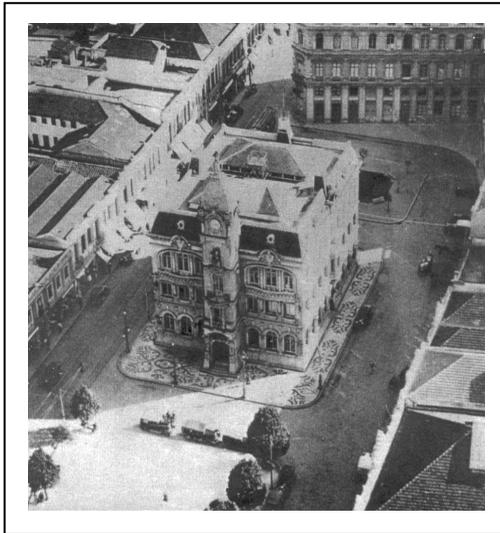


Figura 14 – Paço Municipal na sua configuração original (1916)  
Ponte – IPUC

##### b) Segunda etapa (1916/1966)

Nas intervenções ocorridas neste período na fachada principal não foi observado o uso de materiais compatíveis com os existentes e foi modificada a cobertura periférica em arco para plano reto (figs. 15 e 16).

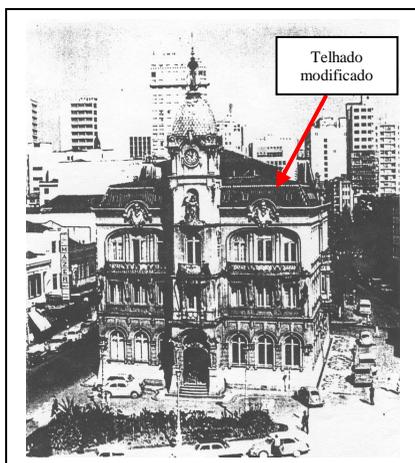


Figura 15 – Paço Municipal  
Fonte: IPPUC – Relatório Síntese do Diagnóstico, 2003



Figura 16 – Peitoril da janela 2º Pav. – Acréscimo de material não compatível com o original.  
Fonte: IPPUC – Relatório Síntese do Diagnóstico, 2003

### c) Terceira etapa (1973/2003)

No final de 1973, a edificação apresentava-se arquitetonicamente como sendo a somatória de sua construção original, com as modificações incorporadas nos últimos 57 anos e as reconstituições providas da restauração a que foi submetida neste ano, para a instalação do Museu Paranaense, no início de 1974.

Nesta intervenção efetuou-se a recomposição de alguns componentes descaracterizados por sucessivas reformas e adaptações impróprias ocorridas no intervalo de tempo decorrido entre 1916 e 1973.

Por se tratar de um bem tombado, a referenciada intervenção foi acompanhada pela Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico do Paraná.

Em 1984, em obra emergencial, entre outras consolidações foi tratado o revestimento argamassado das colunas do torreão da fachada principal.

A revitalização proveniente da intervenção ocorrida entre 2003 e 2009, datas respectivas do projeto e da inauguração do Centro Cultural, administrado pelo SESC/PR, será tratada nos itens subsequentes deste capítulo (vide figs. 17 a 19).



Figura 17 – Paço Municipal durante a Restauração em 2007/2009  
Fonte: Luiz Bocian



Figura 18 – Detalhe da fachada principal atualmente  
Fonte: Foto da autora, 2010



Figura 19 – Vista aérea do entorno do Paço Municipal  
Fonte IPPUC – CD

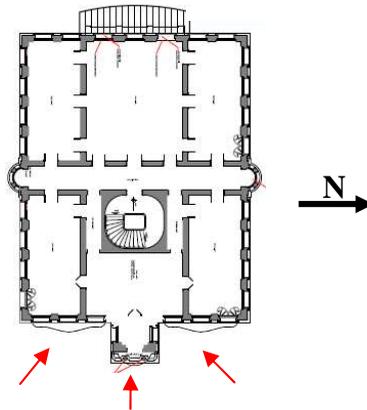


Figura 20 – Pl. Baixa identificando a Fachada Principal – Paço Municipal  
Fonte: IPPUC – CD

#### 4.2.3 Tipologia arquitetônica

O edifício caracteriza-se por seu aspecto monumental e sua linguagem eclética notabilizada, principalmente, em seus ornatos de diferentes estilos, entre eles o *art-nouveau* que, também, se faz presente no desenho das caixarias das esquadrias e na serralheria das portas e das janelas. Observa-se grande simbolismo expresso pelos ornatos,

conforme evidenciado no item 4.2.2.a, desta pesquisa, característica marcante do ecletismo (fig. 17 e 18).

O estilo neoclássico pode ser verificado na simetria das plantas e das fachadas e nos requadros em arco pleno de vão em algumas esquadrias (fig. 19 e 20).

Observa-se grande esmero na execução dos detalhes de acabamento e nos ornamentos.

#### 4.2.4 Fachada principal e entorno da edificação

A fachada principal, leste, é composta pelo torreão central que é ladeado por volumes construtivos simétricos.

Nesta fachada o andar com maior número de detalhes arquitetônicos é o terceiro, que é realçado principalmente por duas sacadas sinuosas que ladeiam o torreão. Cada sacada possui três portas de madeira emolduradas por arco abatido que dão acesso às salas frontais deste pavimento. Sobre cada sacada encontra-se um elemento escultório (fig. 18). Observa-se no pavimento térreo e no segundo pavimento a existência de três janelas de cada lado do torreão. Estas esquadrias no térreo são em arco pleno e no 2º pavimento possuem forma retangular (fig. 21).

O torreão é composto:

- No pavimento térreo pelo acesso principal com abertura em arco pleno de vão com portão de ferro ladeado por 2 elementos escultórios – dois Hércules que simbolizam os poderes Executivo e Legislativo (fig. 21 e 22);
- No segundo pavimento, por uma sacada com porta de madeira frontal em arco abatido e duas janelas laterais retangulares (fig. 21 e 23);
- No terceiro pavimento, por sacada com porta frontal em arco pleno de vão (fig. 21 e 24);
- No quarto pavimento, por duas janelas pequenas de madeira em suas laterais e na face frontal apenas um elemento escultório – uma bela jovem trajando uma túnica retratando a cidade de Curitiba (fig. 18); No último pavimento, por três relógios, um na face frontal e dois nas faces laterais, com cobertura em telhas planas (fig. 17 e 18).

O tratamento externo das paredes é em **argamassa** e no pavimento térreo, junto à calçada, é protegido por um soco em cantaria.

A edificação localiza-se no centro da capital paranaense, em uma região histórica que faz parte de um projeto de revitalização.

É cercada por casarios históricos. Sua fachada principal é voltada para a praça Generoso Marques e a fachada posterior para a praça Borges de Macedo (fig. 19).

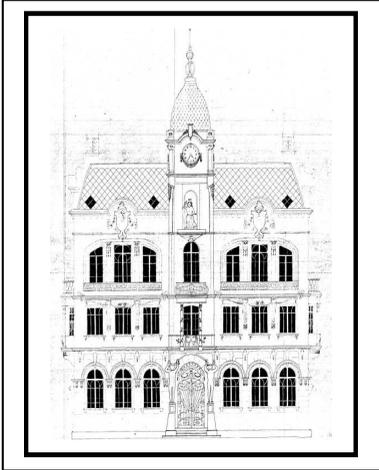


Figura 21 – Fachada Frontal  
Paço Municipal  
Fonte: IPPUC – CD

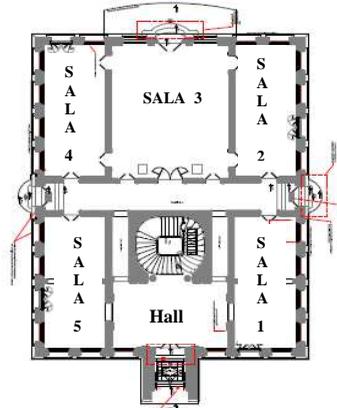


Figura 22 – Planta do Pavimento térreo  
Paço Municipal  
Fonte: IPPUC – CD

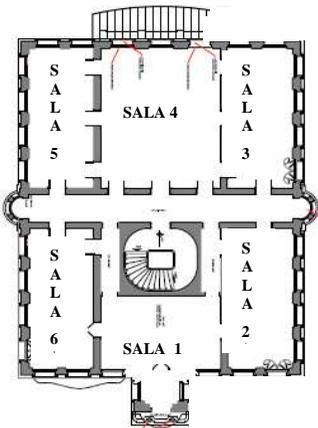


Figura 23 – Planta do 2º Pavimento  
Paço Municipal  
Fonte: IPPUC – CD



Figura 24 – Planta do 3º Pavimento  
Paço Municipal  
Fonte: IPPUC – CD

### 4.3 EDIFÍCIO DO PALACETE LEÃO JUNIOR

Está localizado na Avenida João Gualberto, n. 530, Alto da Glória, Curitiba – PR (fig. 25).

Todas as informações e as documentações utilizadas no item 4.3 e seus subitens foram obtidos com o arquiteto coordenador de sua restauração, Jéferson Dantas Navolar e SEEC/PR, no que se refere à intervenção ocorrida no período entre 2000/2002.

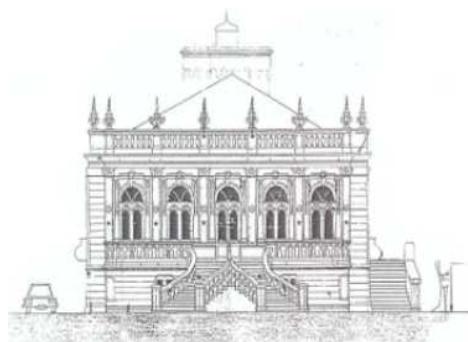


Figura 25 – Fachada Principal - Palacete Leão Junior  
Fonte: SEEC/PR

#### 4.3.1 Aspectos históricos

Inaugurado em 1902, o palacete foi construído a partir do projeto do Eng<sup>o</sup> Cândido de Abreu, que era prefeito municipal de Curitiba nesta época e também o autor do Paço Municipal, estudado anteriormente.

Ao longo de oito décadas, abrigou a família e os descendentes de Agostinho Ermelino de Leão Junior, fundador da empresa produtora do Matte Leão.

A família Leão residiu neste palacete até o final dos anos 70.

Em 1984, o Palacete Leão Junior foi adquirido pela IBM do Brasil, que deu início à sua restauração (1986-1987). Parte do terreno da antiga chácara foi ocupada pela construção do edifício que abrigou os escritórios desta empresa e que atualmente é a sede do Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul – BRDE.

Seu tombamento teve início em 12/04/2000, a pedido da Secretaria de Estado da Cultura do Paraná. A conclusão deste processo ocorreu em 17/12/2003 com sua inscrição no Tombo 146-II.

### 4.3.2 Transformação arquitetônica

Diferentemente das outras edificações estudadas nesta pesquisa, o Palacete Leão Junior não dispõe de documentação que possibilite definir com exatidão o período em que ocorreram as transformações arquitetônicas.

O que as pesquisas revelaram foi a existência de inúmeras intervenções. Desta forma, através da análise dos diferentes sistemas construtivos e dos materiais de acabamento encontrados, foi possível formular-se uma hipótese sobre a sequência evolutiva desta edificação.

Ressalta-se que as intervenções sofridas pelo Palacete anteriormente ao ano de 1986 não se pautaram pelo respeito à autenticidade e à originalidade, mas sim pela adaptação aos seus novos usos no decorrer de sua existência.

Pode-se assim dividir suas etapas em:

- **Etapa Inicial** (1902), referente à construção.
- **Segunda Etapa** (1902/1986), que se caracteriza pelo intervalo temporal entre a construção da edificação e o início da intervenção ocorrida em 1886/87, patrocinada pela IBM do Brasil.
- **Terceira Etapa** (1986/2000), período entre a intervenção de 1886/1887 e o início do restauro objetivado entre os anos 2000 e 2002.
- **Quarta Etapa** (2000 até os dias de hoje), período de tempo entre o início do restauro 2000/2002 e os dias atuais (fig. 25).

#### a) Etapa Inicial (1902)

Existem relatos de que o início desta construção foi em 1866.

Originariamente a construção compunha-se de um porão inferior e um pavimento superior, com cobertura em 4 águas.

#### b) Segunda Etapa (1902/1986)

Nesta etapa foi edificado nos fundos da construção um torreão com mirante, transformando-se a cobertura de 4 águas para 3 águas e as telhas tipo canal originais por telhas francesas. Esta última configuração permanece até os dias atuais.

Rebaixou-se o piso do porão possibilitando o aumento de seu pé direito, o que permitiu que ele pudesse receber uma ocupação mais intensa, compondo-se de almoxarifado e depósito sob o terraço frontal (fig. 26).



Figura 26 – Planta do Pavimento Inferior do Palacete Leão Junior

Fonte: Arq. Jéferson Dantas Navolar

### c) Terceira Etapa (1986/2000)

Não aconteceram transformações arquitetônicas externas, apenas modificações nos espaços internos, adaptando-os ao seu novo uso como centro cultural. Neste período ocorreu a primeira intervenção de restauro, 1986/1987.

### d) Quarta Etapa (2000/dias atuais)

Também caracterizada apenas por modificações internas e pela segunda intervenção de restauro da edificação, ocorrida em 2000/2002 (fig. 27 e 28).



Figura 27 – Fachada Principal após restauro  
Palacete Leão Junior

Fonte: Arq. Jéferson Dantas Navolar



Figura 28 – Fachada Principal situação atual  
Palacete Leão Junior

Fonte: Foto da autora, 2010

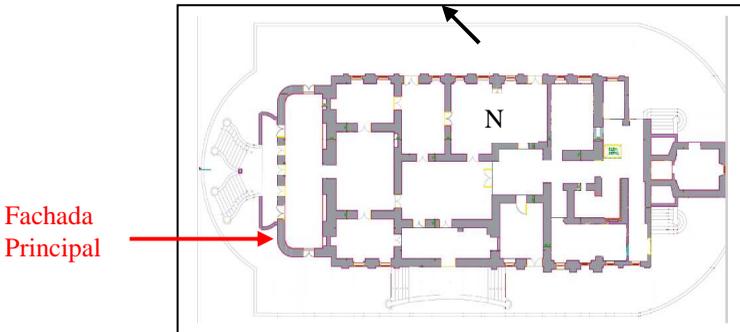


Figura 29 – Implantação – Palacete Leão Junior  
 Fonte: Adaptado de Arq. Jéferson Dantas Navolar

### 4.3.3 Tipologia arquitetônica

O edifício apresenta ecletismo aliando elementos do *art-nouveau*, barroco e neoclássico (fig. 27 e 28).

Volumetricamente, o Palacete é constituído por cinco elementos principais: a escadaria frontal, o terraço, o corpo original, a escada lateral e o torreão dos fundos (fig. 29). A composição obedece a um partido com inspiração na estrutura plástica e na simetria do renascimento permitindo, porém, manifestações de cunho barroco.

A escada frontal é o elemento dinâmico do conjunto, barroco, estabelecendo um contraste com a simetria da fachada.

### 4.3.4 Fachada principal e entorno da edificação

Sua **fachada principal** está voltada para noroeste, sendo composta de cinco portas de madeira simétricas em relação ao eixo longitudinal, sendo seus espaços delimitados por colunas com fustes canelados e capitéis coríntios arrematados por arco de plena volta, comuns ao estilo neoclássico (fig. 27 e 28).

Como era costume na arquitetura daquela época, esta fachada principal serve de suporte de uma profusa e variada ornamentação, típica do ecletismo (fig. 27); a fachada é encimada por platibanda com balaustrada e pináculos (fig. 28).

O acesso principal ao adro é pela escadaria bifurcada com guarda-corpo em balaustrada e postes de iluminação integrados ao conjunto (fig. 28); abaixo do adro localiza-se o porão, o qual possui acesso nas laterais da escada (fig. 27).

A fachada possui revestimento argamassado com pintura de acabamento em tinta acrílica.

A edificação está localizada em um terreno com 10.000m<sup>2</sup> em meio a um bosque de árvores centenárias, tendo aos fundos o prédio de construção moderna pertencente ao Banco Regional de Desenvolvimento do Estado do Paraná – BRDE (fig. 30).

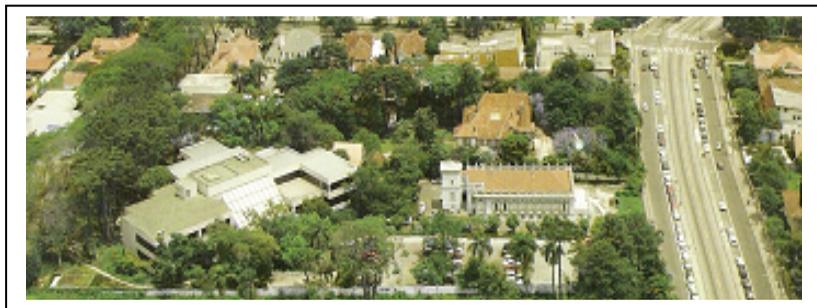


Figura 30 – Vista aérea do entorno do Palacete Leão Junior

Fonte: Arq. Jéferson Dantas Navolar

#### 4.4 PRÉDIO DA ALFÂNDEGA DO PORTO DE PARANAGUÁ

O edifício da Alfândega está situado na avenida José Lobo, n. 2.300, bairro Oceania, Paranaguá, PR.

Os subitens desenvolvidos a seguir foram embasados em dados e informações prestadas pelo escritório de arquitetura Wilson Pinto.

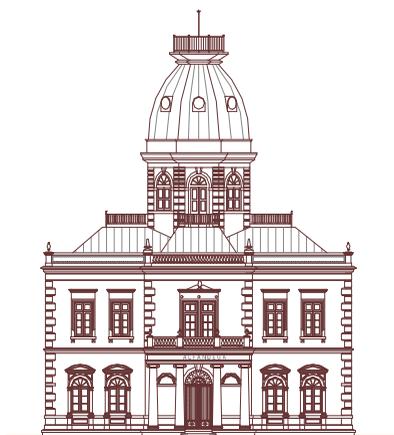


Figura 31 – Vista frontal da Alfândega de Paranaguá

Fonte: Caderno de Obras, Arquiteto Wilson Pinto

#### 4.4.1 Aspectos históricos

O edifício em estudo teve a sua pedra fundamental lançada em 1903. O engenheiro responsável pelo projeto foi Rudolf Lange e o construtor o engenheiro João Carlos Gutierrez (fig. 32 e 33).

Instalada provisoriamente em abril de 1910, a alfândega passou a funcionar oficialmente em 28 de outubro de 1911 e o prédio continuou a ser ocupado pela Receita Federal até 1975, quando, devido ao precário estado de conservação, deixou de ser utilizado.

Em 1976, a Prefeitura Municipal solicitou a cessão do edifício para ali instalar um centro de cultura com museu e biblioteca, comprometendo-se a restaurá-lo, o que efetivamente não ocorreu, cedendo seu uso, posteriormente, para a Marinha do Brasil.

Até 1994, a edificação foi ocupada pela Capitania dos Portos em regime de comodato, tendo se firmado, neste local, a Sociedade dos Amigos da Marinha – SOAMAR; após essa data, retornou à Receita Federal, situação em que se encontra até hoje.

Seu tombamento ocorreu em 22 de dezembro de 1990.



Figura 32 – Construção do Edifício da Alfândega de Paranaguá  
Fonte: Albatroz, 1999.

#### 4.4.2 Transformação arquitetônica

Várias intervenções ocorreram no prédio onde atualmente está localizada a Alfândega do Porto de Paranaguá.

Pode-se estabelecer 4 etapas distintas para esta edificação:

- Etapa inicial (1903/1911) – Construção da edificação.
- Segunda etapa (1911/1975) – Ocupação pela Receita Federal.
- Terceira etapa (1976/1994) – Cessão para a Prefeitura com posterior cessão e ocupação pela Marinha.
- Quarta etapa (1994 até os dias atuais) – Ocupação pela Receita Federal.

##### a) Etapa Inicial (1903/1911)

Esta etapa corresponde à construção da edificação (fig. 32) em alvenaria de tijolos, composta por pavimento térreo, pavimento superior, ático e mirante.

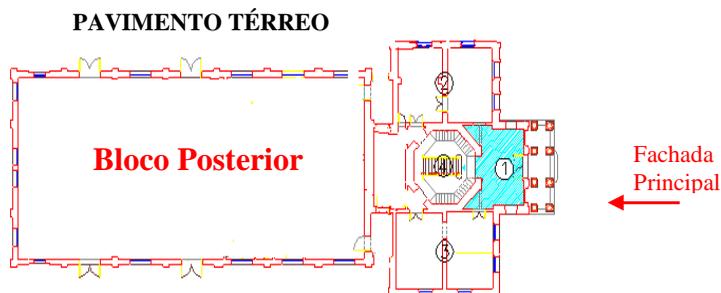


Figura 33 – Planta do Pavimento. Térreo, logo após construção do bloco posterior, Alfândega de Paranaguá  
Fonte: Adaptado de Wilson Pinto

##### b) Segunda Etapa (1911/1975)

Desta época só é possível obter-se algumas informações por moradores mais antigos da cidade de Paranaguá; e mesmo assim de pequena monta e muito truncadas.

Sabe-se apenas que foi construído um bloco posterior com forma retangular, sem comunicação direta com o bloco principal, edificado originariamente em formato de cruz (fig. 33).

### c) Terceira Etapa (1976/1994)

Durante este período, até a data de seu tombamento, dezembro de 1990, a edificação sofreu intervenções que foram responsáveis pela desvirtuação de diversas características originais, não se atendo aos princípios da restauração, e sim a dar condições de uso ao prédio.

Na fachada principal, no pavimento térreo, as esquadrias originais em madeira foram substituídas por esquadrias de ferro do tipo *vitraux*.

No pavimento superior, todas as esquadrias, inclusive a porta de acesso à varanda, foram substituídas com a preocupação em seguir o desenho das originais, em madeira.

No ático, mantiveram-se as portas de madeira originais, apenas reparando-as.

As aberturas em forma de “óculos” foram vedadas com alvenaria.

Quanto ao revestimento argamassado, foi mantida sua forma imitando tijolos aparentes, porém a pintura de acabamento passou a apresentar coloração azulada.

Diversas outras modificações ocorreram, tais como a construção complementar na fachada dos fundos no pavimento superior do bloco principal, que adentrou sobre parte da cobertura do bloco posterior; no pavimento térreo foram interligados os dois blocos; quase todos os vão internos foram modificados; criaram-se banheiros no pavimento térreo; substituiu-se a escada interna por uma construção tosca sem qualquer referencial; e muitas outras que, no entanto, não fazem parte do escopo desta pesquisa.

As observações anteriores sobre as modificações ocorridas neste período são comprovadas por documentação fotográfica e análise dos elementos arquitetônicos.

### d) Quarta etapa (1994/2010)

#### d.1 – Intervenção ocorrida entre 1998 e 1999

Esta intervenção, além de recuperar os danos providos do tempo e das manifestações patológicas (fig. 34, 35, 36 e 37), visou a restauração do que fosse possível baseando-se em dados históricos, documentação fotográfica, avaliação de espaços arquitetônicos e análises prospectivas realizadas pela empresa encarregada do projeto de recuperação da edificação.

Um dos objetivos que pautou esta intervenção foi possibilitar o retorno da edificação ao uso original, como Alfândega, adequando-o às necessidades presentes na época (1999).

Desta forma, no que concerne às esquadrias de madeira e ao revestimento argamassado, foram efetivadas as seguintes intervenções:

- No pavimento térreo do bloco principal, as esquadrias externas em ferro, provenientes da **terceira etapa (1976/1994)**, foram substituídas por esquadrias de madeira (fig. 34 e 35).
- No pavimento superior, substituíram-se as esquadrias de madeira, oriundas das intervenções efetivadas durante a terceira etapa (1976/1994) e que estavam deterioradas, por outras com o mesmo desenho, que era idêntico ao das originais (figs. 36 e 37). As novas esquadrias apresentaram acabamento inferior.
- No ático, as portas externas originais de madeira que não haviam sido substituídas nas intervenções ocorridas na **terceira etapa (1976/1994)** foram trocadas por outras de mesmo material e desenho, por estarem degradadas.
- No torreão, foram refeitos os vãos, que haviam sido vedados com alvenaria na **terceira etapa (1976/1994)** e, após, foram refeitas e instaladas as esquadrias em forma de óculos.
- Quanto ao revestimento argamassado, foi refeito onde não pode ser recuperado, retornando-se à sua cor original com a eliminação da tonalidade azulada, fruto de intervenções impostas na **terceira etapa (1976/1994 – fig. 36 e 37)**.



Figura 34 – Esquadrias de ferro da fachada principal antes da intervenção 1998/1999  
Fonte: Arquiteto Wilson Pinto



Figura 35 – Esquadrias de madeira depois da intervenção 1998/1999  
Fonte: Foto da autora, 2010



Figura 36 – Fachada principal antes da intervenção 1998/1999  
Fonte: Arquiteto Wilson Pinto



Figura 37 – Fachada principal depois da intervenção 1998/1999  
Fonte: Arquiteto Wilson Pinto

## **d.2 Intervenção ocorrida entre 2008 e 2009**

Esta intervenção, de forma geral, apenas recuperou/restaurou o que as intempéries e as manifestações patológicas haviam comprometido por falta de manutenção no período entre 1999 e 2008.

As esquadrias de madeira sofreram raspagem, tratamento contra umidade e imunização contra insetos e fungos, com os devidos ajustes dos componentes visando o perfeito funcionamento e vedação.

O revestimento argamassado externo, da mesma forma que o ocorrido na intervenção anterior, sofreu limpeza, tratamento de suas trincas e fissuras, sendo refeito onde não pôde ser recuperado (fig. 38).



Figura 38 – Fachada Principal – atual  
Alfândega de Paranaguá  
Fonte: Foto da autora, 2010

#### 4.4.3 Tipologia arquitetônica

A análise tipológica revela a linguagem arquitetônica própria do ecletismo, bastante característica do final do século XIX, pois a edificação possui elementos próprios do estilo neoclássico e da arquitetura inglesa do período.

Referente ao estilo neoclássico, são marcantes a perfeita simetria da planta e das fachadas (frontal e posterior), o conjunto de colunas do acesso principal cujos capitéis evocam a ordem jônica, a platibanda, a balaustrada do guarda-corpo da varanda, a forma e o coroamento do torreão, os requadros e as vergas em arco pleno nos vãos, os pináculos e os coruchéus que arrematam o edifício (fig. 38).

Observa-se a influência da arquitetura inglesa nos seguintes elementos: o tratamento dado ao emboçamento de todas as paredes externas que sugere o aspecto de tijolo aparente, a cobertura em chapas metálicas do corpo principal do edifício e o uso de vigas de ferro como elemento estrutural de amarração do torreão. Esta influência pode advir do fato de que o autor deste projeto desenvolvia trabalhos para a Rede Ferroviária, cujos prédios possuem elementos arquitetônicos com nítida inspiração inglesa (fig. 38).

#### 4.4.4 Fachada principal e entorno da edificação

A fachada principal, voltada para sudoeste, é composta de pavimento térreo, 2º pavimento, ático e torreão.

O pavimento térreo possui quatro janelas frontais e duas laterais, todas em madeira, e portão de acesso principal em ferro (fig. 38).

No segundo pavimento a configuração é a mesma do pavimento térreo, exceto a porta de acesso à varanda ser de madeira (fig. 38).

O ático em forma octogonal possui uma porta frontal e duas janelas a 45°, todas em madeira (fig. 38).

Na cobertura do torreão observam-se 3 aberturas em forma de óculos na mesma disposição das esquadrias do ático e, também, em madeira (fig. 38).

O revestimento externo é em argamassa imitando tijolos aparentes.

Esta edificação está implantada em um terreno na esquina das avenidas José Lobo e Manuel Ribas (fig. 39), local de intenso fluxo de veículos pesados que trafegam ininterruptamente. O entorno portuário da edificação pode ser observado na figura 40.

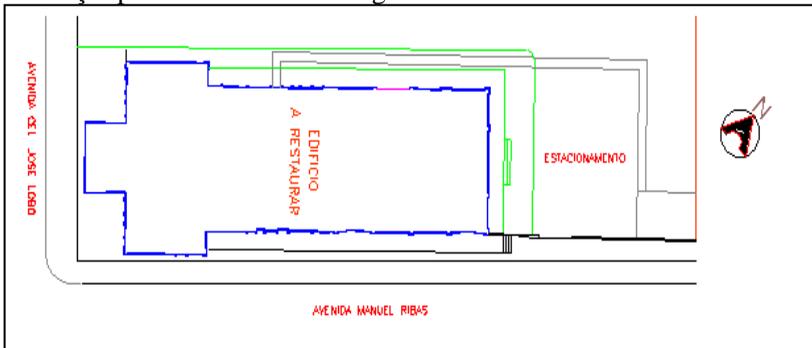


Figura 39 – Alfândega de Paranaguá – Implantação  
Fonte: Caderno de Obras – Arq. Wilson Pinto

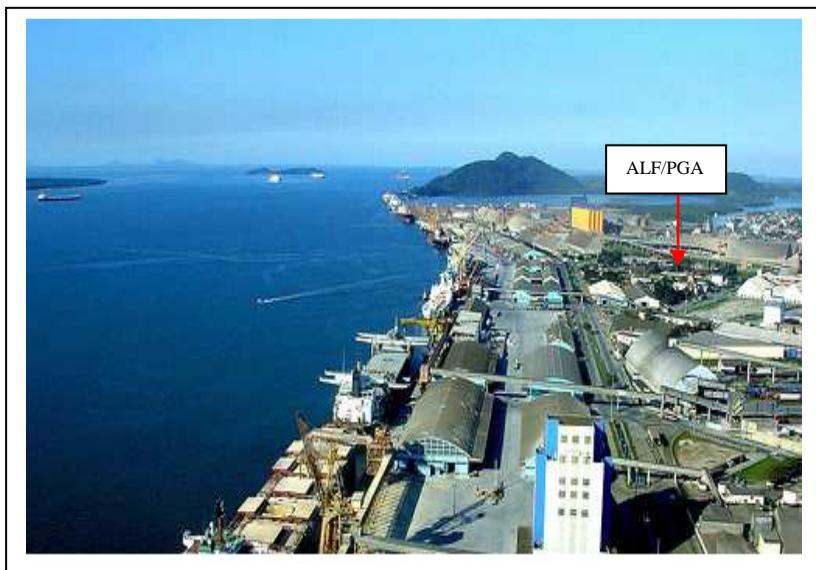


Figura 40 – Entorno portuário da Alfândega de Paranaguá  
Fonte: Dalmo Ferrari, 2004



## **CAPÍTULO 5 - ANÁLISES DOS RESULTADOS**

Neste capítulo serão efetivadas:

- a) A identificação das principais causas de deterioração e das respectivas técnicas aplicadas nos revestimentos argamassados e nas esquadrias de madeira.
- b) A análise das técnicas de intervenção aplicadas sob o aspecto da conformidade com as cartas patrimoniais.
- c) A análise da durabilidade e da conformidade técnica das técnicas empregadas.
- d) O cruzamento das técnicas bem sucedidas com conformidade às cartas patrimoniais.
- e) A elaboração de um conjunto de instruções e recomendações com o intuito de prevenir a deterioração dos revestimentos argamassados e das esquadrias de madeira das fachadas de edificações com materiais e período arquitetônico semelhante aos estudados neste trabalho.

### **5.1 FENÔMENOS PATOLÓGICOS IDENTIFICADOS, SUAS CAUSAS PROVÁVEIS E TÉCNICAS UTILIZADAS**

Nesta caracterização será utilizada a seguinte legenda para os fenômenos patológicos:

- P – Para o edifício do Paço Municipal.
- L – Para o edifício do Palacete Leão Junior.
- A – Para o edifício da Alfândega do Porto de Paranaguá.

Onde:

- C – Causa.
- T – Técnica empregada no seu tratamento.

#### **5.1.1 Edifício do Paço Municipal**

Todas as técnicas de intervenção que serão apresentadas têm como fonte a bibliografia do IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, nos cadernos: Relatório Síntese de Diagnóstico, de março/abril 2003 e Projeto de Restauro, de maio/junho 2003, sob a coordenação do arquiteto Cyro Corrêa Lyra, ambos obtidos no escritório de arquitetura Humberto Fogassa.

As manifestações patológicas observadas no edifício do Paço Municipal antes da última intervenção (2007/2009) encontravam-se presentes conforme figura 41 a seguir.



Nota: Os pontos marcados na legenda como P1 a P14 serão comentados a partir da fl. 99

Figura 41 – Fenômenos patológicos do Paço Municipal

Fonte: Elaborada pela autora, 2010

### 5.1.1.1 Revestimentos argamassados

Inicialmente serão comentadas quatro técnicas que não se relacionam diretamente com causas específicas.

- Efetivação de testes de laboratórios – T.1.
- Limpeza prévia dos revestimentos externos – T.2.
- Aplicação de veladura consolidante – T.3.
- Elaboração de manual de conservação preventiva<sup>8</sup> – T.4.

<sup>8</sup> A execução deste manual aplica-se tanto para o revestimento argamassado quanto para as esquadrias de madeira.

### **T.1. Testes de laboratório**

Com as amostras coletadas determinou-se presença de **cal, cimento e areia** na composição da argamassa existente. Para a efetivação dos testes laboratoriais foi contratada a empresa Bianco – Tecnologia do Concreto, com sede em Curitiba – PR.

Para obter-se o traço de materiais pré-existentes foram executados ensaios de dosagem das argamassas antigas solicitando-se à empresa contratada que utilizasse o método de análise por dissolução química de argamassa. Efetivaram-se ensaios para caracterização física dos inertes utilizados.

Foram realizados, também, ensaios para a determinação do teor de sais solúveis existentes no revestimento do edifício em análise, pois constatou-se a existência de eflorescências na construção.

### **T.2. Limpeza prévia dos revestimentos externos**

#### **a) Procedimentos que antecederam a lavagem**

Providenciaram-se proteções físicas, tais como a colocação de plásticos sobre os trechos de argamassa rompidos, da mesma forma, nas armaduras expostas, visando proteger os diversos componentes da edificação de degradação pela ação da água de lavagem.

#### **b) Limpeza preliminar**

Efetivou-se a umidificação dos revestimentos através da aplicação de água nebulizada durante 24 horas ininterruptas, sendo instalados microaspersores com distância variável entre si de 25cm a 40cm. O espaçamento entre os microaspersores foi menor onde a superfície apresentava maior quantidade de relevos (esculturas).

#### **c) Lavagem das superfícies**

Após as 24 horas de nebulização, iniciou-se a **lavagem** com o emprego de água (sem pressão) e detergente neutro Detertec 7, com posterior escovamento.

A operação de escovação foi realizada com diferentes tipos de escova – vassourinha de nylon, escova de roupa com cerdas de nylon, escova redonda e, até, escova de dentes, tendo em vista que a fachada principal possui diversos tipos de superfícies.

Após a escovação efetivou-se a lavagem com água corrente em abundância, sem pressão, para retirar os resíduos do detergente.

### T.3. Aplicação de veladura consolidante

Após as recomposições de argamassa na fachada adotou-se o emprego da técnica de consolidação, caracterizada pela aplicação de mistura composta de água e cal, pigmentada na cor ocre, empregando-se borrifador no sentido de cima para baixo, em três demãos, o mais perpendicular possível à superfície da fachada.

Tomaram-se precauções para a proteção das esquadrias, mármore e elementos metálicos, entre outros.

O princípio desta técnica de consolidação baseia-se na penetração do consolidante nos poros da argamassa, tanto da nova, quanto da antiga, formando microcristais derivados da água de cal, agregando, desta forma, as partículas constituintes.

### T.4. Elaboração de manual de conservação preventiva

Foi elaborado um manual que apontou diversas recomendações para a conservação preventiva da edificação em análise.

a) Foi realizado um curso para funcionários municipais sobre o Paço, abrangendo sua história, aspectos construtivos, suas limitações e necessidades em termos de conservação e manutenção.

b) Constituiu-se a **equipe de manutenção do Paço**, formada por um grupo funcionários do SESC/PR.

c) Realizou-se um **programa de treinamento** da equipe de manutenção para desempenho de rotinas de manutenção preventiva e **monitoramento dos pontos críticos**, tais como:

- Conservação da cobertura e do sistema de águas pluviais.
- Conservação dos materiais:
  - materiais metálicos inseridos nas argamassas;
  - elementos metálicos externos; e
  - revestimentos externos, recomendando a modificação do sistema de lavagem das calçadas do Paço para evitar danificar materiais constitutivos do edifício<sup>9</sup>.
  - mármore e granitos.
- Conservação dos sistemas (Instalações elétricas; Equipamentos de combate a incêndios; Instalações hidrossanitárias; Sistema de proteção contra descargas atmosféricas – SPDA).

A seguir serão apresentadas as manifestações patológicas observadas, suas causas e técnicas utilizadas em seu tratamento.

<sup>9</sup> A lavagem não poderia mais ser feita com jato de água.

### **P.1. Umidade ascendente por capilaridade**

**CP1 – Causa Provável:** águas subterrâneas

**TP1 – Técnica Utilizada:**

- Execução de uma vala drenante profunda, lateralmente a todo o perímetro externo das fundações. Esta vala foi interligada à galeria pública de águas pluviais sendo reconstituído o calçamento sobre sua escavação.
- Reconstituição do calçamento de pedras portuguesas adjacentes à edificação tomando-se especial cuidado com seu caimento para o encaminhamento das águas superficiais às galerias públicas.

### **P.2. Umidade de precipitação**

**CP2 – Causa provável:** calhas e rufos danificados e telhas quebradas ou deslocadas. Contribuíram, também, para esta patologia: buzinotes entupidos e falta de caimento do piso das varandas e balcões.

**TP2 – Técnica utilizada:**

- Reconstituição das calhas e rufos da cobertura e troca das telhas quebradas ou deslocadas.
- Desentupimento dos buzinotes existentes nas varandas/balcões.
- Combate das infiltrações provenientes das juntas das pedras, que foram refeitas e vedadas com silicone.
- Drenagem das águas que ficavam empoçadas nas varandas e balcões por falta de caimento até os buzinotes. Para combater a falta de caimento verificado considerando-se que o revestimento do piso dessas peças era em placas de pedra, o que impossibilitava sua remoção e reassentamento, foi efetivado um pequeno rasgo superficial na pedra, paralelo à fachada, com aumento gradual de sua profundidade em direção à base do guarda-corpo, sendo executado na intersecção deste rasgo com o guarda-corpo um pequeno furo e instalado outro buzinote.

### **P.3. Umidade por condensação**

**CP3 – Causa provável:** condensação do vapor de água sobre a superfície do revestimento.

**TP3 – Técnica utilizada:** o controle foi obtido pela aplicação de veladura de consolidação e hidrofugante.

#### P.4. Perda do revestimento (figura 42)

**CP4 – Causa provável:** combinação de fatores: umidade, eflorescência, poluição urbana, variações térmicas e perda da proteção da camada protetora de pintura.

#### TP4 – Técnica utilizada:

O tratamento desta manifestação patológica levou em consideração as faixas das áreas superficiais degradadas.

- **Perdas inferiores a 3,0 cm<sup>2</sup>:** abriu-se a região imediatamente próxima; Limpou-se a abertura; aplicou-se uma camada de resina acrílica; e recompôs-se o restante da área aberta com argamassa aditivada com resina acrílica. Por meio de testes de laboratório diários, garantiu-se que a argamassa de recomposição possuía traço compatível com a existente.

- **Perdas entre 3,0 cm<sup>2</sup> e 10,0 cm<sup>2</sup>:** a região tratada incluiu as bordas da argamassa existente, que foram escovadas, com utilização de escova fina de latão, seguida de limpeza executada com pincéis macios para retirada do resíduo pulverulento. O restante do tratamento é idêntico ao empregado nas que apresentaram perdas inferiores a 3,0 cm<sup>2</sup>.

- **Perdas acima de 10,0 cm<sup>2</sup>:** cada caso foi estudado individualmente. Quando não foi necessária a retirada de trechos da argamassa, utilizaram-se as mesmas técnicas descritas no subitem “perdas entre 3,0 cm<sup>2</sup> e 10,0 cm<sup>2</sup>”.

Nos casos em que houve necessidade de retiradas de trechos de revestimento, estas foram feitas com uso de equipamento rotativo com disco de vídea, sem impacto. As recomposições foram idênticas às descritas no subitem “perdas entre 3,0 cm<sup>2</sup> e 10,0 cm<sup>2</sup>”.

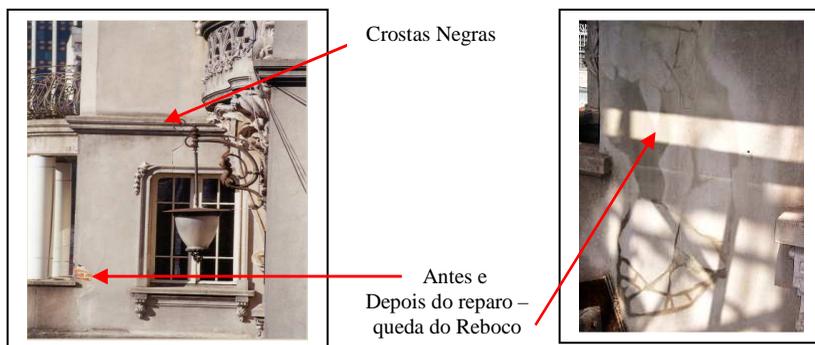


Figura 42 – Lateral Direita do Torreão – Perda de revestimento e crostas negras.

Fonte: IPPUC – CD

**P.5. Fissuras (figura 43)**

**CP5 – Causa provável:** as mesmas referenciadas na anomalia P.4 anterior, somando-se a umidade de infiltração provocada pelo entupimento dos buzinotes da sacada, pela falta de caimento do seu piso e pelas suas juntas deterioradas, o que ocasionou condições para que a água infiltrasse para o revestimento abaixo desta sacada.

**TP5 – Técnica utilizada:** combate à umidade de infiltração e o reparo das fissuras propriamente ditas. Neste reparo se diferenciaram as técnicas pela dimensão da fissura.

- **Fissuras com menos de 1,0 mm:** neste caso não foram recompostas, apenas foram seladas pela aplicação de veladura consolidante.

- **Fissuras acima de 1,0 mm:**

- Abriu-se a fissura com ferramenta metálica de ponta cunhada fina e afiada (tipo riscador de Fórmica).

- Limpou-se a área com pincel ou com trincha de cerdas médias.

- Pincelou-se a área com resina acrílica diluída. O grau de diluição da resina foi testado caso a caso, *in loco*.

- Executou-se veladura consolidante pigmentada.

- Realizaram-se testes de laboratório diários visando garantir compatibilidade entre a nova argamassa e a existente.



Figura 43 – Pav. Térreo – Pichação e fissura do piso até o peitoril da janela  
Fonte: IPPUC - CD

**P.6. Descolamento do revestimento do substrato (figura 44)****CP6 – Causa Provável:** idênticas às descritas em CP4.**TP7 – Técnica Utilizada:**

- Através de percussão, detectou-se a área oca.
- Executaram-se pequenos furos, somente na área oca, injetando-se por pressão manual (seringa) nata de cal aditivada com resina acrílica.
- Esta aplicação da mistura foi executada de baixo para cima, vedando-se os furos inferiores com argila visando à total penetração e aderência do produto.

Nas áreas ocas de maiores dimensões utilizou-se o processo de injeção por ação da gravidade, com processo de perfuração semelhante ao acima referenciado.



Figura 44 – Torreão – lateral direita – descolamento do revestimento

Fonte: IPPUC – CD

**P.7. Argamassa apresentando desgaste superficial****CP7 – Causa provável:** idênticas às observadas em CP4.**TP7 – Técnica utilizada:** idênticas às empregadas em TP4 para perdas entre 3,0 cm<sup>2</sup> e 10,0 cm<sup>2</sup>.

**P.8. Sinais de escoamento de água (pluvial) no revestimento das paredes (fig. 45 e 46)**

**CP8 – Causa provável:**

- Buzinotes das varandas e balcões entupidos; o piso com falta de caimento e juntas deterioradas.
- Entupimento das calhas e deterioração dos rufos da cobertura.

**TP8 – Técnica utilizada:**

- Desentupimento dos buzinotes e ralos das varandas e balcões.
- Reparo dos caimentos e juntas dos pisos dessas peças.
- Reparo das calhas e dos rufos da cobertura.



Figura 45 – Fachada frontal, lado esquerdo – escoamento superficial.  
Fonte: IPPUC – CD

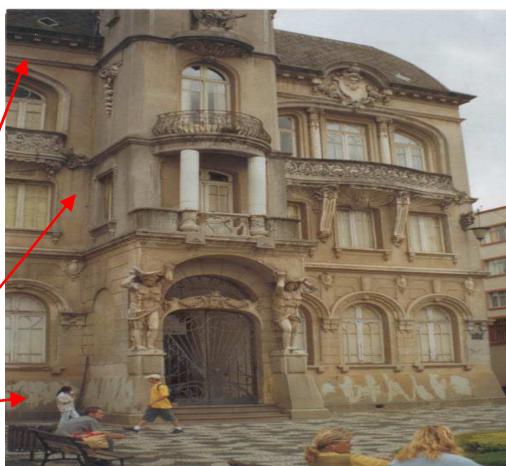


Figura 46 – Fachada Principal – crostas negras, escoamentos superficiais e pichações.  
Fonte: IPPUC – CD

**P.9. Crostas negras (fig. 42, 46 e 47).**

**CP9 – Causa provável:** deposição de sujidade sobre a superfície do revestimento, provavelmente devido à atmosfera poluída da cidade de Curitiba.

**TP9 – Técnica utilizada:**

- Após ter sido efetivada a limpeza prévia dos revestimentos externos, descrita na **Técnica T2**, as crostas negras persistentes foram submetidas à aplicação de emplastos pontuais.
- Essa aplicação durou no mínimo 45 minutos por trecho e, na composição deste emplastro, utilizou-se uma mistura (EDTA dissódico, carboximetilcelulose e bicarbonato de sódio).
- Após sua conclusão, fez-se uma nova lavagem utilizando-se água corrente, em abundância, com o objetivo de retirar os resíduos dos emplastos.
- Nas áreas em que a sujidade ainda permanecia e nos casos aprovados e acompanhados pela fiscalização técnica, foi empregado jato de água pontual, com baixa pressão.
- Todas as técnicas e especificações descritas neste item foram testadas no local, aferindo-se seu desempenho e sua adequação às necessidades de cada caso.

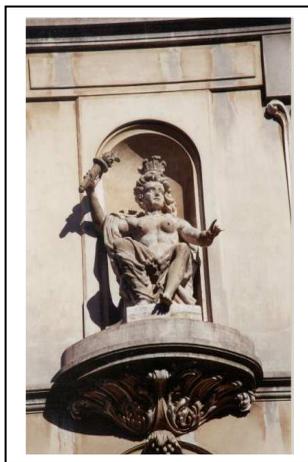


Figura 47 – Torreão frontal – crostas negras e escorrimento superficial  
Fonte: IPPUC – CD

### **P.10. Presença de fungos e líquens**

**CP10 – Causa provável:** umidade.

**TP10 – Técnica utilizada:**

- A remoção foi executada com aplicação de etanol e biocidas, testada *in loco*, em pequenos trechos da edificação, antes da sua aplicação.
- Posteriormente, o local do tratamento interventivo foi lavado com água corrente em abundância.

### **P.11. Grafitagem e pichações (fig. 43 e 46)**

**CP11 – Causa:** ação humana.

**TP11 – Técnica utilizada:**

- Limpeza prévia conforme a técnica T2.
- Aplicação de emplastos de carboximetilcelulose com solventes de tinta, tipo 2002 – Bomtempo, sobre os locais grafitados ou pichados.
- Após 30 minutos, remoção dos emplastos e lavagem das superfícies com escovas macias e com água em abundância.
- Quando necessário, repetiram-se as operações anteriores.

Todas as técnicas e especificações descritas neste subitem foram testadas no local, aferindo-se seu desempenho e sua adequação às necessidades de cada caso.

### **P.12. Eflorescências (figura 46)**

**CP12 – Causa provável:** umidade combinada com a presença de sais na argamassa.

**TP12 – Técnica utilizada:** idênticas às empregadas na TP11 (exceto a composição dos emplastos que, neste caso, são compostos uma mistura de EDTA dissódico, carboximetilcelulose e bicarbonato de sódio) em conjunto com as utilizadas nas TP1, TP2 e TP3.

#### **5.1.1.2 Esquadrias de madeira**

Todas as esquadrias da fachada principal são de madeira. Não constam na documentação pesquisada registros da sua substituição total ou parcial, na última intervenção.

Nas esquadrias do terceiro pavimento foram diagnosticadas as manifestações patológicas P13 e P14.

Nas demais, no térreo e no segundo pavimento, foi observada a P14.

As técnicas aplicadas estão descritas a seguir.

### **P.13. Colônias de térmitas – cupins de madeira seca**

**CP13 – Causa provável:** existência de focos de térmitas – cupins de madeira seca.

**TP13 – Técnica utilizada:**

Este tratamento foi realizado por meio de injeção profunda de substância inseticida nas madeiras existentes e naquelas usadas nas eventuais substituições.

Nos componentes das portas e das janelas a ser tratados por injeção profunda foram executados orifícios adequados ao tamanho da peça, de modo a não prejudicar esteticamente a esquadria.

Os componentes novos, por substituição, submeteram-se ao pincelamento prévio do princípio ativo.

A execução do tratamento seguiu as recomendações do projeto:

- Os serviços de imunização foram efetivados por empresa com especialização na área de combate a insetos xilófagos;
- Foram definidos os pontos principais por onde foram feitos orifícios destinados à aplicação repetida do princípio ativo; e
- Foi estabelecido um programa de monitoramento e controle.

### **P.14. Ressecamento e desfolhamento da pintura na parte externa das folhas, bandeiras e caixilhos**

**CP14 – Causa provável:** Combinação de fatores – variações de temperatura e umidade.

**TP14 – Técnica utilizada:**

• **Nas esquadrias pintadas onde foram necessários apenas tratamentos de conservação:**

- Decapagem mecânica das peças por meio de soprador térmico, com o objetivo de retorno ao aspecto original pela eliminação do excesso de massa e tinta.
- Lixamento superficial das folhas.
- Retirada do excesso de massa de vidraceiro.
- Aplicação de três demãos de fundo preparador branco fosco.
- Repasse de massa para nivelamento e posterior lixamento.
- Limpeza geral das folhas de portas e postigos de janelas com solvente para a retirada do pó provindo do lixamento da massa, objetivando melhor aderência da nova demão de fundo preparador.
- Aplicação de uma nova demão de fundo preparador branco fosco como base para a pintura de acabamento;
- Pintura de acabamento com tinta esmalte sintético brilhante na

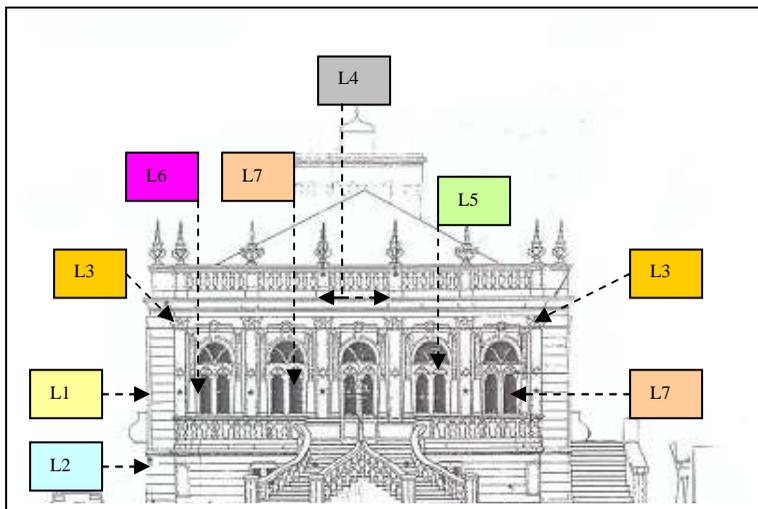
cor bege claro, que era a existente antes da intervenção de 2007/2009. Embora não houvesse certeza de que tenha sido a cor original, considerou-se que esta pigmentação era a usual no início do século vinte.

• **Nas esquadrias pintadas onde foram necessárias restaurações:**

- Remoção da esquadria.
- Recomposição da peça danificada, com especial atenção às peças de pingadeira sobrepostas às extremidades inferiores das folhas, que eram as componentes mais degradadas e que foram substituídas por novas peças de material idêntico quando não foi possível restaurá-las.
- Recolocação e execução das mesmas técnicas supracitadas para as esquadrias onde foram necessários apenas tratamentos de conservação.

### 5.1.2 Palacete Leão Junior

As anomalias presentes antes da última intervenção no Palacete Leão Junior (2000/2002) podem ser localizadas na figura 48.



Nota: Os pontos marcados na Figura como L1 a L7 serão comentados no item a seguir.

Figura 48 – Fenômenos Patológicos – Palacete Leão Júnior

Fonte: Elaborada pela autora, 2010

### 5.1.2.1 Revestimentos argamassados

#### L.1. Descascados, manchas e craquelados em sua pintura (figura 48)

**CL1 – Causa provável:** ação conjunta da umidade e das intempéries, agravadas pela posição noroeste de sua fachada principal.

**TL1 – Técnica utilizada:** foram executados lixamento e pequenos reparos na argamassa, com posterior aplicação de base impermeável e pintura de acabamento nova.

#### L.2. Trincas e fissuras generalizadas (Fig. 48)

**CL2 – Causa provável:** idênticas às anteriores somando-se a perda da camada de proteção proporcionada pela pintura.

**TL2 – Técnica utilizada:** substituição de pequenos trechos soltos com emassamento localizado. Esta nova argamassa foi lixada e submetida, posteriormente, à aplicação de base impermeável e pintura de acabamento nova.

#### L.3. Alvenarias quebradas (Fig. 48)

**CL3 – Causa provável:** soma de fatores: intempéries; impactos mecânicos e vandalismo.

**TL3 – Técnica utilizada:** retiradas das peças quebradas e substituição por outras de mesma dimensão quando não foi possível reconstituí-las.

#### L.4. Intervenções impróprias (Fig. 48)

**CL4 – Causa Provável:** ação do homem.

**TL4 – Técnica Utilizada:** retiraram-se as inserções – pregos e parafusos – que comprometiam a integridade estética da edificação reconstituindo-se a área afetada.

### 5.1.2.2. Esquadrias de madeira

Todas as esquadrias da fachada principal são de madeira. Não constam na documentação pesquisada registros da sua substituição total ou parcial, na última intervenção. Em todas as esquadrias foram utilizadas as técnicas descritas em TL5. As esquadrias onde foram empregadas as técnicas TL6 e TL7 podem ser observadas na figura 49.

**L.5. Peças danificadas (figura 48)**

**CL5 – Causa provável:** ação conjunta da umidade e das intempéries, agravada pela posição noroeste de sua fachada principal e pela falta de manutenção.

**TL5 – Técnica utilizada:**

- Substituição de pequenas peças, seguindo o modelo das originais.
- Lixamento e preenchimento de gretas e vazios.
- Aplicação de base seladora e pintura.

**L.6. Peças soltas (figura 48)**

**CL6 – Causa provável:** idênticas as do CL5.

**TL6 – Técnica utilizada:** fixação das partes soltas com posterior lixamento, preenchimento de gretas e vazios, aplicação de base seladora e pintura.

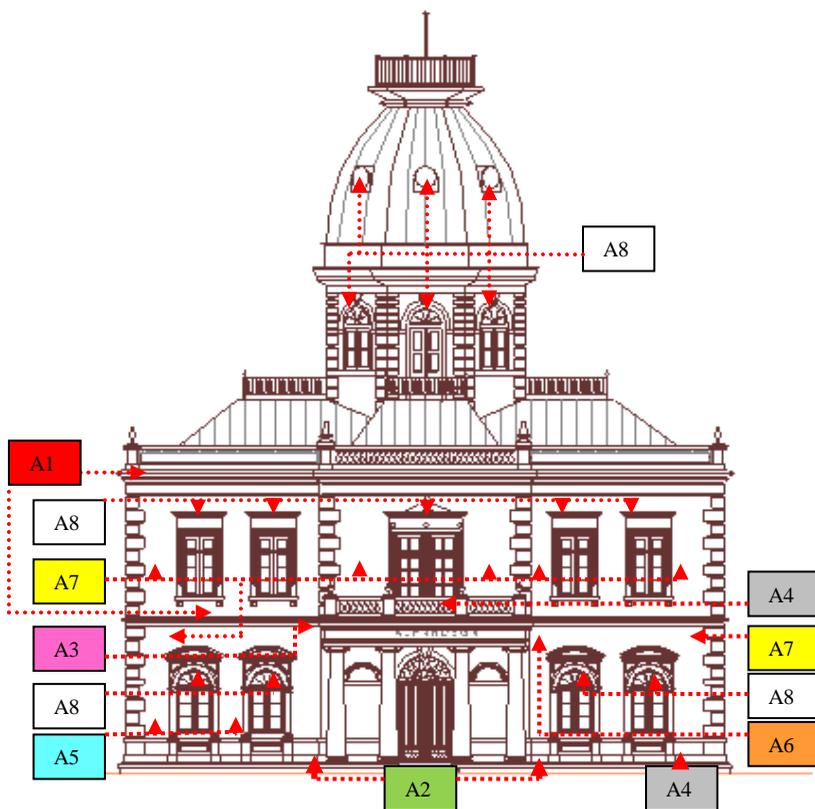
**L.7. Pintura externa ressecada (figura 48)**

**CL7 – Causa provável:** idênticas as do CL5.

**TL7 – Técnica utilizada:** lixamento; preenchimento de gretas e vazios; aplicação de base seladora e pintura.

**5.1.3 Edifício da Alfândega de Paranaguá**

As anomalias presentes no edifício da Alfândega de Paranaguá antes da última intervenção (2008/2009) podem ser observadas na figura 49.



Nota: Os pontos marcados na Legenda como A1 a A8 serão comentados no item a seguir.

Figura 49 – Fenômenos Patológicos – Alfândega de Paranaguá

Fonte: Elaborada pela autora, 2010

### 5.1.3.1. Revestimentos argamassados

#### A.1. Crostas negras (figs. 50, 51 e 52)

**CA1 – Causa provável:** poluição presente nesta região portuária (movimentação e armazenagem de produtos químicos, fertilizantes e grãos, com trânsito intenso de caminhões nas ruas adjacentes) e sujeidade por fezes de pombos (que infestam a região).

**TA1 – Técnica utilizada:** raspagem e lixamento com posterior lavagem com jato de água de média pressão, complementando-se com pintura de acabamento em tinta acrílica fosca de boa qualidade.



Fig. 50 – Crostas Negras  
Fonte: Arq. Wilson Pinto



Fig. 51 – Crostas Negras  
Fonte: Arq. Wilson Pinto



Fig. 52 – Crostas Negras  
Fonte: Arq. Wilson Pinto

### A.2. Algas junto à calçada (figura 53)

**CA2 – Causa provável:** união de fatores - umidade natural da região, águas empoçadas, farta presença de partículas orgânicas existentes no ambiente portuário trazidas pelo vento e acúmulo de fezes dos pombos (serve de alimento a esses agentes de degradação biológicos).

#### TA2 – Técnica utilizada:

- Reconstrução da calçada periférica para impedir a infiltração para o terreno e empoçamento de águas provenientes das chuvas e de lavagens, regularizando o caimento para a rede pública.
- Raspagem e lavagem dos locais afetados por estas colônias.
- Combate à permanência dos pombos com a implementação de elementos metálicos pontiagudos (figura 54).



Figura 53 – Algas.  
Fonte: Arquiteto Wilson Pinto

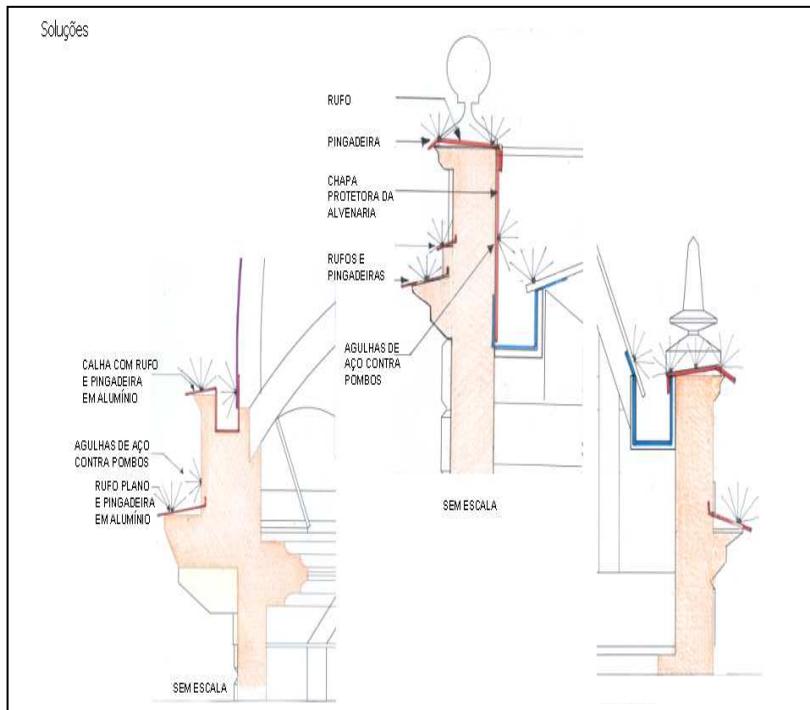


Figura 54 – Solução adotada contra a infestação por pombos

Fonte: Caderno de Obras – Arq. Wilson Pinto

### A.3. Sinais de escoamento de água pluvial (figura 55)

**CA3 – Causa provável:** problemas nas calhas e rufos dos telhados e, abaixo da varanda do segundo pavimento, provindos da falta de escoamento do seu piso pelo entupimento dos buzinotes e pela impermeabilização deficiente de sua laje.

#### TA3 – Técnica utilizada:

- Reparo das calhas e dos rufos da cobertura, com instalação de pingadeiras, eliminação das áreas enferrujadas ou danificadas, desempenho e fixação adequada.
- Impermeabilização com manta asfáltica da laje na varanda frontal.
- Reconstituição do piso da varanda frontal, com execução de caimento em direção aos buzinotes que foram desentupidos.
- Lavagem e raspagem das áreas afetadas por esta anomalia.
- Pintura de acabamento em tinta acrílica fosca de boa qualidade.



Figura 55 – Escorrimentos  
Fonte: Arq. Wilson Pinto



Figura 56 – Umidade de precipitação  
Fonte: Arq. Wilson Pinto

#### **A.4. Umidade ascendente e de precipitação (figura 56)**

##### **CA4 – Causa provável:**

- Umidade de precipitação: causas idênticas às da anomalia A.3.
- Umidade ascendente: problemas de drenagem das águas das chuvas e lavagens no pav. Térreo.

##### **TA4 – Técnica utilizada:**

- No pavimento térreo: reconstrução da calçada periférica conforme descrito em A.2.
- No segundo pavimento:
  - Impermeabilização com manta asfáltica da laje na varanda frontal.
  - Reconstituição do piso da varanda frontal com execução de caimento em direção aos buzinotes que foram desentupidos.

#### **A.5. Revestimento e pintura desgastados (fig. 57 e 58)**

##### **CA5 – Causa provável:** conjugação de fatores:

- Orientação da fachada voltada para sudoeste.
- Umidade natural da região.
- Umidade ascendente e de precipitação conforme CA4.
- Uso da lavadora de pressão para lavagens do revestimento.
- Causas idênticas à CA1 (poluição e pombos).
- No referente ao revestimento, perda da camada protetora da pintura.

**TA5 – Técnicas utilizadas:** idênticas às utilizadas na T4 no controle da umidade ascendente e descendente; idênticas às do T2 no que se refere ao combate aos pombos, lavagem da sujeira e pintura de acabamento.



Fig. 57 – Revestimento e pintura desgastados  
Fonte: Arq. Wilson Pinto



Fig. 58 – Revestimento e pintura desgastados  
Fonte: Arq. Wilson Pinto

## A.6. Trincas (figura 59)

### - No acesso principal e no pavimento superior

#### CA6 – Causa provável:

- Vibrações ocasionadas pelo trânsito intenso de caminhões nas ruas adjacentes.
- Grandes variações diárias de temperatura, comuns no região.

#### TA6 – Técnica utilizada:

- Abertura da trinca e de suas bordas com utilização de ferramentas mecânicas.
- Limpeza dos resíduos provindos desta abertura.
- Aplicação de argamassa de reconstituição na área afetada com adição de impermeabilizante.
- Pintura de acabamento sobre a nova argamassa.



Figura 59 – Trinca acesso principal  
Fonte: Arq. Wilson Pinto

### A.7. Fissuras

**CA7 – Causa provável:** soma de fatores – idênticas às descritas na CA6 conjugadas com a umidade.

**TA7 – Técnica utilizada:** idênticas às descritas na TA6 somadas com as do TA4 e com o combate aos pombos.

#### 5.1.3.2. Esquadrias de madeira

Na última intervenção não ocorreu substituição total de nenhuma esquadria, apenas a substituição de pequenas peças deterioradas junto ao piso do ático.

As anomalias diagnosticadas nas demais esquadrias (A8) e suas respectivas técnicas de intervenção (TA8) serão descritas a seguir.

**A.8. Ressecamento generalizado e desfolhamento da pintura**

**CA8 – Causa provável:** fatores conjuntos - elevada umidade observada no litoral do Paraná; intempéries, principalmente os raios ultravioleta do sol; atmosfera portuária agressiva e falta de manutenção.

**TA8 – Técnica utilizada:**

- Lixamento e raspagem para retirar todas as camadas de tinta, possibilitando aderência adequada à nova pintura.
- Substituição das partes comprometidas por outras de mesmo material, dimensões e desenho.
- Ajuste dos componentes visando o perfeito funcionamento e vedação.
- Recuperação das ferragens ou substituição por peças confeccionadas conforme o modelo existente.
- Impermeabilização das peças contra umidade e imunização contra insetos e fungos.
- Emassamento das regiões onde ocorreram fendilhamentos.
- Lixamento das partes emassadas.
- Aplicação de pintura de base protetora.
- Pintura com tinta de acabamento em esmalte sintético.

Sobre as portas da varanda do 2º pavimento a chapa zincada, que servia de proteção contra as águas provenientes das chuvas e que estava deformada, foi substituída por perfil em “L” de alumínio (figura 60).

As partes internas dessas esquadrias, por não apresentarem estas características de ressecamento e de desfolhamento, sofreram apenas lixamento superficial que garantisse a aderência da nova demão de tinta esmalte sintético.



Figura 60 – Chapa metálica danificada sobre as portas da varanda do 2º pavimento

Fonte: Caderno de obra de autoria do Arq. Wilson Pinto

## 5.2 ANÁLISE DAS TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO APLICADAS SOB O ASPECTO DE CONFORMIDADE COM AS CARTAS PATRIMONIAIS

As tabelas 10a e 10b sistematizam esta análise.

Tabela 10a – Cartas Patrimoniais e Princípios

<b>PRINCÍPIO</b>	<b>CARTA PATRIMONIAL</b>	<b>REFERÊNCIA</b>
Registrar a condição do edifício antes da intervenção	Restauro (1972)	Art. 8.
Autenticidade	Atenas (1931)	Item I 2º§.
	Veneza (1964)	1º§, Arts. 6, 9, 11 e 12.
	Restauro (1972)	Arts. 6.1, 6.2 e 7, Anexo B: 2º§, 4º§, 6º§ e 7º§.
	Burra (1980)	Arts. 13, 14 e 16.
	Conferência de Nara (1994)	Itens 12 e 15.
Só intervir se necessário	Brasília (1995)	Item 6 2º§.
	Atenas (1931)	Item I 2º§.
Diferenciação	Veneza (1964)	Art. 9.
	Restauro (1972)	Anexo B: 8º§e 9º§.
	Atenas (1931)	Item IV 3º§, Item VI 2º§.
Durabilidade	Veneza (1964)	Arts. 9, 12 e 15.
	Restauro (1972)	Art. 7, Anexo B 9º§.
Harmonia	Veneza (1964)	Art. 10
	Restauro (1972)	Anexo B: 4º§ e 10º§.
Harmonia	Atenas (1931)	Item IV 3º§.
	Veneza (1964)	Arts. 12 e 13.
	Restauro (1972)	Art. 7.
	Brasília (1995)	Item 6 3º§.

Fonte: Adaptado Cartas Patrimoniais – IPHAN, 2010.

Tabela 10b – Cartas Patrimoniais e Princípios

<b>PRINCÍPIO</b>	<b>CARTA PATRIMONIAL</b>	<b>REFERÊNCIA</b>
Integridade (estética, histórica ou física do edifício)	Veneza (1964)	Art. 13.
	Restauro (1972)	Art. 7, Anexo B 3º§.
	Burra (1980)	Art. 12.
Intervenção mínima	Veneza (1964)	Art. 9, Art. 15.
	Restauro (1972)	Anexo B 9º§.
	Burra (1980)	Art. 21.
Métodos e materiais usados durante a recuperação devem ser documentados e registrados	Veneza (1964)	Art. 16.
	Restauro (1972)	Art. 8.
	Burra (1980)	Art. 23.
Originalidade	Atenas (1931)	Item VI 2º§.
	Veneza (1964)	Art. 9.
	Restauro (1972)	Art. 7 e Anexo B: 2º§, e 3º§.
	Burra (1980)	Arts. 3 e 15.
Os trabalhos não podem ser realizados por restauradores e conservadores inexperientes	Restauro (1972)	Anexo B 5º§.
	Burra (1980)	Art. 27.
Reversibilidade	Restauro (1972)	Art. 8.
	Burra (1980)	Art. 7.
	Brasília (1995)	Item 6 3º§.

Fonte: Adaptado Cartas Patrimoniais – IPHAN, 2010.

A tabela 11 apresenta as recomendações do ICOMOS quanto aos Princípios para a Conservação de Estruturas Históricas de Madeira, divulgados na 12ª Assembléia Geral, realizada no México, em Outubro de 1999.

Tabela 11 – Princípios ICOMOS (1999)

PRINCÍPIO	TRANSCRIÇÃO
Primeiro Princípio ICOMOS (1999)	[...] Os problemas devem ser solucionados de acordo com as condições e necessidades mais relevantes, respeitando-se os valores estéticos e históricos e a integridade física da estrutura ou sítio histórico.
Segundo Princípio ICOMOS (1999)	As peças novas ou partes delas devem ser feitas com o mesmo tipo de madeira das peças que serão substituídas, ou, se for o caso, com madeira de melhor qualidade. Sempre que possível, deve-se buscar também características naturais semelhantes. O grau de umidade e outras características físicas da madeira de substituição devem ser compatíveis com a estrutura existente.
Terceiro Princípio ICOMOS (1999)	Uma substituição de elementos de madeira tem como função: “[...] revelar os valores culturais dessa construção melhorando a legibilidade de sua integridade histórica, sua concepção original e aparência anterior, dentro dos limites das evidências históricas existentes, como indicado nos artigos 9 até 13 da Carta de Veneza”.
Quarto Princípio ICOMOS (1999)	Em princípio, deve ser mantido tanto quanto possível do material existente. Se for necessário renovar ou substituir o acabamento das superfícies, os materiais, as técnicas e as texturas originais devem ser reproduzidas.
Quinto Princípio ICOMOS (1999)	[...] o objetivo básico da preservação e da conservação é manter a autenticidade e a integridade histórica do patrimônio cultural.

Fonte: Adaptado de ICOMOS (1999).

Estes princípios estão relacionados com os enunciados por Feilden (1994), Buergo e Limón (1994) e Roque (2002), conforme a tabela 12.

Tabela 12 – Correlação entre os Princípios ICOMOS (1999) e os enunciados por Feilden (1994), Buergo e Limón (1994) e Roque (2002)

<b>PRINCÍPIO ICOMOS</b>	<b>FEILDEN, BUERGO E LIMÓN, ROQUE</b>
Primeiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física.</li> <li>• Integridade estética.</li> <li>• Integridade histórica.</li> </ul>
Segundo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autenticidade.</li> <li>• Integridade física.</li> <li>• Compatibilidade.</li> <li>• Harmonia.</li> </ul>
Terceiro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade histórica.</li> <li>• Originalidade.</li> <li>• Autenticidade.</li> </ul>
Quarto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Originalidade.</li> </ul>
Quinto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autenticidade.</li> <li>• Integridade histórica.</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

## **5.2.1 Edifício do Paço Municipal**

### **5.2.1.1 Revestimentos Argamassados**

A análise de conformidade das técnicas utilizadas com os princípios contidos nas cartas patrimoniais será procedida conforme as tabelas 13, 14, 15 e 16, a seguir.

A tabela 13 trata da conformidade das técnicas gerais utilizadas em relação aos princípios observados.

Tabela 13 – Técnicas gerais empregadas – Princípios Observados

<b>TÉCNICAS UTILIZADAS</b>	<b>PRINCÍPIOS OBSERVADOS</b>
a - Testes de laboratórios: T1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatibilidade</li> <li>• Durabilidade</li> </ul>
b - Limpeza prévia: T2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade estética</li> <li>• Integridade física</li> <li>• Autenticidade</li> <li>• Durabilidade</li> </ul>
c - Aplicação de veladura consolidante: T3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Intervenção mínima</li> <li>• Autenticidade</li> <li>• Integridade histórica</li> <li>• Integridade estética</li> <li>• Reversibilidade</li> </ul>
d - Manual de Manutenção: T4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durabilidade</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

A tabela 14 refere-se à conformidade das técnicas empregadas com os princípios provindos das cartas patrimoniais.

Tabela 14 – Tratamento do revestimento argamassado – Princípios Observados

<b>TÉCNICAS UTILIZADAS</b>	<b>PRINCÍPIOS OBSERVADOS</b>
a - Reconstituição dos trechos com perdas de argamassa: TP4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção mínima</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Autenticidade</li> <li>• Originalidade</li> <li>• Compatibilidade</li> <li>• Diferenciação</li> <li>• Integridade física</li> </ul>
b - Reparo das regiões com descolamento do revestimento do seu substrato: TP6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção mínima</li> <li>• Autenticidade</li> <li>• Originalidade</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Integridade física</li> </ul>
c - Reparo de fissura: TP5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção mínima</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Compatibilidade</li> <li>• Diferenciação</li> <li>• Integridade física</li> <li>• Só intervir se necessário</li> </ul>
d - Reparo dos trechos com argamassa apresentando desgaste superficial: TP7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção mínima</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Autenticidade</li> <li>• Originalidade</li> <li>• Compatibilidade</li> <li>• Diferenciação</li> <li>• Integridade física</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

A tabela 15 trata dos princípios observados nas técnicas aplicadas para o controle da umidade e tratamento dos escorrimentos.

Tabela 15 – Controle da umidade e tratamento dos escorrimentos – Princípios Observados

<b>TÉCNICAS UTILIZADAS</b>	<b>PRINCÍPIOS OBSERVADOS</b>
a - Controle da umidade por capilaridade: TP1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Integridade estética</li> </ul>
b - Controle da umidade de precipitação: TP2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Integridade estética</li> </ul>
c - Controle da umidade por condensação: TP3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Integridade estética</li> </ul>
d - Tratamento dos sinais de escorrimentos de águas pluviais: TP8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Integridade estética</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

A tabela 16 refere-se à limpeza da sujidade e ao tratamento das crostas negras, crostas brancas, musgos e líquens, pichações e eflorescências.

Tabela 16 – Limpeza do revestimento e tratamento de anomalias – Princípios Observados

<b>TÉCNICAS UTILIZADAS</b>	<b>PRINCÍPIOS OBSERVADOS</b>
a - Limpeza da sujidade, tratamento de crostas negras, remoção de grafitagens e pichações: T2, TP9 e TP11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Autenticidade</li> <li>• Durabilidade</li> </ul>
b - Erradicação da presença de fungos e líquens: TP10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Durabilidade</li> </ul>
c - Tratamento das Eflorescências: TP12.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Autenticidade</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Integridade estética</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

### 5.2.1.2 Esquadrias de madeira

A análise de conformidade das técnicas utilizadas com os princípios contidos nas cartas patrimoniais será procedida conforme as tabelas 17 e 18, a seguir.

A tabela 17 trata das técnicas empregadas no tratamento das infestações de cupins de madeira seca e sua conformidade com as cartas patrimoniais.

Tabela 17 – Tratamento das degradações causadas por agentes de deterioração xilófagos – Princípios Observados

<b>TÉCNICAS UTILIZADAS</b>	<b>PRINCÍPIOS OBSERVADOS</b>
a - Aplicação de solução inseticida no tratamento dos organismos xilófagos: TP13.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade histórica</li> <li>• Integridade estética</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Originalidade</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

A tabela 18 refere-se às técnicas utilizadas nos tratamentos das esquadrias de madeira no que concerne às anomalias causadas por fatores abióticos.

Tabela 18 – Tratamento dos fatores abióticos de degradação – Princípios Observados

<b>TÉCNICAS UTILIZADAS</b>	<b>PRINCÍPIOS OBSERVADOS</b>
a - Tratamento do ressecamento e desfolhamento da pintura nos casos em que foram necessárias apenas ações conservativas: TP14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Originalidade</li> <li>• Integridade física</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• 1º Princípio ICOMOS (1999)</li> <li>• Reversibilidade</li> </ul>
b - Tratamento do ressecamento e desfolhamento da pintura quando foram necessárias restaurações: TP14.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1º Princípio ICOMOS (1999)</li> <li>• 2º Princípio ICOMOS (1999)</li> <li>• 3º Princípio ICOMOS (1999)</li> <li>• 4º Princípio ICOMOS (1999)</li> <li>• Originalidade</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Reversibilidade</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

### 5.2.2 Edifício do Palacete Leão Junior

A análise de conformidade com as cartas patrimoniais no que se refere ao Palacete Leão Junior abordará as técnicas de intervenção empregadas no revestimento argamassado da fachada principal e as técnicas de intervenção utilizadas nas esquadrias de madeira da fachada principal.

### 5.2.2.1 Revestimentos argamassados

A análise de conformidade entre as técnicas empregadas e os princípios contidos nas cartas patrimoniais no que se refere ao revestimento argamassado deste edifício será procedida conforme a Tabela 19.

Tabela 19 – Tratamento do Revestimento Argamassado – Princípios Observados

TÉCNICAS UTILIZADAS	PRINCÍPIOS OBSERVADOS
a - Reparo dos descascados, das manchas e dos craquelados em sua pintura: TL1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade estética</li> <li>• Integridade física</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Reversibilidade</li> </ul>
b - Reparo de trincas e fissuras generalizadas: TL2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção mínima</li> <li>• Integridade estética</li> <li>• Originalidade</li> <li>• Integridade física</li> <li>• Durabilidade</li> </ul>
c - Reparo das alvenarias quebradas junto à platibanda frontal e nas alvenarias do canto superior direito e do esquerdo: TL3.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Intervenção mínima</li> <li>• Originalidade</li> <li>• Harmonia</li> <li>• Integridade estética</li> </ul>
d - Eliminação das intervenções impróprias junto à platibanda frontal e nas alvenarias do canto superior direito e do esquerdo: TL4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harmonia</li> <li>• Integridade estética</li> <li>• Autenticidade</li> <li>• Compatibilidade</li> <li>• Integridade física</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

### 5.2.2.2 Esquadrias de madeira

A análise de conformidade entre as técnicas empregadas e os princípios contidos nas cartas patrimoniais será procedida conforme a tabela 20.

Tabela 20 – Tratamento das Esquadrias de Madeira – Princípios observados

<b>TÉCNICAS UTILIZADAS</b>	<b>PRINCÍPIOS OBSERVADOS</b>
a - Substituição de peças danificadas: TL5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primeiro Princípio ICOMOS (1999)</li> <li>• Segundo Princípio ICOMOS (1999)</li> <li>• Terceiro Princípio ICOMOS (1999)</li> <li>• Quarto Princípio ICOMOS (1999)</li> <li>• Quinto Princípio ICOMOS (1999)</li> <li>• Princípio da Intervenção mínima</li> <li>• Só interferir se necessário.</li> </ul>
b - Fixação de peças soltas: TL6.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Integridade estética</li> <li>• Intervenção mínima</li> <li>• Originalidade</li> </ul>
c - Reconstituição da pintura externa que estava ressecada, com posterior preenchimento de gretas e vazios, lixamento, aplicação de base seladora e pintura: TL7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade estética</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Integridade física</li> <li>• Harmonia</li> <li>• Reversibilidade</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

### 5.2.3 Edifício da Alfândega do Porto de Paranaguá

A análise de conformidade com as cartas patrimoniais no que se refere à Alfândega do Porto de Paranaguá abordará:

- Técnicas de intervenção empregadas no revestimento argamassado da fachada principal.
- Técnicas de intervenção utilizadas nas esquadrias de madeira da fachada principal.

#### 5.2.3.1 Revestimentos argamassados

A análise de conformidade entre as técnicas empregadas e os princípios contidos nas cartas patrimoniais será procedida conforme Tabelas 21, 22 e 23.

Tabela 21 – Tratamento das Manchas e Organismos Vivos – Princípios Observados

<b>TÉCNICAS UTILIZADAS</b>	<b>PRINCÍPIOS OBSERVADOS</b>
a - Eliminação de manchas negras: TA1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade estética</li> <li>• Integridade física</li> <li>• Autenticidade</li> </ul>
b - Erradicação da presença de líquens e fungos junto à calçada: TA2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade estética</li> <li>• Integridade física</li> <li>• Autenticidade</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

A tabela 22 refere-se aos princípios observados no tratamento de escorrimentos e no controle das umidades.

Tabela 22 – Tratamento de escorrimentos e umidades – Princípios Observados

<b>TÉCNICAS UTILIZADAS</b>	<b>PRINCÍPIOS OBSERVADOS</b>
a - Tratamento do escorrimento de água pluvial e eliminação da umidade de precipitação e ascendente. TA3 e TA4.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Integridade estética</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

A tabela 23 apresenta as técnicas utilizadas para o tratamento dos revestimentos argamassados e sua conformidade com as cartas patrimoniais.

Tabela 23 – Tratamento dos revestimentos argamassados – Princípios Observados

<b>TÉCNICAS UTILIZADAS</b>	<b>PRINCÍPIOS OBSERVADOS</b>
a - Reparo do Revestimento e da pintura desgastados: TA5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integridade física</li> <li>• Integridade estética</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Reversibilidade</li> </ul>
b - Reparo das trincas e fissuras: TA6 e TA7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intervenção mínima</li> <li>• Originalidade</li> <li>• Durabilidade</li> <li>• Integridade física</li> <li>• Integridade estética</li> <li>• Diferenciação</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

### 5.2.3.2 Esquadrias de madeira

A análise de conformidade entre as técnicas empregadas e os princípios contidos nas cartas patrimoniais no que se refere às esquadrias de madeira do edifício da Alfândega do Porto de Paranaguá será procedida conforme a tabela 24, a seguir.

Tabela 24 – Tratamento das esquadrias de madeira – Princípios Observados

TÉCNICAS UTILIZADAS	PRINCÍPIOS OBSERVADOS
a - Tratamento do Ressecamento e do desfolhamento da pintura: TA8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durabilidade.</li> <li>• Harmonia.</li> <li>• Segundo Princípio ICOMOS (1999).</li> <li>• Terceiro Princípio ICOMOS (1999).</li> <li>• Quarto Princípio ICOMOS (1999).</li> <li>• Intervenção mínima.</li> <li>• Só intervir se necessário.</li> <li>• Integridade física.</li> <li>• Originalidade.</li> <li>• Integridade estética.</li> <li>• Reversibilidade.</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

### 5.2.4 Análise conjunta da conformidade das técnicas aplicadas com os princípios das cartas patrimoniais

A tabela 25, a seguir, tem por objetivo:

a) Agrupar os princípios das cartas patrimoniais, conforme a aplicabilidade, nas três edificações estudadas, identificando os princípios que deveriam ser satisfeitos ou não, bem como se as técnicas utilizadas os satisfazem.

b) A análise de conformidade das técnicas aplicadas com os princípios contidos nas cartas patrimoniais, para as três edificações, no que se refere ao revestimento argamassado e às esquadrias de madeira, é representada por meio de quatro categorias:

- 1<sup>a</sup> (S) – Completamente satisfeito;
- 2<sup>a</sup> (P) – Parcialmente satisfeito;
- 3<sup>a</sup> (N) – Não satisfeito; e
- 4<sup>a</sup> (NA) – Não aplicáveis.

A citada tabela é apresentada na página a seguir.

Tabela 25 – Conformidade das técnicas empregadas com as cartas patrimoniais, para as três edificações

PRINCÍPIO	EDIFICAÇÃO					
	Paço Municipal		Palacete Leão Jr.		Alfândega Paranaguá	
	Rev. 10	Esq. 11	Rev.	Esq.	Rev.	Esq.
Autenticidade	S	S	S	S <sup>12</sup>	S	S <sup>13</sup>
Compatibilidade	S	S <sup>14</sup>	P	S <sup>7</sup>	N	S <sup>7</sup>
Diferenciação	S	N	N	N	S	N
Durabilidade	S	S	S	S	S	S
Harmonia	S	S <sup>15</sup>	S	S	S <sup>18</sup>	S
Integridade estética	S	S	S	S	S	S
Integridade física	S	S	S	S	S	S
Integridade histórica	S	S	S <sup>18</sup>	S <sup>16</sup>	S <sup>18</sup>	S <sup>17</sup>
Intervenção mínima	S	S	S	S	S	S
Limitar as intervenções aos casos de verdadeira necessidade	S	S	S <sup>18</sup>	S	S	S
Métodos e materiais usados na recuperação devem ser documentados e registrados	S	S	S	S	S	S
Originalidade	S	S	S	S	P	S
Reversibilidade	S	S	S	S	S	S
1º princípio ICOMOS	NA	S	NA	S	NA	NA
2º princípio ICOMOS	NA	S	NA	S	NA	S
3º princípio ICOMOS	NA	S	NA	S	NA	S
4º princípio ICOMOS	NA	S	NA	S	NA	S
5º princípio ICOMOS	NA	S	NA	S	NA	NA

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

<sup>10</sup> Revestimento Argamassado

<sup>11</sup> Esquadrias de Madeira

<sup>12</sup> Pela tabela 12 o princ. autenticidade inclui-se no 2º, 3º e 5º princ. ICOMOS (1999).

<sup>13</sup> Pela tabela 12 o princ. autenticidade inclui-se no 2º e 3º princ. ICOMOS (1999).

<sup>14</sup> Pela tabela 12 o princípio de compatibilidade inclui-se no 2º princ. ICOMOS (1999).

<sup>15</sup> Pela tabela 12 o princípio da harmonia está incluso no 2º princ. ICOMOS (1999).

<sup>16</sup> Pela tabela 12 o princ. integridade histórica inclui-se no 1º e 3º princ. ICOMOS (1999).

<sup>17</sup> Neste caso o princípio da integridade histórica inclui-se no 3º princ. ICOMOS (1999).

<sup>18</sup> Considera-se atendido este princípio pela observação global dos procedimentos.

Além dos princípios apresentados na tabela 25, nas três edificações analisadas verificou-se que dois princípios contidos nas cartas patrimoniais, conforme Feilden (1994), foram respeitados nas intervenções efetivadas:

a) Princípio que recomenda que os trabalhos não podem ser realizados por restauradores/conservadores inexperientes. Esta diretriz foi observada tanto na fase do projeto quanto na etapa da execução que contaram com a colaboração de corpos técnicos de reconhecida competência.

b) Princípio que adverte para a **necessidade da condição do edifício ser registrada antes de qualquer intervenção**. Nos três casos concretos foram registradas antes, durante e logo após.

Observa-se na tabela 25 que nem todos os princípios contidos nas cartas patrimoniais foram atendidos nas três edificações. Sendo assim, serão analisadas as não conformidades por edificação.

#### **a) Análise dos princípios em relação ao edifício do Paço Municipal**

Verifica-se que os princípios do ICOMOS transcritos na tabela 11 referem-se apenas aos componentes de madeira, logo, não são aplicáveis no revestimento argamassado (NA).

Quanto aos demais princípios, verifica-se que foram completamente satisfeitos pelas técnicas utilizadas (S), exceto o princípio da diferenciação nas esquadrias de madeira, que não apresentam distinção entre o substituído e o original (N).

#### **b) Análise dos princípios em relação ao edifício do Palacete Leão Junior**

Conforme observado no subitem “a”, os Princípios constantes no ICOMOS (1999) não se aplicam aos revestimentos argamassados (NA).

Em relação aos demais princípios, tanto no revestimento argamassado quanto nas esquadrias de madeira, verifica-se que foram completamente satisfeitos, com apenas duas exceções:

- **Princípio da Diferenciação:** não está presente nas técnicas empregadas, quer no revestimento argamassado, quer nas esquadrias de madeira (N).

- **Princípio da Compatibilidade:** não existem referências documentais da execução de testes de laboratório para a caracterização da argamassa de restauração ou de substituição, conforme o caso. Este princípio foi observado na utilização de outras técnicas nesta edificação, conforme pode ser verificado na tabela 19, portanto foi parcialmente satisfeito (P).

### c) **Análise dos princípios em relação ao edifício da Alfândega do Porto de Paranaguá**

Em relação aos Princípios do ICOMOS (1999) no que se refere aos revestimentos argamassados são válidas as observações feitas nos subitens “a” e “b” anteriores.

No revestimento argamassado existem duas inconformidades quanto aos princípios contidos nas cartas patrimoniais:

- **Princípio da Originalidade:** foi considerado **parcialmente satisfeito (P)**, pois o uso da lavadora com jato de média pressão para a remoção de crostas negras pode ocasionar danos ao revestimento. Por outro lado, verifica-se que em outras técnicas este princípio foi observado, tais como no reparo das trincas e fissuras (vide tabela 23).

- **Princípio da Compatibilidade:** não existe documentação que comprove a execução de testes de laboratório. Considerando o elevado grau de deterioração que o revestimento está apresentando apenas um ano após o término das obras de restauro, este assunto será tratado na análise de durabilidade efetivada na continuação desta dissertação. Portanto, classifica-se como não satisfeito o princípio da compatibilidade **(N)**.

No que se refere às esquadrias de madeira, observa-se a “não aplicabilidade” **(NA)** do quinto princípio ICOMOS. Esta afirmação fundamenta-se no fato de que na última intervenção, 2008/2009, efetivaram-se apenas técnicas para o tratamento do ressecamento e do desfolhamento da pintura das esquadrias que foram totalmente substituídas na intervenção de 1998/1999, logo, não faz sentido falar-se em “[...] manter a autenticidade e a integridade histórica do patrimônio cultural”, quando ocorreu recentemente uma substituição integral.

Não foram aplicadas técnicas que envolvessem a necessidade de optar pela relevância entre os princípios envolvidos, portanto o primeiro princípio ICOMOS é não aplicável **(NA)**.

O princípio da diferenciação não foi satisfeito pelas técnicas aplicadas nas esquadrias de madeira **(N)**.

### 5.3 ANÁLISE DA DURABILIDADE E DA CONFORMIDADE TÉCNICA

Consiste na verificação das manifestações patológicas existentes antes da última intervenção comparadas com as que atualmente são observadas, em cada edificação.

Nas tabelas 26 até 31 será utilizada a seguinte nomenclatura:

- “R” – dano recorrente;
- “ND” – novo dano;
- “NR” – dano não recorrente.

#### **5.3.1 Análise da Durabilidade e Conformidade Técnica – Edifício do Paço Municipal**

##### **5.3.1.1 Revestimento argamassado**

A tabela 26 trata da durabilidade das intervenções no Paço Municipal.

Tabela 26 – Durabilidade das Intervenções – Revestimento Argamassado

Anomalia Observada	Técnica Aplicada	Situação atual	Análise
Perda do revestimento e desgaste superficial (P4 e P7).	Escovação e limpeza da área afetada; aplicação de resina; recomposição do revestimento.	NR	5.3.1.1.1
Fissuras (P5).	Abertura da fissura; limpeza da área aberta; pincelamento com resina; combate à umidade; veladura consolidante.	NR	5.3.1.1.2
Descolamento do revestimento do substrato (P6).	Deteção da área oca e sua consolidação com nata de cal e resina.	NR	5.3.1.1.3
Umidade Ascendente (P1).	Execução de vala drenante periférica e reconstituição da calçada adjacente	NR	5.3.1.1.4
Umidade de Precipitação e Sinais de escorimento de água (pluvial) (P2 e P8).	Reconstituição de calhas e rufos; desentupimento de buzinotes; reparo das juntas dos pisos das varandas e balcões; drenagem das águas empoçadas nas varandas e balcões.	NR	5.3.1.1.5
Umidade por Condensação (P3).	Veladura consolidante selada com produto hidrofugante.	NR	5.3.1.1.6
Presença de crostas negras, e de grafitagens e pichações (P9, P11).	Proteção física nas áreas com revestimento comprometido; umidificação por 24 h; lavagem e escovação da área umidificada; aplicação de emplastos; nova lavagem.	NR	5.3.1.1.7
Presença de musgos e líquens (P10).	Aplicação de etanol e biocidas com posterior lavagem.	NR	5.3.1.1.8
Eflorescências (P12).	Idem à anterior, complementada pelo combate às umidades.	NR	5.3.1.1.9

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

Pode-se observar nas tabelas 26a e 26b que todas as patologias tratadas na última intervenção não reincidiram (NR).

**Análise 5.3.1.1.1** – O programa Monumenta/Bird em seu Manual de Conservação Preventiva no item substituição de rebocos, afirma que

para reconstituir-se uma área de reboco todo o material solto ou com pouca aderência próximo da área a ser reconstituída deve ser removido por meio de escovação vigorosa com escova de cerdas duras.

A argamassa utilizada com esta finalidade obedeceu às recomendações de Martinez-Ramirez, Moroto e Varela (1995), que consideram prioritária a utilização de materiais com características físicas, químicas e mecânicas semelhantes aos materiais originais da edificação.

Pelos motivos expostos e pela durabilidade apresentada, a técnica está **adequada**.

**Análise 5.3.1.1.2** – Segundo Thomaz (1992), tratam-se as fissuras abrindo-as em forma de “v” com ferramenta específica; limpando-se o seu interior para remover os resíduos e injetando-se na abertura um selante flexível. Esta metodologia está compatível com a que foi utilizada para o tratamento das fissuras.

Considerando-se que esta técnica apresentou durabilidade, pode-se considerá-la **adequada**.

**Análise 5.3.1.1.3** – Nas regiões com descolamento do revestimento do seu substrato utilizou-se a técnica de consolidação com nata de cal aditivada com resina.

Tavares, Aguiar e Veiga (2003) afirmam que a técnica de aplicação é muito importante e dela depende a penetração. Os métodos de aplicação podem ser: por pincelamento, pulverização, injeções ou por imersão.

Neste caso, foi utilizado o método de penetração por injeções utilizando material compatível com o revestimento a ser tratado, e considerando-se, também, que as técnicas apresentaram durabilidade pode-se afirmar que são **adequadas**.

**Análise 5.3.1.1.4** – Para o tratamento da umidade do terreno, Buergo e Limón (1994) afirmam que: “as intervenções a se realizar para evitar os problemas de umidade podem se efetuar em três níveis: modificações do entorno do edifício; realização da drenagem do terreno e colocação de sistemas ou barreiras que impeçam a ascensão da umidade capilar”.

A reconstrução da calçada adjacente com efetivo caimento para a rede pública de águas pluviais inclui-se na primeira recomendação dessas autoras: “modificação do entorno do edifício”; e a execução da vala drenante periférica observa a segunda recomendação: “realização da drenagem do terreno”.

Por apresentarem durabilidade e apoio da literatura, as técnicas utilizadas para o controle da umidade ascendente são **adequadas**.

**Análise 5.3.1.1.5** – A umidade de precipitação proveniente das chuvas pode ser decorrente da ação direta sobre a fachada onde a força do vento é vetor capaz de aumentar seu poder de penetração nas paredes, ou segundo Henriques (1995), por deficiências do sistema de águas pluviais da edificação.

Neste segundo caso, Appleton (2003) observa que essa anomalia é decorrente do vazamento ou mau funcionamento de calhas, rufos, rede de drenagem pluvial, telhas quebradas ou deslocadas, entre outras.

Verifica-se que as técnicas que foram utilizadas combatem as causas referenciadas:

- Reparou-se o sistema de drenagem deficiente; e
- Aplicou-se veladura consolidante que propicia maior rapidez para o escoamento das águas, pois facilita seu escoamento diminuindo a rugosidade do revestimento.

Buergo e Limón (1994) apontam que se pode propiciar maior proteção de uma superfície impermeabilizando-a contra a ação da umidade com aplicação de produto hidrofugante. Verificou-se durante as visitas exploratórias que esta técnica foi utilizada.

Por apresentarem durabilidade e estarem lastreadas em literatura, as técnicas utilizadas são **adequadas**.

**Análise 5.3.1.1.6** – A condensação, segundo Buergo e Limón (1994), é o fenômeno que ocorre quando uma massa quente e úmida de ar encontra uma superfície fria. Neste contato, o ar quente esfria abaixo do ponto de orvalho e ocorre sua condensação.

Por se tratar de fenômenos atmosférico, não existe possibilidade de precisar sua causa. O que se pode fazer é impedir sua ação degradante.

Segundo Mário Mendonça de Oliveira (2006, p.71) pode se combater a umidade de condensação: reduzindo o vapor de água quando sua origem está no interior da edificação; eliminando, se possível, materiais pesados, bons condutores, cimentos e mármore, entre outros; propiciando ventilação forçada, e evitando-se o aquecimento interno visando diminuir a evaporação de paredes úmidas.

Assim, por apresentar durabilidade e conformidade teórica, esta técnica é **adequada** sob o enfoque tecnológico.

**Análise 5.3.1.1.7** – Segundo Buergo e Limón (1994), existem dois aspectos que não devem ser esquecidos quando da limpeza de um revestimento:

- **Primeiro aspecto:** A utilização de um processo inadequado pode produzir dano permanente.

Este aspecto foi observado nas proteções físicas que foram efetuadas com o recobrimento de trechos com argamassa rompida ou nos elementos metálicos de fixação dos componentes escultóricos quando expostos.

Da mesma forma, encontra-se presente na umidificação preliminar e na posterior lavagem com água sem pressão, sendo vedado o uso de lavadora com pressurização.

- **Segundo aspecto:** Sempre que se utilizar produtos químicos para esta limpeza deve-se lavar abundantemente com água antes e depois do tratamento, ensaiando-se a técnica em uma pequena área não demasiadamente visível.

Na técnica de lavagem utilizada verificou-se atendimento a este aspecto.

Segundo as mesmas autoras, a limpeza pode ser executada: pelo emprego de água com escovação manual; de forma mecânica; com a utilização de produtos químicos; ou por métodos mais sofisticados.

No caso em análise foram empregadas técnicas utilizando água e escovação manual, com posterior aplicação de emplastos contendo produtos químicos adequados para limpar estas anomalias, pois cada tipo de mancha ou sujidade tem um tratamento particular, segundo Buergo e Limón (1994).

Do exposto, verifica-se que as técnicas empregadas para o tratamento das sujidades possuem lastro na literatura e apresentaram durabilidade, logo pode-se dizer que são **adequadas**.

**Análise 5.3.1.1.8** – Para a erradicação dos agentes degradantes biológicos, afirmam Buergo e Limón (1994) que o método químico é o mais utilizado consistindo da aplicação de alguns produtos que atuam por contato direto ou por outros que se caracterizam por inibir a alimentação desses agentes dificultando a síntese de aminoácidos, proteínas, lipídios, etc.

Este método químico foi o utilizado no Paço Municipal para a erradicação destas anomalias; foram usados etanol e biocidas testados *in loco*, em pequenos trechos da edificação, antes de sua aplicação, o que por sua vez está de acordo com o descrito no segundo aspecto da análise 5.3.1.1.7.

Desta forma, por apresentar durabilidade e conformidade com a literatura, estas técnicas são **adequadas**.

**Análise 5.3.1.1.9** – Para o tratamento das eflorescências foram utilizadas as mesmas técnicas de limpeza descritas na análise 5.3.1.1.8 conjuntamente às descritas nas análises 5.3.1.1.4, 5.3.1.1.5 e 5.3.1.1.6 para o controle da umidade.

Assim, estas técnicas apresentam durabilidade e referencial teórico sendo, portanto, **adequadas**.

### 5.3.1.2 Esquadrias de madeira

Tabela 27 – Durabilidade das Intervenções – Esquadrias de Madeira

<b>Anomalia Observada</b>	<b>Técnica Aplicada</b>	<b>Situação atual</b>	<b>Análise</b>
Existência de focos de térmitas: cupins de madeira seca (P13).	Aplicação de solução inseticida; programa de monitoramento.	NR	<b>5.3.1.2.1</b>
Ressecamento e desfolhamento da pintura na parte externa das folhas, bandeiras e caixilhos (P14).	Decapagem mecânica; lixamento; retirada de excessos; aplicação de fundo preparador; massa de nivelamento com novo lixamento; limpeza; nova demão de fundo preparador; pintura de acabamento. Quando necessária restauração foi retirada a esquadria e reparou-se a área danificada, substituindo-se as pingadeiras da parte inferior quando não foi possível restaurá-las.	NR	<b>5.3.1.2.2</b>

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

**Análise 5.3.1.2.1** – Segundo Valle (2008), as madeiras utilizadas em esquadrias externas classificam-se pelo Eurocódigo – EC5, na classe 3 de risco, definida como “situação em que a madeira está sem proteção de cobertura, mas sem contato com o solo. O componente está submetido a uma reumidificação frequente”. Nesta situação: “Há maior risco de ataques por fungos que na Classe 2 e o ataque por insetos, em especial térmitas”. Este é exatamente o agente biológico degradante em análise.

A mesma autora apresenta como medida curativa de uma madeira infestada por térmitas a “aplicação por injeção através dos orifícios produzidos pelos insetos ou furos feitos com furadeiras de pequeno

diâmetro”. Observa-se que foi este o método utilizado para o tratamento das peças afetadas.

Analisando-se sob o aspecto da durabilidade e da adequação da literatura correspondente, as técnicas utilizadas podem ser consideradas **adequadas**.

**Análise 5.3.1.2.2** – Afirmam Look e Weeks (1982) que quando for necessário intervir na pintura de proteção de uma peça de madeira, esta técnica apresenta **três estágios**, todos eles visando a obtenção de um substrato capaz de promover a aderência da nova tinta.

O **primeiro estágio** de deterioração caracteriza-se por problemas superficiais; neste caso, recomendam a remoção limitada da camada de tinta afetada utilizando-se tratamento abrasivo, por meios manuais ou mecânicos, como raspagens e uso de lixa, sem a remoção total do acabamento.

O **segundo estágio** apresenta-se quando for necessário retirar toda uma camada de tinta

O **terceiro estágio** é aquele que requer a retirada total de todas as camadas de tinta, deixando totalmente exposta a madeira. Normalmente a técnica utilizada neste caso é primeiramente submeter-se a superfície a uma decapagem por fogo ou produto químico, com posterior raspagem e lixamento.

As técnicas utilizadas na edificação em estudo foram as descritas para o terceiro estágio, na forma definida por Look e Weeks (1982).

Observa-se que as esquadrias de madeira, após a aplicação das técnicas de tratamento, não apresentaram anomalias recorrentes, denotando durabilidade da técnica empregada. Considerando a durabilidade verificada desta técnica e sua aderência à literatura sobre o assunto, pode-se considerá-la **adequada**.

## 5.3.2 Análise da durabilidade e conformidade técnica – Palacete Leão Junior

### 5.3.2.1 Revestimento argamassado

A análise da durabilidade das técnicas de intervenção utilizadas no Palacete Leão Junior na intervenção de 2000/2002 será apresentada sob dois aspectos:

- Quanto ao revestimento argamassado da fachada principal conforme a tabela 28; e
- Quanto às esquadrias de madeira de acordo com a tabela 29.

Tabela 28 – Durabilidade das Intervenções – Revestimento Argamassado

Anomalia Observada	Técnica Aplicada	Situação atual	Análise
Descascados, manchas e craquelados em sua pintura em toda a fachada principal (L1).	Lixamento; reparos na argamassa; base impermeável; pintura definitiva.	NR	5.3.2.1.1
Trincas e fissuras generalizadas (L2).	Abertura das áreas danificadas; Emassamento; lixamento da argamassa nova; base impermeável; pintura definitiva.	NR	5.3.2.1.2
Alvenarias quebradas junto à platibanda frontal e nas alvenarias do canto superior direito e do esquerdo (L3).	Retirada das peças danificadas e substituição por alvenarias de mesmas dimensões, quando não foi possível a reconstituição	NR	5.3.2.1.3
Intervenções impróprias na platibanda frontal e nas alvenarias do canto superior direito e do esquerdo (L4).	Reconstituição das áreas afetadas.	NR	5.3.2.1.4

Fonte: Arq. Jéferson Dantas Navolar.

**Análise 5.3.2.1.1** – Segundo Verçoza (1991), quando se pinta sobre uma superfície já pintada, é preciso ter certeza de que a tinta velha está firme. É inútil usar tinta nova sobre um substrato em desagregação.

Recomenda, também, que é preciso utilizar escova de cerdas duras na remoção da poeira e placas isoladas, complementando-se com

o uso de escova de cerdas macias para uniformizar, porém se a tinta velha estiver caindo em quantidade significativa, é melhor removê-la toda com lixa e posteriormente com escova dura. No caso em estudo foi efetuado o lixamento da pintura antiga.

Verçosa adverte para a necessidade de preparar adequadamente o substrato visando garantir aderência, aconselhando, também, o uso de selador. A técnica aplicada para o reparo da argamassa demonstra conformidade com esta advertência. Foi utilizada base impermeável para exercer a função seladora recomendada.

Pelo exposto verifica-se que as técnicas empregadas possuem respaldo na literatura, e considerando-se que apresentam durabilidade, infere-se que as técnicas foram **adequadas**.

**Análise 5.3.2.1.2** – Considerações idênticas às da análise 5.3.1.1.2.

**Análise 5.3.2.1.3** – As causas prováveis que motivaram esta manifestação patológica foram descritas na anomalia L3.

Observa-se que a técnica empregada não influi diretamente sobre a causa, sendo assim, mesmo que a patologia volte a reincidir não compromete a durabilidade da técnica de intervenção utilizada, isto é, se, por exemplo, um impacto mecânico danificar a alvenaria, não se pode dizer que ocorreu uma patologia recorrente.

Pelas visitas exploratórias efetivadas nesta edificação, verifica-se que os resultados apresentados pelas técnicas utilizadas para o reparo desta anomalia surtiram bons resultados e durabilidade, portanto julga-se as técnicas **adequadas**.

**Análise 5.3.2.1.4** – Segundo Maragno (2004) as intervenções inadequadas são anomalias de origem extrínsecas que têm como causa o fator humano. São caracterizadas por inserções impróprias – pregos e parafusos – que podem ocasionar o rompimento do material.

Sendo assim, não são manifestações patológicas passíveis de reincidência por fenômenos naturais.

Neste contexto, não tem sentido efetivar-se análise de durabilidade podendo, no entanto, constatar-se visualmente que o resultado apresentado pelas técnicas empregadas foi adequado.

### 5.3.2.2 Esquadrias de madeira

Tabela 29 – Durabilidade das Intervenções – Esquadrias de Madeira

Anomalia Observada	Técnica Aplicada	Situação atual	Análise
Peças danificadas (L5).	Substituição das peças danificadas seguindo modelo das originais.	NR	5.3.2.2.1
Peças soltas (L6).	Fixação das peças soltas; lixamento.		
Pintura de acabamento externa ressecada (L7).	Lixamento; tratamento de gretas e vazios; base seladora; pintura.		

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

**Análise 5.3.2.2.1** – Esta análise engloba as três anomalias descritas.

Quanto à fixação das peças soltas e à substituição de peças danificadas, não foram verificadas reincidências das manifestações patológicas tratadas.

Nota-se que, nas três técnicas aplicadas, após os estágios de fixação e de substituição, conforme o caso, foram efetivadas as pinturas destas esquadrias.

Essas técnicas são idênticas às descritos por Look e Weeks (1982) para o primeiro e segundo estágio, conforme referenciado na análise 5.3.1.2.2.

A terceira anomalia – L7 – grafada com o símbolo “NR” na tabela 29 refere-se à pintura danificada que foi observada na primeira porta do lado esquerdo, que além desta degradação apresenta rachadura na madeira em sua parte inferior (figura 61).

Esta forma de manifestação patológica não é recorrente, pois sua causa é diferente da tratada na intervenção em estudo, posto que no momento atual provém da umidade observada no piso do adro frontal, não comprometendo assim a análise de durabilidade das técnicas empregadas na última intervenção.

Considerando duráveis as técnicas empregadas e por haver apoio na literatura para sua utilização, avalia-se como **adequadas**.



Fig. 61 – Pintura danificada e rachadura na madeira da primeira porta do lado esquerdo  
Fonte: Foto da autora, 2010

### **5.3.3 Análise da durabilidade e conformidade técnica – Prédio da Alfândega de Paranaguá**

A análise será apresentada nas tabelas 30, para o Revestimento Argamassado, e 31, para as Esquadrias de Madeira.

#### **5.3.3.1 Revestimento argamassado**

Apresenta-se na página seguinte a Tabela 30

Tabela 30 – Durabilidade das Intervenções – Revestimento Argamassado

Anomalia Observada	Técnica Aplicada	Situação atual	Análise
Manchas negras (A1).	Lavagem com jato de água de média pressão, limpeza, raspagem e lixamento do revestimento; pintura de acabamento.	NR	5.3.3.1.1
Presença de algas (A2).	Acerto do calçamento no pav. térreo; lavagem e raspagem da área afetada; combate aos pombos (fezes: fonte de alimento dos organismos).	R	5.3.3.1.2
Umidade ascendente, de precipitação e sinais de escoamento (A3, A4).	<b>Umidade de precipitação e sinais de escoamento:</b> reconstituição das calhas e rufos; impermeabilização do piso da varanda; lavagem e raspagem da área afetada; pintura de acabamento. <b>Ascendente:</b> no pav. térreo reconstituição da calçada.	<b>Umidade de precipitação:</b> R	5.3.3.1.3
Revestimento e pintura desgastados (A5).	Controle da umidade; reparo das trincas e fissuras; lavagem, limpeza, raspagem e lixamento do revestimento; pintura de acabamento; combate aos pombos.	R	5.3.3.1.4
Trincas e fissuras (A6, A7).	Abertura e limpeza da trinca; reconstituição da argamassa aditivada com impermeabilizante; pintura.	NR	5.3.3.1.5

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

**Análise 5.3.3.1.1** – Buergo e Limón (1994) advertem que: “a utilização de um processo inadequado pode produzir dano permanente”. Os danos causados pela utilização de jato de média pressão para a remoção das crostas negras exemplificam o descrito nesta advertência.

Dessa forma, mesmo observando-se que a manifestação patológica não foi recorrente, isto é, apresentou durabilidade, **não se pode considerar adequada a técnica utilizada**, pois apresenta considerável potencial para produzir dano permanente.

**Análise 5.3.3.1.2** – A técnica de reparo do calçamento está em conformidade com o primeiro nível recomendado por Buergo e Limón (1994) – “modificação do entorno do edifício” – no combate à umidade.

As mesmas autoras enumeram técnicas para lavagem do revestimento, entre elas o “emprego de água com escovação manual”, que reflete o que foi utilizado neste caso.

O combate à permanência dos pombos é um tratamento auxiliar no que se refere à erradicação dos agentes de degradação biológicos e tem como objetivo suspender uma das fontes de alimentação deste agente de deterioração.

A técnica empregada com a utilização de elementos metálicos pontiagudos nas áreas mais utilizadas pelas aves não surtiu efeito, posto que estas ainda utilizam os locais independentemente da proteção, movendo-se entre os espaços livres.

Observa-se a reincidência desta manifestação patológica junto à calçada do lado direito da edificação e na parede da varanda do 2º pavimento, o que se deve principalmente à umidade verificada nestas áreas, proveniente da falta de insolação, em ambos os casos, e da percolação das águas das chuvas pelo piso da varanda, decorrente de rachaduras.

Considerando-se que a técnica empregada foi infrutífera em relação à infestação por pombos e que a impermeabilização da varanda do segundo pavimento está comprometida pela falta de durabilidade do piso argamassado de proteção, avalia-se como **não adequadas as técnicas empregadas** (figura 62 e 63).



Figura 62 – Algas junto à calçada  
Fonte: Foto autora, 2010



Figura 63 – Varanda 2º pavimento – algas  
Fonte: Foto da autora, 2010

**Análise 5.3.3.1.3** – Para o tratamento da umidade de precipitação, Appleton (2003) ensina que uma das técnicas a ser utilizada é o reparo de calhas e rufos. A intervenção objeto desta análise efetivou esta recomendação.

As técnicas de impermeabilização, reparo do caimento e a limpeza dos buzinotes empregadas na varanda do segundo pavimento objetivavam impedir o empoçamento e, consequentemente:

- O escoamento de águas pela fachada; e
- A umidade descendente.

Como descrito no subitem anterior, verifica-se que a durabilidade desta impermeabilização está comprometida.

Em relação à umidade de precipitação, constata-se que a água das chuvas não escoa e empoça sobre o piso desta mesma varanda, sendo passíveis de observação os danos provenientes desta patologia recorrente conforme pode ser visto na figura 64.

De forma geral pode-se afirmar que as técnicas elencadas para o combate destas manifestações patológicas estavam corretas, porém sua execução **não surtiu efeito**.



Figura 64 – Umidade de precipitação, ressecamento da pintura e degradação da porta de acesso à varanda do segundo pavimento

Fonte: Foto da autora, 2010

**Análise 5.3.3.1.4** – Quanto às técnicas utilizadas no tratamento desta anomalia, verificou-se: no item 5.3.3.1.3, que o controle da umidade não surtiu efeito em algumas regiões; no item 5.3.3.1.1, que as técnicas de lavagem foram inadequadas e; no item 5.3.3.1.2, que foram ineficazes as técnicas que pretendiam afastar os pombos da edificação.

Constata-se que esta anomalia é reincidente e que seus efeitos são graves, representando o maior problema existente pós-intervenção, conforme se verifica nas figuras 65, 66 e 67.

A análise dos fatores condicionantes da reincidência desta anomalia e do insucesso das técnicas utilizadas será efetivada no item 5.4 desta dissertação.



Figura 65 – Revestimento e pintura desgastados  
Fonte: Foto da autora, 2010



Figura 66 – Pintura desgastada  
Fonte: Foto da autora, 2010



Figura 67 – Pintura desgastada  
 Fonte: Foto da autora, 2010

**Análise 5.3.3.1.5** – Considerações idênticas às da análise 5.3.1.1.2.

### 5.3.3.2 Esquadrias de madeira

Tabela 31 – Durabilidade das Intervenções – Esquadrias de Madeira

Anomalia Observada	Técnica Aplicada	Situação atual	Análise
Ressecamento e desfolhamento da pintura (A8).	Lixamento; raspagem; ajuste dos componentes; impermeabilização; emassamento com posterior lixamento; pintura de base; pintura definitiva	NR	5.3.3.2.1

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

**Análise 5.3.3.2.1** – Esta anomalia refere-se apenas a uma das esquadrias desta fachada na porta de acesso à varanda do segundo pavimento (figura 64).

Da mesma forma que o observado no Palacete Leão Junior, embora a anomalia averiguada no momento atual seja semelhante às tratadas na última intervenção, sua causa é diferente sendo consequência da umidade retida no piso da varanda. Assim, este fenômeno patológico não compromete a durabilidade das técnicas empregadas na intervenção em estudo.

As técnicas utilizadas foram as referenciadas no primeiro estágio definido por Look e Weeks (1982), de acordo com a análise efetivada no subitem anterior, 5.3.1.2.2.

Considerando-se que apresentam durabilidade e embasamento teórico, as técnicas empregadas são julgadas adequadas.

#### 5.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS OBTIDOS PELAS TÉCNICAS DE INTERVENÇÃO UTILIZADAS E SUA CONFORMIDADE COM AS CARTAS PATRIMONIAIS

Neste item se analisará a conformidade das técnicas utilizadas em relação às cartas patrimoniais e o aspecto da adequação do seu resultado, isto é, consolidam-se as análises efetuadas nos itens 5.2 e 5.3 desta dissertação.

Serão utilizadas as tabelas 32a e 32b para fornecer meios que facilitem a visão global da situação atual das edificações estudadas e que permitam uma análise quanto à correlação ou não entre o emprego de uma técnica adequada e o sucesso da intervenção.

A seguir apresenta-se a descrição dos símbolos nelas adotados:

<b>Símbolo</b>	<b>Descrição</b>
<b>P</b>	<b>Manifestação patológica</b> observada no Paço Municipal, conforme itens 5.1.1 e 5.1.2.
<b>L</b>	<b>Manifestação patológica</b> observada no Palacete Leão Junior, conforme itens 5.2.1 e 5.2.2.
<b>A</b>	<b>Manifestação patológica</b> observada na Alfândega de Paranaguá, conforme itens 5.3.1 e 5.3.2.
<b>TP</b>	Técnica utilizada no Paço Municipal.
<b>TL</b>	Técnica utilizada no Palacete Leão Junior.
<b>TA</b>	Técnica utilizada na Alfândega de Paranaguá.
<b>S</b>	A técnica utilizada foi <b>satisfatória</b> .
<b>NS</b>	A técnica utilizada <b>não</b> (foi) <b>satisfatória</b> .
<b>C</b>	A técnica tem <b>conformidade</b> com as cartas patrimoniais.
<b>NC</b>	A técnica é <b>não conforme</b> com as cartas patrimoniais.
<b>NO</b>	<b>Manifestação patológica não observada</b> .

Tabela 32a – Técnicas, Resultados e Conformidade

Anomalia	Paço Municipal		Palacete Leão Jr.		Alf. Paranaguá	
	Técnica	Princíp.	Técnica	Princíp.	Técnica	Princíp.
P1,P2,P8 A4,A3 Umidade Ascendente/Precipitação. Escorrimento	S TP1,TP2 TP8 Análises5. 3.1.1.4 5.3.1.1.5	C Tab.15, a, b e d	NO	NO	NS TA4, TA3 Análise 5.3.3.1.3	C Tab.22,a
P9 A1 Crostras Negras	S TP9 Análise 5.3.1.1.7	C Tab.16,a	NO	NO	NS TA1 Análise 5.3.3.1.1	NC Tab.21,a
P10 A2 Fungos, Líquens e Algas	S TP10 Análise 5.3.1.1.8	C Tab. 16,b	NO	NO	NS TA2 Análise 5.3.3.1.2	C Tab. 21,b
P3 Umidade Condensação	S TP3 Análise 5.3.1.1.6	C Tab. 15,c	NO	NO	NO	NO
P11 Pichações	S TP11 Análise 5.3.1.1.7	C Tab. 16,a	NO	NO	NO	NO
P12 Eflorescência	S TP12 Análise 5.3.1.1.9	C Tab. 16,c	NO	NO	NO	NO
P4 Perda de Revestimento	S TP4 Análise 5.3.1.1.1	C Tab. 14,a	NO	NO	NO	NO
P5 L2 A7 Fissuras	S TP5 Análise 5.3.1.1.2	C Tab. 14,c	S TL2 Análise 5.3.2.1.2	C Tab. 19,b	S TA7 Análise 5.3.3.1.5	C Tab.23, b
A6 Trincas	NO	NO	NO	NO	S TA6 Análise 5.3.3.1.5	C Tab. 23,b

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

Tabela 32b – Técnicas, Resultados e Conformidade

Anomalia	Paço Municipal		Palacete Leão Jr.		Alf. Paranaguá	
	Técnica	Princíp.	Técnica	Princíp.	Técnica	Princíp.
P6 Descolamento do Revestimento	<b>S</b> TP6 Análise 5.3.1.1.3	<b>C</b> Tab. 14,b	NO	NO	NO	NO
P7 Argamassa Desgastada	<b>S</b> TP7 Análise 5.3.1.1.1	<b>C</b> Tab. 14,d	NO	NO	NO	NO
L1 A5 Pintura no Revestimento	NO	NO	<b>S</b> TL1 Análise 5.3.2.1.1	<b>C</b> Tab. 19,a	<b>NS</b> TA5 Análise 5.3.3.1.4	<b>NC</b> Tab. 23,a
L3 Alvenaria Quebrada	NO	NO	<b>S</b> TL3 Análise 5.3.2.1.3	<b>C</b> Tab. 19,c	NO	NO
L4 Intervenções Impróprias	NO	NO	<b>S</b> TL4 Análise 5.3.2.1.4	<b>C</b> Tab. 19,d	NO	NO
L5 Peças Danificadas	NO	NO	<b>S</b> TL5 Análise 5.3.2.2.1	<b>C</b> Tab. 20,a	NO	NO
L6 Peças Soltas	NO	NO	<b>S</b> TL6 Análise 5.3.2.2.1	<b>C</b> Tab. 20,b	NO	NO
P13 Térmitas	<b>S</b> TP13 Análise 5.3.1.2.1	<b>C</b> Tab. 17,a	NO	NO	NO	NO
A8 L7 P14 Pintura na Madeira	<b>S</b> TP14 Análise 5.3.1.2.2	<b>C</b> Tab. 18, a,b	<b>S</b> TL7 Análise 5.3.2.2.1	<b>C</b> Tab. 20,c	<b>S</b> TA8 Análise 5.3.3.2.1	<b>C</b> Tab. 24,a

Fonte: Elaborada pela autora, 2010.

#### 5.4.1 Análise das técnicas “Não Conformes” e “Não Satisfatórias”

A seguir serão apresentadas as técnicas que foram consideradas “não conformes” ou “não satisfatórias”, de acordo com as tabelas 32a e 32b, por serem contrárias aos princípios recomendados pelas cartas patrimoniais, por serem incorretas ou porque apresentaram resultados insatisfatórios.

#### 5.4.1.1 Edifício do Paço Municipal

De acordo com as tabelas 32a e 32b, todas as técnicas utilizadas na última intervenção foram consideradas “C” (conforme) ou “S” (satisfatórias), exceto o princípio da diferenciação nas esquadrias de madeira, como se verifica na tabela 25, já que não houve distinção entre o antigo e o novo.

#### 5.4.1.2 Palacete Leão Junior

Da mesma forma que na edificação anterior o Palacete Leão Junior apresentou todas as técnicas “C” (conforme) ou “S” (satisfatórias).

As ressalvas quanto à conformidade com as cartas patrimoniais estão presentes na falta de diferenciação das intervenções ocorridas, tanto no revestimento argamassado quanto nas esquadrias de madeira e na ausência de realização de testes de laboratórios (prévios ou de acompanhamento da obra), conforme pode ser observado na tabela 25. Esta carência pode viabilizar o surgimento de problemas de compatibilidade.

#### 5.4.1.3 Edifício da Alfândega de Paranaguá

a) **Técnicas Consideradas “NC”** – não conformes com as cartas patrimoniais.

- **Técnica TA1** – Tratamento de Crostas Negras (análise 5.3.3.1.1): Considerada uma técnica **não conforme** com os princípios contidos nas cartas patrimoniais pelo uso de jato de água de média pressão, que potencialmente apresenta condições de danificar o revestimento, desrespeitando a diretriz da originalidade.

- **Técnica TA5** – Reparo do Revestimento e Pintura Desgastados (análise 5.3.3.1.4): Foi considerada **não conforme**, pois uma das técnicas empregadas para recuperação dos revestimentos e da pintura consistiu na lavagem da superfície afetada utilizando, da mesma forma que a técnica anterior, jato de água de média pressão.

A omissão observada quanto à realização de testes de laboratório facilita o surgimento de anomalias oriundas da falta de compatibilidade entre o material novo e o existente.

Ainda em relação a esta edificação, observa-se que as técnicas utilizadas para a recuperação das esquadrias de madeira não atenderam o

princípio da diferenciação, tendo sido efetivadas de modo que se tornou impossível distinguir o novo do antigo.

**b) Técnicas Consideradas “NS” – não satisfatórias ou incorretas.**

- **Técnica TA1** – Tratamento de Crostas Negras (análise 5.3.3.1.1). Considerada uma técnica **incorreta** em decorrência do uso de jato de média pressão.

- **Técnica TA2** – Erradicação de algas (análise 5.3.3.1.2). Considerada uma técnica que apresentou **resultados insatisfatórios**, pois:

- Não se controlou a umidade junto à calçada direita da edificação e na varanda do 2º pavimento – patologia recorrente.

- A técnica para afastamento dos pombos não surtiu efeito, pois os mesmos continuaram a produzir excrementos que servem de alimentação para as algas.

- **Técnica TA3** – Tratamento dos Sinais de Escorrimento de Águas Pluviais (análise 5.3.3.1.3). Considerada uma técnica correta, porém seu resultado é **não satisfatório**, pois não obteve êxito no controle da umidade no piso da varanda do 2º pavimento.

- **Técnica TA4** – Controle da Umidade Ascendente e de Precipitação (análise 5.3.3.1.3). Pelos motivos já expostos, foi considerada **não satisfatória**.

- **Técnica TA5** – Reparo do Revestimento e Pintura Desgastados (análise 5.3.3.1.4). A reincidência desta anomalia é o dano mais evidente pós-intervenção.

Embora a fachada principal seja voltada para sudoeste, o fato desta anomalia estar presente em todas as fachadas externas exclui a possibilidade da falta de insolação ser a sua causa.

A rápida deterioração e a dimensão alcançada por esta anomalia reforçam a pouca probabilidade de ser consequência das intempéries.

A causa provável no que se refere à argamassa do revestimento apresenta maior possibilidade de ser proveniente da combinação de dois fatores:

- Perda da camada protetora da pintura; e

- Grande quantidade de agentes agressores existentes na atmosfera portuária local, originários de produtos químicos, fertilizantes, farelo de soja e da poluição decorrente do intenso tráfego de caminhões em suas ruas adjacentes.

Estes agentes atuantes por ação do vento e outros vetores, depositam-se sobre a superfície argamassada e são catalizados em sua

ação deterioradora pela umidade, que encontra situação adequada para a penetração possibilitada pela rápida deterioração da camada protetora da tinta, somando-se a grande infestação do local por pombos.

Quanto à rápida deterioração da pintura, o mais provável é que não tenha sido utilizada a tinta conforme especificada no projeto de restauro, isto é, tinta acrílica para exterior, e sim tinta para interior, que foi rapidamente lixiviada pelas chuvas recorrentes observadas na região em 2009 e 2010.

Com menor probabilidade, há a possibilidade de a nova pintura ter sido executada sobre uma base sem o devido preparo para sua aderência, embora esta hipótese contemple uma nova anomalia e não uma reincidência.

#### **5.4.2 Correlação entre as técnicas utilizadas e o sucesso da intervenção**

Em uma análise conjunta das três edificações, pode-se afirmar que o Paço Municipal sofreu a intervenção de maior esmero técnico, tanto em termos de projeto quanto de execução da restauração.

Nesta edificação, todas as técnicas utilizadas foram consideradas em conformidade com os princípios existente nas cartas patrimoniais, apresentam durabilidade e obtiveram resultados satisfatórios, não tendo sido verificada qualquer reincidência.

Por sua vez, o Palacete Leão Junior é um exemplo de durabilidade das técnicas empregadas, pois passados oito anos de sua última intervenção, as únicas ressalvas são: a não observação do princípio da diferenciação, tanto nos revestimentos argamassados quanto nas esquadrias de madeira, e a degradação da pintura da primeira porta do lado esquerdo, junto ao piso (figura 61), o que não pode ser considerada uma reincidência ocasionada por um tratamento inadequado ou ineficaz, visto ser decorrente de um problema novo, a umidade que se concentra no adro frontal, anomalia fora do escopo deste trabalho.

Esta edificação sofreu intervenção utilizando técnicas que foram consideradas em conformidade com as cartas patrimoniais e que apresentaram resultados satisfatórios.

A abordagem das técnicas aplicadas no Edifício da Alfândega de Paranaguá deve ter uma visão ampliada.

Em primeiro lugar, verifica-se que as não conformidades com os princípios se referem à falta de diferenciação entre o novo e o existente e a agressão potencial ao princípio da originalidade provocada pelo uso

de lavadora com média pressão, que durante a execução do serviço foi responsável pelo “arrancamento” do reboco original.

Na análise das **técnicas incorretas**, observa-se pelo exposto que a única técnica considerada **incorreta** foi o uso da lavadora com jato de média pressão para a limpeza do revestimento, conforme especificação do memorial descritivo do projeto de intervenção na obra.

As demais ressalvas são decorrentes do **insucesso das técnicas** visando afastar os pombos e do malogro em controlar a umidade na lateral direita do pavimento térreo junto à calçada, mesmo após a reconstituição desta e do piso da varanda do segundo pavimento, que foi impermeabilizado, tendo seu caimento regularizado, ocorrendo, também, a desobstrução dos ralos e dos buzinetes.

Essas **técnicas foram adequadas**, porém os resultados não foram satisfatórios por **defeitos de execução**, pois se verificam que as águas continuam empoçando no pavimento térreo e também na varanda do segundo pavimento, infiltrando nas rachaduras existentes no piso deste último, percolando até as paredes da fachada e propiciando o aparecimento de novas manifestações patológicas.

A degradação do revestimento e da pintura reflete o insucesso da técnica utilizada, não que esta esteja incorreta, pois os danos atuais não parecem ser efeitos exclusivos do uso do jato. Há uma suspeita que a técnica ou o material especificados no projeto de restauro não tenham sido aplicados na execução.

Para afirmar se a técnica da especificação foi aplicada na execução, somente através de ensaios de laboratório.

Caso demonstrado que esta última hipótese não ocorreu e que a camada de proteção da tinta desgastou-se por causas naturais, não se poderia afirmar, no global, que as técnicas empregadas são inadequadas ou não conformes, pois os outros fatores apontados, embora importantes, não são tão determinantes assim.

Neste caso, defronta-se com a seguinte constatação: **a utilização de uma técnica correta não garante o sucesso da intervenção**, visão que já se podia antever quando se observou a degradação da esquadria de madeira do Palacete Leão Junior por agentes diferentes dos que foram combatidos.

Verifica-se que, embora as técnicas utilizadas nas três edificações apresentem **certa uniformidade, a durabilidade observada dos resultados apresenta-se com diferenças decorrentes principalmente da forma de realização da manutenção preventiva e corretiva:**

- Na edificação do Paço Municipal, existe equipe para manutenção permanente;
- No Palacete Leão Junior, os reparos são efetivados por funcionários do BRDE, logo que anomalias são observadas; e
- Na Alfândega de Paranaguá, não existe equipe encarregada da manutenção preventiva ou corretiva.

Por derradeiro, no âmbito das três edificações em estudo não se observou evidência de ação dos fatores climáticos e do local de implantação dessas construções, salvo a dificuldade de evaporação da água retida na varanda do segundo pavimento da Alfândega de Paranaguá, pois sua fachada principal está voltada para o sudoeste, com baixa incidência de radiação solar.

## 5.5 RECOMENDAÇÕES PARA PREVENIR A DETERIORAÇÃO DOS REVESTIMENTOS ARGAMASSADOS DE EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS EM SITUAÇÃO SEMELHANTE ÀS ESTUDADAS

Apresentam-se neste tópico as recomendações, limitadas ao escopo desta pesquisa – revestimentos argamassados e esquadrias de madeira das fachadas – para edificações que estejam em situação semelhante às que foram analisadas neste trabalho. Outros aspectos serão tratados apenas quando houver interferência direta sobre os outros dois aspectos que compõem este estudo.

Este subitem não trata da particularização de técnicas de intervenção para o tratamento de anomalias instaladas e sim de **recomendações para evitar que elas se instalem.**

A **primeira recomendação** é que quando da efetivação de uma intervenção em edificação histórica, sejam observados com exatidão dos princípios provenientes das cartas patrimoniais Internacionais, entre elas as Cartas de Atenas (1931), de Veneza (1964), de Restauro (1972), de Burra (1980), Brasília (1995), a Conferência de Nara (1994), complementando-se com as recomendações do ICOMOS (1999) apresentadas durante a 12ª Assembléia Geral no México, em Outubro de 1999.

A **segunda recomendação** diz respeito à compatibilidade entre os materiais novos e os existentes. Embora esta diretriz esteja contida no contexto da anterior, por sua importância, deve ser especificada individualmente. Apesar de existirem indícios bastante razoáveis para a suposição da composição das argamassas utilizadas no final do século

XIX e início do século XX, seus componentes e traços apenas serão adequadamente estimados por ensaios de caracterização física de inertes constitutivos das argamassas e por testes de dosagem dos traços da argamassa. Devem ser realizados, também, ensaios para a determinação do teor de sais solúveis existentes no revestimento para se constatar a possibilidade de ocorrência de eflorescências na construção. O número de amostras deve ser tal que permita a possível composição e traço dessa argamassa. Ensaios da argamassa a ser utilizada durante a execução da intervenção são necessários para confrontar estes resultados com aqueles obtidos para a argamassa existente na edificação.

A **terceira recomendação** provém da observação já mencionada quanto à importância das boas condições em que se deve manter a pintura de acabamento, quer seja do revestimento argamassado, quer seja das esquadrias de madeira das fachadas, posto que sua posição externa na construção torna estes elementos mais susceptíveis às manifestações patológicas. Neste contexto, as pinturas de proteção e de acabamento são essenciais para minimizar as degradações provenientes de agentes bióticos e abióticos. As técnicas aplicadas, quando necessárias intervenções corretivas, têm que assegurar aderência da nova pintura ao seu substrato e utilizar tintas adequadas às funções de proteção que devem propiciar.

A **quarta recomendação** é a criação de equipes de manutenção responsáveis por inspeções regulares dos diversos componentes da edificação. Estas equipes devem ter caráter permanente visando a continuidade dos serviços e a implantação de uma cultura de responsabilidade. O treinamento e reciclagens são essenciais para o sucesso desta equipe.

Devem ser monitorados os aspectos críticos, entre eles:

a) **Os sistemas.** Apesar de não estarem diretamente ligados ao tema desta pesquisa deve se criar equipe para revisar periodicamente, além dos já citados sistemas de águas pluviais e hidrossanitário, os sistemas: de distribuição elétrica, contra incêndio e o de descargas atmosféricas.

b) **Os revestimentos externos.** As equipes formadas devem verificar constantemente sua coesão e consolidação e o aparecimento de anomalias provocadas por agentes deterioradores bióticos e abióticos, tratando imediatamente as fissuras, as fendas, os descolamentos e os desprendimentos de partes deste revestimento, bem como priorizando a erradicação de colônia de algas, líquens, fungos e vegetais superiores que se instalem em sua superfície. Não deve ser esquecido de afugentar

ou impedir a permanência de pombos, roedores e outros animais capazes de provocar anomalias ou se tornarem vetores de outras delas decorrentes. A verificação dos elementos metálicos inseridos no revestimento e o seu tratamento quando oxidados ou em vias de se oxidar, por falta de camada protetora em sua superfície, são essenciais para que se conserve o revestimento.

c) **As esquadrias de madeira.** A prioridade desta equipe estará consubstanciada em duas frentes: a primeira, pela verificação periódica e o combate de organismos xilófagos, bactérias e líquens, animais perfuradores terrestres e marinhos, quando for o caso. A segunda, pela identificação e tratamento das deteriorações provocadas pelo intemperismo. Em ambos os casos, manter a pintura de acabamento em boas condições é fator essencial para a diminuição dos problemas.

**A quinta recomendação** tem como ponto de partida prioritário a efetivação de um **programa eficiente de manutenção preventiva** que realce os pontos que serão abordados a seguir e que dê **grande ênfase à ação visando o controle da umidade** em todas as suas formas de manifestação:

a) **Umidade ascendente por capilaridade.** Caso seja necessário e possível, executar-se vala drenante periférica; regularizar-se o calçamento adjacente às suas fachadas, garantindo seu caimento para o sistema de drenagem de águas pluviais; impedir-se o acúmulo de água nas varandas e balcões, verificando-se periodicamente entupimentos de seus buzinotes ou executando-os de forma discreta, caso inexistentes, mantendo-se a devida preocupação com o piso de revestimento destas peças. O rebaixamento do lençol pode ser obtido por outros processos além da vala drenante periférica tais como: a instalação de ponteira para sucção por meio de bombas de água, porém este processo ocasiona elevado custo de manutenção, a começar pela energia elétrica consumida e retração do solo podendo ocasionar outras anomalias com recalques.

b) **Umidade de condensação.** Tendo em vista que é impossível controlar a causa, é necessário mitigar a consequência, mantendo-se o revestimento coeso e consolidado, sendo a conservação de sua pintura de acabamento em boas condições a melhor forma de se obter o resultado desejado. Outra solução é melhorar a ventilação natural do ambiente ou implementar a ventilação artificial.

c) **Umidade das chuvas por ação direta sobre as paredes externas.** Neste caso, a melhor solução também é a descrita no item “b” anterior.

d) **Umidade de infiltração.** Neste caso é necessária a manutenção em boas condições das calhas e rufos, da tubulação de queda de águas pluviais. É importante a impermeabilização das lajes das varandas e dos balcões e o escoamento das águas de sua superfície. As juntas dos pisos de revestimento também merecem especial atenção, bem como o revestimento argamassado de suas balaustradas. As instalações hidrossanitárias devem ser revisadas periodicamente.

A **sexta recomendação** engloba um misto de combate à infiltração da umidade nas paredes da fachada e a preocupação em não se deteriorar por ação mecânica o seu revestimento. Trata-se da vedação expressa do uso de jatos pressurizados de água, seja para que objetivo for, inclusive na limpeza: de sujidade profunda, de agentes químicos, de eflorescências e de organismos vivos.

A **sétima recomendação** refere-se às condições climáticas a que estão submetidas as três edificações, que se diferenciam um pouco entre a cidade litorânea de Paranaguá e a cidade de Curitiba, localizada em planalto. Embora diferentes, apresentam pontos de intersecção entre elas: estações bem marcadas, umidade considerável, clima subtropical e possibilidade de grandes variações térmicas no decorrer de um mesmo dia. Desta forma, se for possível, deve-se programar as intervenções nas épocas mais propícias à sua efetivação, evitando que estes fatores climáticos sejam agentes que dificultem um bom resultado.



## CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo, espera-se que esta pesquisa científica possa agregar valor para a preservação de edifícios históricos. Não só na divulgação, mas também na classificação dos procedimentos quanto à adequação dos princípios tecnológicos e de conservação.

### 6.1 CONCLUSÕES

As observações dos problemas patológicos que se instalaram no decorrer do tempo nos três prédios em estudo, das suas principais causas e das técnicas de intervenção utilizadas para o tratamento, em cada caso, possibilitaram a análise de conformidade em relação às cartas patrimoniais, a análise de sua durabilidade e a relação entre os resultados obtidos nestas duas análises. Com base nestas observações e análises pode-se concluir que:

a) As intervenções empregadas no Edifício do Paço Municipal apresentam maior rigor técnico do que as utilizadas nas outras duas edificações.

b) A durabilidade das técnicas de intervenção empregadas nesta edificação pode ser comprovada pelo fato desta atualmente não apresentar nenhuma manifestação patológica nova ou recorrente. A probabilidade de sucesso de uma intervenção vai aumentar na medida em que se aplique rigor nas técnicas interventivas e que exista acompanhamento profissional nas várias etapas.

c) As técnicas de intervenção utilizadas no Palacete Leão Junior apresentam durabilidade, o que é comprovado pelo fato dele não ter apresentado reincidência de fenômenos patológicos, apesar do tempo decorrido desde o término do restauro (8 anos).

d) A durabilidade dos resultados obtidos com a intervenção no prédio da Alfândega de Paranaguá está comprometida em relação ao revestimento e pintura da fachada em análise, em função da falta do controle de umidade em alguns locais e da presença de pombos. Considerando-se o pouco tempo decorrido (cerca de 1 ano) desde o término da intervenção, não era de se esperar esta situação.

e) As técnicas de intervenção utilizadas nos três prédios, na maioria das vezes, apresentaram consonância com as diretrizes baseadas

nas cartas patrimoniais. Foram observadas poucas distorções, que foram analisadas no item 5.4.2, quais sejam:

– Paço Municipal: sem ressalvas, observando-se apenas o não atendimento ao princípio da diferenciação entre o novo e o existente no que se refere às esquadrias de madeira; e

– Palacete Leão Junior: apresenta como ressalvas a falta de observação do princípio da diferenciação, tanto nos revestimentos argamassados, quanto nas esquadrias de madeira e a degradação da pintura da primeira porta do lado esquerdo, junto ao piso (figura 61). Este dano não pode ser considerado como uma reincidência, haja vista ser decorrente de um novo problema: a umidade que se concentra no adro frontal.

– Alfândega de Paranaguá: verificou-se uma única técnica inadequada: a lavagem da fachada com o jato d'água de média pressão, especificada no projeto de restauro. Observou-se, no entanto, algumas ações nas quais não se obteve resultado, apesar de ser adequadas, quais sejam: foram instalados elementos metálicos pontiagudos nos locais de permanência dos pombos com o intuito de afugentá-los, o que não surtiu efeito; e não se obteve o controle de umidade na varanda do segundo pavimento e no pavimento térreo, no lado direito junto à calçada.

Em ambos os casos, não se tratam de critérios de projeto incorretos, mas insuficientes ou com falha na execução.

O dano mais evidente observado pós-intervenção é a deterioração do revestimento e da pintura, o que reflete a não durabilidade da intervenção. O uso do jato de média pressão pode ter colaborado para o surgimento do problema, mas não se pode ignorar outras causas. Há uma suspeita de que a prescrição de projeto de restauro não tenha sido aplicada na execução. Para verificar se a especificação foi aplicada na execução, somente através de ensaios de composição de traço e de identificação de presença de sais.

f) Da observação e análise conjunta das três edificações, verifica-se que o uso dos critérios contidos nas cartas patrimoniais e das técnicas de intervenção adequadas, tanto na especificação do projeto, quanto na execução e na manutenção, conduzem a resultados com maior durabilidade e contribuem para a preservação do patrimônio histórico edificado.

## 6.2. SUGESTÕES PARA NOVAS PESQUISAS

A pesquisa científica atual revelou a necessidade de novos estudos complementares em relação a alguns temas que podem propiciar informações úteis para a preservação das edificações.

A análise pode se expandir para outras edificações com materiais e período arquitetônico semelhantes às estudadas neste trabalho. Neste contexto, recomenda-se que:

a) Sejam realizados novos estudos relativos à Alfândega com a finalidade de se obter as causas do atual processo de deterioração acelerado do revestimento argamassado das fachadas e da pintura de acabamento externa, haja vista que a situação desta degradação é bastante considerável.

Este estudo deve analisar as possíveis correções para a deterioração observada.

Esta análise fundamenta-se na compatibilidade entre os materiais existentes e os que foram utilizados nesta última intervenção, sendo necessário investigar sua qualidade, adequação ao especificado no projeto de restauro e as técnicas utilizadas em sua aplicação, sendo estas análises obrigatoriamente acompanhadas de testes de laboratório. Subsidiariamente deve se estudar ocorrências de fenômenos atmosféricos atípicos e agentes de deterioração provindos da poluição portuária.

b) Espera-se que o conjunto de instruções e recomendações com o intuito de prevenir a deterioração dos componentes das edificações em análise, apresentado no subitem 5.5 desta dissertação seja complementado, elaborando-se estudo do revestimento argamassado e das esquadrias de madeira das fachadas de outras edificações do patrimônio histórico, para que sejam comparados com os resultados desta pesquisa.

c) Do mesmo modo, espera-se que este estudo das fachadas externas possa ser repetido no restauro das paredes, dos tetos e das portas dos edifícios desta pesquisa, principalmente as do Paço Municipal, em Curitiba, em virtude de sua riqueza de detalhes, importância arquitetônica e esmero técnico com que aparentemente foram realizadas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, J.; TAVARES, M.; VEIGA, M. do R.. **Consolidação de revestimentos exteriores (rebocos e barramentos) de edifícios antigos** – reflexões para um plano de estudo. Lisboa: LNEC, Relatório 216/2001.

ALBUQUERQUE, C. E. C.. **Tensões internas devido a gradientes de umidade**. Curitiba, 1999. Disponível em: <<http://www.artigos.com/artigos/engenharia/industrial-madeira/gradiente-de-umidade-e-tensoes-na-madeira-7775/artigo/>> Acesso em: 01 jul. 2010.

AMORIM, J.. Patologias das construções com madeira – sugestões de intervenções. In: ENCORE. Encontro sobre patologias e reabilitação de edifícios, 3. **Anais...** Porto, 2009. CD ROM.

APPLETON, J.. **Reabilitação de edifícios antigos**. Patologias e tecnologias de intervenção. Lisboa: Orion, 2003.

ARRIAGA, F. et al. (Org.). **Intervención em estructuras de madera**. Madrid: Aitim, 2002. 476p.

ASKAR, J. A.. **Profetas**: originais ou cópias. Brasília, SPHAN/Pró-Memória, n. 8, Set./Out. 1980.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Cimento Portland Comum. **NBR 5732**. Rio de Janeiro, 1991.

\_\_\_\_\_. Cimento Portland de Alta Resistência Inicial. **NBR 5733**. Rio de Janeiro, 1991.

\_\_\_\_\_. Cimento Portland de Alto Forno. **NBR 5735**. Rio de Janeiro, 1991.

\_\_\_\_\_. Cimento Portland Pozolânico. **NBR 5736**. Rio de Janeiro, 1991.

\_\_\_\_\_. Cimento Portland Resistente a Sulfatos. **NBR 5737**. Rio de Janeiro, 1991.

\_\_\_\_\_. Projeto de Estruturas de Madeira – **NBR 7190**. Rio de Janeiro: 1997.

\_\_\_\_\_. Aglomerantes de Origem Mineral: terminologia. **NBR 11172**. Rio de Janeiro, 1989.

\_\_\_\_\_. Cimento Portland Composto. **NBR 11578**. Rio de Janeiro, 1991.

\_\_\_\_\_. Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas: terminologia. **NBR 13529**. Rio de Janeiro, 1995.

BAUER, L. A. F. **Materiais de construção**. Novos materiais para a construção civil. Rio de Janeiro: LTC, 1994.

BAUER, E.. **Concreto: ensino, pesquisa e realizações**. São Paulo: Ibracon, 2005.

BIANCHIN, C. B.. **Influência do proporcionamento dos materiais constituintes no desempenho de argamassas para reboco de recuperação de alvenarias contaminadas por umidade e sais**. 243f. Dissertação de mestrado, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: URGs, 1999.

BRANDI, C.. **Teoria del restauro**. Roma: Einaudi, 1977.

**BRASIL**. Constituição da República Federativa do Brasil. Disponível em: < <http://www.senado.gov.br/legislacao/const/>>. Acesso em: 3 ago. 2010.

BUERGO, M. A. de; LIMÓN, T. G.. **Restauración de edificios monumentales**. Estudio de materiales y técnicas instrumentales. Madri: Laboratório Central de Estructuras y Materiales – Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, 1994.

BURGER, L. M.; RICHTER, H. G.. **Anatomia da madeira**. São Paulo: Nobel, 1991.

CABAÇA, S.. **Humidade ascendente em paredes de edifícios antigos**. Processos de reabilitação e prevenção. Disponível em:< <[http://www.construlink.com/Homepage/2003\\_ConstrulinkPress/Ficheiros/MonografiasPrimeirasPaginas/mn\\_9\\_nov\\_2002\\_humidade6.pdf](http://www.construlink.com/Homepage/2003_ConstrulinkPress/Ficheiros/MonografiasPrimeirasPaginas/mn_9_nov_2002_humidade6.pdf)> Acesso em: 14 jun. 2010.

**CARBONARA, .. Beni Culturali, Restauro, Recupero: Um contributo al Chiarimento dei Termini. In: II Recupero del patrimonio architettonico, Seminario Aosta, Chiesa di S. Lorenzo S. S., 1990, Aosta, s. e., 1993.**

CARRIO, J. M.. **Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos**. Madrid: Munilla, 1994.

CASTRIOTA, L. B.. As políticas da memória: identidade, arquitetura e cultura do lugar. **TOPOS – Revista da Arquitetura e Urbanismo**. v.1, n.2, (jan/jul). Belo Horizonte: NPGAU, 2004.

CASTRO, S. R. de. **O estado na preservação de bens culturais: o tombamento**. Rio de Janeiro: Renovar, 1991.

- CEB DESIGN GUIDE. **Durable Concrete Structures** (1993). Bulletin d'information n° 182. Lausanne, 1993.
- CENTRE TECHNIQUE DU BOIS ET L'AMEUBLEMENT – CTBA. **Insectes et champignons du bois**. São Paulo: CTBA, 1996.
- CHOAY, F.. **A alegoria do patrimônio**; tradução de Luciano Vieira Machado. 3 ed. São Paulo: Estação da Liberdade: UNESP, 2006.
- CINCOTTO, M. A.. **A cal na patologia das argamassas**. São Paulo: Associação Brasileira dos Produtores de Cal, 1985.
- COLLEPARDI, M.. **Degradation and Restoration of Masonry Walls of Historic Buildings**. Materials and Structures. Rilem, 1990.
- COSTA, F. A. P. L.. **Mantophasmatodea: nova ordem de insetos**. Artigo. 2003. Disponível em: < [http://www.lainsignia.org/2003/diciembre/cyt\\_011.htm](http://www.lainsignia.org/2003/diciembre/cyt_011.htm) >. Acesso em: 23 jun. 2010.
- DENDIA, R. C. S.. **Igrejas tombadas no Século XVIII em Florianópolis, SC** – Aspectos históricos, construtivos e diagnóstico de problemas patológicos nas fachadas. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFSC. Florianópolis: UFSC, 2008.
- DRIEMEYER, R. A.. **Contribuições para a conservação do patrimônio histórico edificado em madeira da cidade de Antônio Prado/RS**. Dissertação de Mestrado. 112 f. Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.
- ELGUERRO, A. M.. **Patologias elementares**. Buenos Aires: Nobuko, 2004.
- ESTUQUI FILHO, C. A.. **A durabilidade da madeira na arquitetura sob a ação dos fatores naturais**: Estudo de casos em Brasília. 2006. 149 f. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília. Brasília: 2006.
- EUROCÓDIGO EC5 - EN 335-1: 1994**. Durabilidade da madeira e de produtos derivados. Definição das classes de riscos de ataques biológicos. Parte 1: Generalidades.
- FEILDEN, B. M.. **Conservation Historic Buildings**. Oxford: Butterworth Architecture, 1994.
- FONSECA, M. C. L.. **O patrimônio em processo**: trajetória da política federal de preservação no Brasil. Rio de Janeiro: UFRJ/IPHAN, 1997.

FRONER, Y. A.. **Patrimônio histórico e modernidade**: construção do conceito a partir da noção de revitalização de sítios, monumentos e centros urbanos. Disponível em: <<http://www.patrimoniocultural.org/Olinda2002/trabalhosSimposio/yac yAraFroner.html>>. Acesso em: 01 out. 2009.

FUNARI, P. P.; PELEGRINI, S. C. A.. **O patrimônio histórico e cultural**. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

GALVÃO, A. P. M.; JANKOWSKY, I. P.. **Secagem racional da madeira**. São Paulo: Nobel, 1985.

GOMES, A. O.. **Aglomerantes**. Roteiro de Aula. Materiais de Construção II. Departamento de Ciência e Tecnologia dos Materiais. Setor de Materiais. Salvador: UFBA, 2005.

GONZAGA DE PAULA, L.. **Análise termoeconômica do processo de produção de cimento Portland com co-processamento de misturas de resíduos**. Dissertação de Mestrado. 179 f. Instituto de Engenharia Mecânica Programa De Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, da Universidade Federal de Itajubá, 2009. Disponível em: <<http://adm-net-a.unifei.edu.br/phl/pdf/0034506.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2010.

GUIMARÃES, J. E. P.. **A Cal – Fundamentos e aplicações na Engenharia Civil**. São Paulo: PINI, 1998.

HENRIQUES, F.. **Humidade em paredes**. Lisboa: LNEC, 1995.

HENRIQUES, F.. A conservação do patrimônio: teoria e prática. In ENCORE, 2003, LNEC, Lisboa, 12p. Artigo técnico. **Anais...** Lisboa: LNEC, 2003.

ICOMOS. **Princípios para a preservação das estruturas históricas em madeira**. 12ª Assembléia Geral. México, 1999. Disponível em: <<http://www.icomos.org.br/cartas/Princípios%20para%20a%20Conservação%20de%20Estruturas%20Históricas%20de%20Madeira.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2009.

ISTITUTO CENTRALE PER IL RESTAURO, Commissioni Normal. **Alterazioni dei materiali lapidei e trattamento conservanti**: proposte per l'unificazione dei metodi sperimentali di studio e di controllo. Roma, 1990.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **Madeira**: material para o design. São Paulo: Programa São Paulo Design, 1997.

\_\_\_\_\_. **Manual de preservação da madeira**. Vol I e II. São Paulo: Editora IPT, 1986.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **Projeto de restauração do Paço Municipal**. Relatório síntese de diagnóstico. Curitiba: IPPUC, 2003.

\_\_\_\_\_. **Projeto de restauração do Paço Municipal**. Projeto de restauro. Curitiba: IPPUC, 2003.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. Programa Monumenta. **Manual de Elaboração de Projetos**. Brasília, 2005a. 76 p. Disponível em: <[http://www.monumenta.gov.br/upload/Manual%20de%20elaboracao%20de%20projetos\\_1168630291.pdf](http://www.monumenta.gov.br/upload/Manual%20de%20elaboracao%20de%20projetos_1168630291.pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. Programa Monumenta. **Manual de Conservação Preventiva para Edificações**. 243 p. Brasília, 2005b. Disponível em: <[http://www.monumenta.gov.br/upload/Manual%20de%20conservacao%20preventiva\\_1168623133.pdf](http://www.monumenta.gov.br/upload/Manual%20de%20conservacao%20preventiva_1168623133.pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. **Carta de Atenas**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=232>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. **Carta de Veneza**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=236>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. **Carta do Restauro**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=242>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. **Carta de Burra**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=251>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. **Conferência de Nara**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=264>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

\_\_\_\_\_. **Carta de Brasília**. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=265>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA. **Apostila. Materiais de Construção II – Aglomerantes**. Disponível em: <[http://www.ime.eb.br/~moniz/matconst2/cal\\_gesso.pdf](http://www.ime.eb.br/~moniz/matconst2/cal_gesso.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2010.

KLEIN, D. L.. **Apostila do Curso de Patologia das Construções**. Porto Alegre, 1999 – 10º Congresso de Engenharia de Avaliações e Perícias.

KÜHL, B. M.. **Arquitetura de Ferro e Arquitetura Ferroviária em São Paulo**: Reflexões sobre sua Preservação. São Paulo: Ateliê Editorial, 1998.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A.. **Fundamentos da Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2008.

LEMONS, C. I. **O comércio de materiais de demolição**. Análise histórica e conceitual sobre a proteção do patrimônio histórico e cultural. 2004. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/05.049/579>>. Acesso em: 19 ago. 2010

LENIAUD, J. M.. **Viollet-le-Duc ou les délires du système**. Paris: Éditions Mengès, 1994.

LEPAGE, E. S.. **Manual de Preservação de Madeiras**. São Paulo: IPT/SICCT, 1986.

LLOYD, A. L. L.. **O uso do aço nas Intervenções em Edificações Históricas**: Interfaces da Arquitetura e da Estrutura. 2006. 207f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Departamento de Engenharia Civil da Escola de Minas, da Universidade Federal de Ouro Preto, 2006. Ouro Preto: UFOP, 2006.

LOOK, D. W.; WEEKS, K. D. **Problemas das pinturas sobre madeiras históricas exteriores**. 1982. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:YzXlbdON0hUJ:www.quintacidade.com/wp-content/uploads/2008/04/problemas-das-pinturas-sobre-madeiras-historicas-exteriores.pdf+%22problemasdaspinturassobre+madeiras+historicas+exteriores%22&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em 23 jun. 2010.

MADY, F. T. M.. **Propriedades físicas**: resistência ao fogo. Conhecendo a madeira. Propriedades físicas. Manaus: Sebrae (tradução), 2000.

MARAGNO, A. S.. **Sistematização das causas de patologias em madeiramento estrutural de coberturas em edificações antigas**. 2004. 263 f.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2004.

MARTINEZ-RAMIREZ, S.; MAROTO, F. P.; VARELA, M. T. B.. **Morteros de Reparación Basados en Cal**. Ensayos de Envejecimiento Acelerado. Instituto de ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Materiales de Construcción, Vol. 45, nº 238, 1995.

MARTINS, S. M. C.. **Patologia e Reabilitação dos Revestimentos de Fachada**, o Caso da Alta de Coimbra. Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil na Especialidade de Construções, Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra. Coimbra, 2008.

MEHTA, P.K.; MONTEIRO, P. J. M.. **Concreto**: estrutura, propriedades e materiais. São Paulo: PINI, 1994.

MINAYO, M. C. de S.. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo-Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco, 1993.

MORESCHI, J.C. Biodeterioração e preservação da madeira. **Revista da madeira**, p.44-50, 1999.

NAPPI, S. C. B.. **Agregados e Aglomerantes**. Generalidades. Apostila de aula da disciplina Introdução ao Projeto de Restauro. Florianópolis: UFSC, 2008a.

\_\_\_\_\_. **Introdução à Conservação**. Apostila de aula da disciplina Introdução ao Projeto de Restauro. Florianópolis: UFSC, 2008b.

NEVILLE, A.M.. **Propriedades do concreto**. 2 ed. São Paulo: PINI, 1997.

NUNES, M. A.; VALLE, A.; NAPPI, S.. Retábulos com Estrutura em Madeira – Estudos de caso das Igrejas Nossa Senhora das Necessidades e Nossa Senhora da Lapa. In: 10º EBRAMEM, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade Estadual Paulista, 2006.

OLIVEIRA, M. M. de. **Tecnologia da Conservação e da Restauração**: materiais e estruturas. Salvador: EDUFBA–PPGAU, 2006.

OLIVEIRA, R. N.; MACEDO, A. N.. Análise da durabilidade para construções em madeira. In: IX Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas, 2004. **Anais...** Cuiabá, 2004.

OLIVEIRA, L. L.. **Cultura é patrimônio**: um guia. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

PEREZ, A. R.. **Umidade nas edificações**. Dissertação de mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 1986.

PETRUCCI, E. G. R.. **Materiais de Construção**. Porto Alegre: Editora Globo, 1975.

PINTO, W.. **Recuperação do edifício da Alfândega de Paranaguá**. Caderno de Obras. Curitiba, 2005. CD ROM.

POSENATO, J.. **Arquitetura da Imigração Italiana no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EST/EDUCS, 1983.

PUCCIONI, S.. Recomendações para análise, conservação e restauro estrutural do patrimônio arquitetônico. **In: Comitê Científico Internacional para a Análise e Restauração de Estruturas do Patrimônio Arquitetônico – ISCAR SAH**, 2001. Paris: ISCAR SAH, 2001.

RAAD, H. J.. **Influência das Condições de Mistura e Moldagem na Permeabilidade de Concretos Refratários Aluminosos**. Tese Mestrado. 151 f. Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

RIEGL, A.. *Der moderne Denkmalkultus*. Sein Wesen Und Seine Entstehung. Viena: Kessinger Publishing, 1903. Tradução para o francês por Daniel Wiczorek, introdução de Françoise Choay, *“Le culte moderne des monuments. Son essence et sa gèneses”*. Paris: Éditions du Seuil, 1984.

RODRIGUES, R. M. S. C. de O.. **Construções Antigas de Madeira: Experiência de obra e reforço estrutural**. 2004. 287 f. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade do Minho. Portugal. Minho, 2004.

ROQUE, J. C. A.. **Reabilitação Estrutural de Paredes Antigas de Alvenaria**. 352 f. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho. Setembro 2002. Disponível em: [http://www.civil.uminho.pt/masonry/Publications/2002\\_Roque.pdf](http://www.civil.uminho.pt/masonry/Publications/2002_Roque.pdf)>. Acesso em: 1 out. 2009.

SACOMANO, J. B. et all. **Administração de produção na construção civil: o gerenciamento de obras baseado em critérios competitivos**. São Paulo: Arte & Ciência Editora, 2004.

SANCHEZ, F. P.. **Protección preventiva de la madera**. Madrid: Aitim, 2001.

SCHUMACHER, H. R. S. P.. **Caracterização do Concreto Convencional Com Pó de Pedra em Substituição Parcial a Areia Natural**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Mecânica – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de

- Materiais, da Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: UDESC, 2007.
- SICKELS, L. B.. **Organic Additives in Mortars**. Edinburg Architecture Research, 1981.
- SILVA, D. A.; FURTADO O.. **Apostila da Construção Civil**. Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2001.
- SILVA, D. A.; TRISTÃO, F. A.; GLEIZE, P. J. P.; ROMAN, H. R.. **Argamassa intermediária de cal e areia usadas para a produção de argamassa mista de revestimento e assentamento**. Apostila do programa de qualificação das empresas de argamassa intermediárias, para certificação PBQP, UFSC, 2002.
- SILVA, J. C.. Madeira preservada e seus conceitos. **Remade: Revista da Madeira**, nº 103. Curitiba, 2007.
- SILVA, M. R. **Materiais de construção**. São Paulo: Pini, 1985.
- SILVA, A. F. da. **Manifestações Patológicas em Fachadas com Revestimentos Argamassados**. Estudo de caso em edifícios em Florianópolis. 2007. 192 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, PósARQ. Florianópolis: UFSC, 2007.
- SOLÀ-MORALES, R. I.. **Teorías de la intervención arquitectónica**. Chile: Pontificia Universidade Católica de Chile. Escuela de Arquitectura, 1987.
- SOUZA, S. B. A. et al. **Planejamento Municipal e Preservação do Patrimônio Cultural: Conceitos Básicos**. Brasília, 1982.
- SOUZA, V.; PEREIRA, F.; BRITO, J.. **Rebocos Tradicionais: Principais Causas de Degradação**. Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho. 2005. Disponível em: <[http://www.civil.uminho.pt/cec/revista/Num23/n\\_23\\_pag\\_05-18.pdf](http://www.civil.uminho.pt/cec/revista/Num23/n_23_pag_05-18.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2010.
- TAVARES, M.; AGUIAR, J.; VEIGA, M. do R.. **Uma Metodologia de Estudo para a Conservação de Rebocos Antigos: O restauro através da técnica de consolidação**. Lisboa: LNEC, 2003.
- TE BEEST, D. O.; YANG, X. B.; CISAR, C. R. **The status of biological control of weeds with fungal pathogens**. Annual Review Phytopathology, Arkansas, 1992.
- TEDESCHI, G.. **Colorificio Attiva**. Silikat: la pittura minerale per il recupero dei centri storici. Dossier Convegno 83. Milão: GBP, 1984.

TEOBALDO, I. N. C.. **Estudo do Aço com Objetivo de Reforço estrutural em Edificações Antigas**. 2004. 137 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas. Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais). Belo Horizonte, 2004.

THOMAZ, E.. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Ed. PINI, 1992.

TRISTÃO, F. A.. **Influência da Composição Granulométrica da Areia nas Propriedades das Argamassas de Revestimento**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Florianópolis: UFSC, 1995.

UEMOTO, K. L.; AGOPYAN, V.; BRAZOLIN, S.. Degradação de Pinturas e Elementos de Fachada por Organismos Biológicos. In: VI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. **Anais...** Rio de Janeiro, 1995.

VALLE, A. do. Disciplina Fenômenos Patológicos em Construção de Madeira, PosArq, UFSC, 2008. (Apostilas)

VALLE, A.; BRITES, R. LOURENÇO, P.. Uso da Perfuração Controlada na Avaliação de Degradação da Madeira em Edificações Antigas – Estudo de Caso. In: X EBRAMEM, 2006. **Anais...** São Pedro: X EBRAMEM, 2006.

VEIGA, M. R.. **Revestimentos de paredes em edifícios antigos**. Artigo, 2007. Disponível em: <[http://conservarcal.inec.pt/pdfs/RV\\_Coimbra\\_Universidades.pdf](http://conservarcal.inec.pt/pdfs/RV_Coimbra_Universidades.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2010.

VEIGA, M. R.; TAVARES, M.. **Características das paredes antigas. Requisitos dos revestimentos por pintura**. Lisboa: APTETI, 2002.

VERÇOSA. E. J.. **Patologia das edificações**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

VILLEGAS, R.. Metodología para la evaluación y estudio previo de tratamientos. IN: Metodología de diagnóstico de tratamientos para la conservación de los edificios históricos, **Cuadernos Técnicos**, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico. Sevilla, 2003.

YIN, R. K.. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Traduzido por Daniel Grassi. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZEIN, R. V.; Di MARCO, A. R.. **Sala São Paulo de Concertos: Revitalização da Estação Júlio Prestes: O Projeto Arquitetônico**. São Paulo: Alter Market, 2001. 240f.