

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL E  
AMBIENTAL**

**JARDIM HISTÓRICO DO PALACETE  
DR.ASTROGILDO DE AZEVEDO: MAPEAMENTO DE  
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E MÉTODOS DE  
LIMPEZA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Émille Schmidt Gaklik**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2012**

**JARDIM HISTÓRICO DO PALACETE DR.ASTROGILDO DE  
AZEVEDO: MAPEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES  
PATOLÓGICAS E MÉTODOS DE LIMPEZA**

**Émille Schmidt Gaklik**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental, Área de Concentração em Construção Civil e Preservação Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do grau de  
**Mestre em Engenharia Civil.**

**Orientadora: Prof.Dra. Denise de Souza Saad**

**Santa Maria, RS, Brasil,**

**2012**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a dissertação de Mestrado

**JARDIM HISTÓRICO DO PALACETE DR.ASTROGILDO DE  
AZEVEDO: MAPEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E  
MÉTODOS DE LIMPEZA**

elaborada por  
**Émille Schmidt Gaklik**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Engenharia Civil**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Denise de Souza Saad , Dr<sup>a</sup>**  
(Presidente/ Orientadora)

---

**Caryl Eduardo Jovanovich Lopes , Dr. (UFSM)**

---

**Maria Isabel Pimenta Lopes , Dr<sup>a</sup> (UNIFRA)**

Santa Maria, 04 de maio de 2012.

*Dedico este trabalho ao meu pai, Elemar (em memória), por acreditar que estaria orgulhoso das minhas escolhas profissionais e pela minha busca de aprimoramento em uma área para a qual ele também trabalhou. Sempre foi e continua sendo meu exemplo de homem, pai, amigo, profissional e de força de vontade.*

## **AGRADECIMENTOS**

*Ao findar dessa jornada, quero demonstrar meu apreço:*

*À professora Denise Saad, pela orientação e aprendizado proporcionado, pelo incentivo à pesquisa nessa área de conhecimento e também pela amizade.*

*Às acadêmicas do curso de Graduação em Engenharia Civil da UFSM, Isadora Viana e Cecília Lunardi pelo auxílio nas etapas de levantamento métrico, fotográfico e das manifestações patológicas.*

*À acadêmica do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFSM, Ana Luísa Machado, pela grande disponibilidade e incansável auxílio além das etapas de levantamentos, para a graficação dos mesmos e para a tabulação dos dados.*

*À direção e funcionários do Museu Educativo Gama d'Eça e Victor Bersani pela disponibilidade no que se refere aos horários para visitação e acesso aos acervos de fotografias e dados da história e da edificação do museu.*

*À Universidade Federal de Santa Maria, que me ofertou a possibilidade de realização de um curso de Pós-Graduação e de ampliação de conhecimentos.*

*À UNIFRA, que foi a base da minha formação de arquiteta e na qual descobri a importância da área de patologias e recuperação dos materiais, além do interesse patrimonial.*

*Ao Deus, a forçá Maior, que está sempre próxima, que guia e protege, sabendo a melhor direção para nossos caminhos.*

*A todos os amigos e familiares, que perto ou longe, sempre torceram pela minha vitória e acreditaram na minha busca de aprimoramento. Em especial, ao Tio Ervino, pelo grande incentivo e carinho demonstrado.*

*As colegas e amigas do PPGEC, Ana Maria, Sheila, Gabriela e Renata, que fizeram toda a diferenç  nessa caminhada, dividindo e multiplicando experiências e planos e estendendo nosso convívio para além das salas de aula.*

*Ao namorado, Maicon, pela forçá e incentivo, pela admiração, respeito e carinho.*

*Em especial,   Clarice, minha mãe, e Jader, meu irmão, pela confianç  no meu potencial, pelo carinho, amor, dedicação, auxílio e compreensão e principalmente, por demonstrarem mais uma vez que nossa união é fundamental e insubstituível.*

## RESUMO

Dissertação  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Ambiental  
Universidade Federal de Santa Maria

### **JARDIM HISTÓRICO DO PALACETE DR.ASTROGILDO DE AZEVEDO: MAPEAMENTO DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E MÉTODOS DE LIMPEZA**

AUTORA: ÉMILLE SCHMIDT GAKLIK

ORIENTADORA: PROF.DRA. DENISE DE SOUZA SAAD

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 04 de maio de 2012.

Diante do crescente desenvolvimento de políticas e ações para preservação patrimonial dos bens da sociedade verificado durante os últimos anos, destaca-se a noção de patrimônio cultural, a qual não se restringe a bens edificados pelo homem, mas inclui também a paisagem e demais exemplos de interação do homem com a natureza. Este trabalho tem a finalidade de mapear as manifestações patológicas existentes no jardim histórico do Palacete Dr.Astrogildo de Azevedo, no município de Santa Maria- RS. O jardim, de tendência eclética, datado aproximadamente do final da década de 1940 e início da década de 1950, encontra-se obsoleto, sem inserção de atividades e visitação de público, com poucos cuidados e apresenta muitas patologias e degradações. Através da realização dessa dissertação, pretende-se resgatar a cultura local do jardim, visando uma recuperação e readequação deste a um uso atual, de forma que o jardim possa ser devolvido à população santa-mariense e resgatado como patrimônio cultural da cidade, marco de um passado da *Belle Époque*. Como subsídio para o desenvolvimento desse projeto, foram abordados referenciais teóricos sobre o local de inserção do projeto, os processos e conceitos de restauro e conservação de monumentos, um histórico dos jardins no Brasil, além de conceitos referentes às degradações e patologias das edificações e de sua representação na forma de Mapas de danos. A metodologia aplicada ao projeto constou de estudo de caso: o jardim. Nesse estudo foram realizados levantamentos de dados- levantamento métrico, fotográfico e das patologias existentes - além de um programa experimental de limpeza, visando a remoção das sujidades encontradas em diferentes tipos de materiais dos elementos do jardim. Com este programa de limpeza, constatou-se que a manifestação patológica mais encontrada no jardim – a biodeterioração- pode ser eliminada através do uso de produtos simples como sabão, detergente e água sanitária aliados à escovação manual. Logo, a limpeza compõe uma etapa importante para a manutenção do jardim e serve como preparo para uma posterior fase de restauração ou intervenção Os resultados depois de tabulados e interpretados, culminaram na elaboração de um Projeto de Intervenção para o local. Através deste, o jardim será conservado e adaptado a um uso mais atual, garantindo sua preservação patrimonial e resgatando sua cultura local.

**Palavras-chave:** Conservação. Degradação. Jardim Histórico. Manifestações Patológicas. Preservação.

## **ABSTRACT**

Dissertation

Postgraduate program in Civil and Environmental Engineering

Universidade Federal de Santa Maria

### **HISTORICAL GARDEN OF THE MANSION DR.ASTROGILDO DE AZEVEDO: MAPPING OF PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS AND CLEANING METHODS**

**AUTHOR: ÉMILLE SCHMIDT GAKLIK**

**ADVISOR: PROF. DR. DENISE DE SOUZA SAAD**

Date and Place of Defense: Santa Maria, May 04, 2012.

In face of the increasing development of policies and actions in order to preserve the assets of property of society, occurred during the last years, there is one outstanding item, that has to be mentioned: the notion of cultural heritage, which is not restricted to goods built by man, but it also includes the landscape and other examples of human interaction with nature. This paper has the purpose of mapping the pathological manifestations existing in the historical garden of the Mansion Dr. Astrogildo de Azevedo, in the municipality of Santa Maria - RS. The garden, eclectic trend, dated approximately from late 1940 and early 1950 decades, is obsolete. There is no insertion of activities and no public visitation. The garden gets only little care and presents many pathologies and degradations. This dissertation seeks to rescue the local culture of the garden and to lead to a recovery and readjustment for current use, so that it can be returned to the population of Santa-Maria, and be rescued as cultural heritage of the city as a milestone of the Belle Époque. As subsidy for the development of this project, there were addressed theoretical references on the location of the project, also the processes and concepts of restoration and conservation of monuments, history of the gardens in Brazil, as well as concepts concerning degradations and pathologies of the buildings and its representation in the form of Maps of damage . The methodology applied to the project consisted of case study: the garden. In this study were conducted surveys of data - metric, photographic survey and existing pathologies - besides an experimental cleaning program, aiming at the removal of dirt found in different types of materials of the garden's elements. This program of cleaning helped to find out that the pathological manifestation more found in the Garden – the biodeterioration- can be eliminated through the use of simple products like soap, detergent and bleach together with manual brushing. So, cleaning up is a major step toward maintenance of the garden and serves as preparation for a later stage of restoration or intervention. The results after tabulated and interpreted, culminated in the drafting of an intervention Project for the site. Through this the garden will be preserved and adapted to a more current usage, ensuring its preservation and rescuing local culture heritage.

**Keywords:** Conservation. Degradation. Garden History. Pathological Manifestations. Preservation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Mapas de localização da cidade de Santa Maria, no país e no estado do Rio Grande do Sul.....	19
Figura 02 - Fotografia aérea do sítio e de seu entorno - centro histórico de Santa Maria – RS.....	20
Figura 03 - Planta de localização das edificações componentes do sítio em estudo.....	20
Figura 04 - Vista da Rua do Acampamento- observa-se o corredor de ônibus existente e ao fundo, o Edifício Taperinha.....	21
Figura 05 - Entorno do palacete - Clube Caixeiral e Edifício Taperinha.....	21
Figura 06 - Entorno do palacete - Calçadão e Antigo Banco Nacional do Comércio.....	22
Figura 07 - Ícones de distintos períodos arquitetônicos coexistindo lado a lado – Edifício Taperinha - modernismo; Clube Caixeiral e Antigo Banco Nacional do Comércio - ecletismo.....	22
Figura 08 - Praça Saldanha Marinho em foto de 1959- destaque para o coreto.....	26
Figura 09 - Rua do Acampamento em foto de 1920, na qual se verifica a imponência dos palacetes sobre as demais casas, mais baixas.....	26
Figura 10 - Palacete em foto da década de 80.....	28
Figura 11 - Anexo que serve de auditório e que também guarda a carruagem do Conde de Porto Alegre.....	29
Figura 12 - Terceiro anexo- parte do acervo.....	30
Figura 13 - Foto dos três anexos- ao fundo destaque para o Anexo que abriga a reserva técnica visitável.....	30
Figura 14 - Palacete Dr. Astrogildo em foto recente.....	31
Figura 15 - Palacete e Edifício Taperinha.....	32
Figura 16 - Imagem dos Jardins Suspensos da Babilônia, pintada por Charles Sheldon e publicada em 1924.....	35
Figura 17 - Casa de los Vetios – Pompeia - vista geral do peristilo.....	36
Figura 18 - Foto da Residência Conselheiro Antônio Prado, em Higienópolis.....	41
Figura 19 - Desenho retrata alguns dos inúmeros palacetes da Avenida Paulista.....	42
Figura 20 – Fonte do jardim da residência de Mariano da Rocha em Santa Maria – RS.....	43
Figura 21 – Canteiro em formato do naípe paus. Foto da década de 1950.....	46
Figura 22 – Fonte no centro dos canteiros. Foto da década de 1950.....	46
Figura 23 – Caramanchão com vegetação trepadeira. Fotografia da década de 1950.....	47
Figura 24 – Minicastelo. Fotografias da década de 1950.....	47
Figura 25 – Caramanchão com mesas e bancos feitos com rodas de carroça.....	48
Figura 26 – Recanto próximo à piscina- observa-se a pavimentação inexistente nos dias atuais.....	49
Figura 27 – Balaustrada em recanto próximo à piscina.....	49
Figura 28 – Lazer na piscina adulta.....	50
Figura 29 – Trampolim.....	50
Figura 30 – Estado do jardim antes da limpeza- piscina infantil.....	51
Figura 31 – Entulhos no fundo do lote.....	51
Figura 32 – Operários efetuando a limpeza.....	52
Figura 33 – Estado do jardim após a limpeza- operários reconstruindo canteiros.....	52
Figura 34 – Estado do jardim após a limpeza- rosa-dos-ventos e minicastelo.....	52
Figura 35 – Estado do jardim após a limpeza- recantos e piscina adulta.....	53
Figura 36 – Fotografia do jardim durante o inverno de 2010.....	53
Figura 37 – Fotografia do jardim durante o outono de 2011.....	54
Figura 38 – Fotografia do jardim durante a primavera de 2011.....	54



Figura 39 - Quadro de classificação das deteriorações organizado por Feilden (2003).....	75
Figura 40 - Classificação das deteriorações estabelecida por Lersch (2003).....	77
Figura 41 - Classificação das deteriorações elaborada por Queruz (2007) e utilizada para este estudo.....	78
Figura 42 - Vegetação com crescimento espontâneo em telhado.....	87
Figura 43 - Pichação no alto de edifício - centro de Porto Alegre - RS.....	97
Figura 44 - Edifício Cauduro - Av. Rio Branco - Santa Maria – RS - o abandono como negligência facilitou a ação de vândalos - vidros quebrados.....	98
Figura 45 - Etapas determinantes para as investigações das patologias nas edificações.....	105
Figura 46 - Etapas do processo de elaboração de um Mapa de danos.....	105
Figura 47 - Mapa de danos- Instituto de Educação Olavo Bilac- Santa Maria-RS- representação das patologias através de manchas de cores e de texturas.....	107
Figura 48 - Biodeterioração estética no Edifício General Argemiro Souto- Rua Serafim Valandro- esquina com a Rua Dr. Bozano-Santa Maria-RS.....	110
Figura 49 - Etapas da formação de um biofilme.....	113
Figura 50 - Igreja de Bom Jesus, em Congonhas, Minas Gerais.....	116
Figura 51 - Estátua do Cristo Redentor, no Rio de Janeiro.....	116
Figura 52 - Cidade dos incas- Machu Picchu- Peru.....	117
Figura 53 - Fluxograma da metodologia adotada para a pesquisa.....	137
Figura 54 - Mapa-modelo desenvolvido para o Estudo de Caso.....	139
Figura 55 - Etapas do programa experimental.....	140
Figura 56 – Localização dos elementos escolhidos para o programa experimental de limpeza.....	141
Figura 57 – Etapas do procedimento da limpeza - molhagem, aplicação do produto e enxágue. Limpeza dos balaústres.....	142
Figura 58 – Etapas do procedimento da limpeza - pavimentação no platô.....	143
Figura 59 – Etapas do procedimento da limpeza - revestimento na piscina infantil.....	143
Figura 60 – Planta baixa do jardim.....	146
Figura 61 – Corte D do jardim- espaço de estar com balaustrada e demais níveis em vista.....	147
Figura 62 – Corte E do jardim- piscina e trampolim.....	147
Figura 63 – Gráfico com a quantificação de patologias encontradas no primeiro nível do jardim.....	150
Figura 64 – Gráfico com a quantificação de patologias encontradas no segundo nível do jardim.....	151
Figura 65 – Gráfico com a quantificação de patologias encontradas no terceiro nível do jardim.....	152
Figura 66 – Gráfico com a quantificação geral de patologias encontradas no jardim.....	153
Figura 67 – Gráfico com a incidência de biodeterioração na pavimentação do jardim.....	153
Figura 68 – Gráfico com a incidência de elementos faltantes ou quebrados no jardim.....	154
Figura 69 – Gráfico com a incidência de patologias encontradas em alguns adornos ou elementos diferenciados.....	155
Figura 70 – Limpeza com uso de sabão e água fria – balaústres.....	157
Figura 71 – Limpeza com uso de detergente e água fria – balaústres.....	157
Figura 72 – Limpeza com uso de água sanitária e água fria – balaústres.....	157
Figura 73 – Limpeza com uso de sabão e água morna – balaústres.....	158
Figura 74 – Limpeza com uso de detergente e água morna – balaústres.....	158
Figura 75 – Limpeza com uso de água sanitária e água morna – balaústres.....	159
Figura 76 – Comparação geral da limpeza nos balaústres.....	159

Figura 77 – Limpeza com uso de sabão e água fria – ladrilhos dos platôs.....	160
Figura 78 – Limpeza com uso de detergente e água fria – ladrilhos dos platôs.....	160
Figura 79 – Limpeza com uso de água sanitária e água fria – ladrilhos dos platôs.....	160
Figura 80 – Limpeza com uso de sabão e água morna – ladrilhos dos platôs.....	161
Figura 81 – Limpeza com uso de detergente e água morna – ladrilhos dos platôs.....	161
Figura 82 – Limpeza com uso de água sanitária e água morna – ladrilhos dos platôs.....	161
Figura 83 – Comparação geral da limpeza nos ladrilhos dos platôs.....	162
Figura 84 – Limpeza com uso de sabão e água fria – ladrilhos da piscina infantil.....	163
Figura 85 – Limpeza com uso de detergente e água fria – ladrilhos da piscina infantil.....	163
Figura 86 – Limpeza com uso de água sanitária e água fria – ladrilhos da piscina infantil.	163
Figura 87 – Limpeza com uso de sabão e água morna – ladrilhos da piscina infantil.....	164
Figura 88 – Limpeza com uso de detergente e água morna – ladrilhos da piscina infantil..	164
Figura 89 – Limpeza com uso de água sanitária e água morna – ladrilhos da piscina infantil.....	164
Figura 90 – Comparação geral da limpeza nos ladrilhos da piscina infantil.....	165
Figura 91 – Limpeza dos balaústres após uma semana.....	166
Figura 92 – Limpeza dos ladrilhos dos platôs após uma semana.....	166
Figura 93 – Limpeza dos ladrilhos da piscina infantil após uma semana.....	167
Figura 94 – Limpeza dos balaústres após um mês.....	168
Figura 95 – Limpeza dos ladrilhos da piscina infantil após um mês.....	168
Figura 96 – Limpeza dos ladrilhos dos platôs após um mês.....	169

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de problemas relacionados à presença de biofilmes.....	112
Tabela 2 - Efeitos das atividades microbianas nas edificações históricas.....	114
Tabela 3 - Efeitos dos tratamentos sobre a população de bactérias.....	133
Tabela 4 - Efeitos dos tratamentos sobre a população de fungos.....	133
Tabela 5 - Exemplos de microbicidas aplicados em tintas.....	134
Tabela 6 - Descrições e quantificações dos testes de limpeza.....	144
Tabela 7- Comparação dos resultados dos testes de limpeza realizados.....	170

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Dr. - Doutor

UFMS - Universidade Federal de Santa Maria

m – metro

RS – Rio Grande do Sul

m<sup>2</sup> – metro quadrado

SUCV – Sociedade União dos Caixeiros Viajantes

a.C. – antes de Cristo

ICOMOS – *International Comitee on Monuments and Sites*

IFLA – *International Federation of Landscape Architects*

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

NBR – Norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas

SO<sub>2</sub> – dióxido de enxofre

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – ácido sulfúrico

CO<sub>2</sub> – dióxido de carbono

H<sub>2</sub>O- água

H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> – ácido carbônico

CECI – Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada

FIDs – Fichas de Identificação de Danos

EPS – materiais poliméricos extracelulares

MG – Minas Gerais

RJ – Rio de Janeiro

H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> – ácido fosfórico

HF – ácido fluorídrico

NH<sub>4</sub>HF<sub>2</sub> – ácido bifluoreto de amônio

HCl – ácido clorídrico

C<sub>6</sub>H<sub>8</sub>O<sub>7</sub> – ácido cítrico

CH<sub>3</sub>COOH – ácido acético

CO (OH)<sub>2</sub> – ácido oxálico

NH<sub>4</sub>OH – hidróxido de amônio

Km – quilômetro

cm - centímetro

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>1.1 Objetivos</b> .....	17
1.1.1 Objetivo geral.....	17
1.1.2 Objetivos específicos.....	17
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	19
<b>2.1 O sítio</b> .....	19
<b>2.2 O Museu Educativo Gama d’Eça e Victor Bersani</b> .....	22
<b>2.3 Arquitetura Santa-mariense</b> .....	24
<b>2.4 O Palacete Dr.Astrogildo de Azevedo</b> .....	27
2.4.1 Características do Palacete.....	31
<b>2.5 Jardins</b> .....	32
2.5.1 Histórico dos jardins.....	34
2.5.2 Jardins brasileiros.....	37
2.5.3 Os palacetes e jardins.....	40
2.5.4 As características dos jardins dos palacetes.....	42
2.5.5 Características do jardim do palacete Dr. Astrogildo de Azevedo.....	45
2.5.5.1 Jardim dos Naipes.....	45
2.5.5.2 Segundo nível.....	47
2.5.5.3 Terceiro nível.....	48
2.5.5.4 Situação atual.....	50
<b>2.6 Preservação de Jardins Históricos</b> .....	55
2.6.1 Conceitos de Preservação.....	56
2.6.1.1 Valores.....	57
2.6.1.2 Integridade.....	57
2.6.1.3 Autenticidade.....	58
2.6.1.4 Proteção Legal.....	59
2.6.1.5 Entorno.....	59
2.6.2 Operações de preservação.....	61
2.6.2.1 Identificação.....	61
2.6.2.2 Proteção.....	62
2.6.2.3 Conservação.....	63
2.6.2.4 Restituição.....	64
2.6.2.5 Restauração.....	64
2.6.2.6 Revitalização.....	65
2.6.2.7 Manutenção.....	66
2.6.2.8 Administração e Uso.....	66
2.6.3 Considerações para Intervenções em Jardins Históricos.....	68
<b>3 ESTUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES</b> .....	71
<b>3.1 Origem e evolução do termo patologia</b> .....	71
<b>3.2 A degradação nas edificações</b> .....	73
<b>3.3 Agentes de degradação</b> .....	74
3.3.1 Agentes ambientais e climáticos.....	79
3.3.1.1 Água.....	79
3.3.1.1.1 Umidade de infiltração.....	80
3.3.1.1.2 Umidade ascensional.....	80
3.3.1.1.3 Umidade por condensação.....	81

3.3.1.1.4 Umidade de obra.....	81
3.3.1.1.5 Umidade acidental.....	82
3.3.1.2 Ação das águas pluviais.....	82
3.3.1.3 Radiação solar.....	82
3.3.1.4 Variações térmicas.....	83
3.3.1.5 Ar.....	84
3.3.1.6 Ação eólica.....	85
3.3.2 Agentes biológicos.....	86
3.3.2.1 Vegetação.....	87
3.3.2.2 Microrganismos.....	88
3.3.2.2.1 Bactérias e cianobactérias.....	88
3.3.2.2.2 Fungos.....	89
3.3.2.2.3 Algas.....	91
3.3.2.2.4 Líquens.....	92
3.3.2.2.5 Insetos.....	93
3.3.2.3 Animais de pequeno porte.....	94
3.3.2.4 Uso e ação do homem.....	95
3.3.2.4.1 Falta de manutenção.....	95
3.3.2.4.2 Operações indevidas.....	96
3.3.2.4.3 Vandalismo.....	96
3.3.2.4.4 Negligência.....	98
3.3.3 Fenômenos excepcionais da natureza.....	99
3.3.3.1 Inundações.....	99
3.3.3.2 Ventos.....	100
3.3.3.3 Descargas elétricas.....	100
3.3.4 Problemas estruturais.....	101
<b>3.4 Representação das Manifestações patológicas- os Mapas de danos.....</b>	<b>101</b>
3.4.1 Conceituação e finalidade.....	102
3.4.2 Investigação das patologias e elaboração de um mapa de danos.....	104
3.4.3 Conteúdo e Representação.....	106
3.4.3.1 Fichas técnicas.....	108
<b>4 BIODETERIORAÇÃO, BIOFILME E MÉTODOS DE LIMPEZA E CONSERVAÇÃO.....</b>	<b>109</b>
<b>4.1 Biodeterioração: definição e classificação.....</b>	<b>109</b>
<b>4.2 Formação de biofilmes.....</b>	<b>112</b>
4.2.1 Constituição dos biofilmes em monumentos históricos na América Latina.....	115
<b>4.3 Métodos de prevenção e correção.....</b>	<b>118</b>
4.3.1 Métodos de prevenção.....	119
4.3.1.1 Manutenção de rotina e soluções projetuais.....	119
4.3.1.2 Limpeza periódica.....	119
4.3.1.3 Tratamentos consolidantes e repelentes de água.....	120
4.3.2 Métodos de correção.....	120
4.3.3 Métodos de limpeza.....	122
4.3.3.1 Limpeza com água.....	123
4.3.3.1.1 Saturação com água fria.....	123
4.3.3.1.2 Água sob pressão.....	124
4.3.3.1.3 Limpeza por vapor de água.....	125
4.3.3.2 Limpeza abrasiva.....	125
4.3.3.3 Limpeza química.....	126
4.3.3.3.1 Sabões e detergentes.....	126

4.3.3.3.2 Solventes orgânicos.....	127
4.3.3.3.3 Ácidos.....	127
4.3.3.3.4 Bases.....	128
4.3.4 Biocida.....	129
4.3.4.1 Eficiência contra os organismos-alvo.....	129
4.3.4.2 Riscos à saúde e ao ambiente.....	130
4.3.4.3 Compatibilidade com a superfície de aplicação.....	130
4.3.4.4 Aplicação do biocida.....	131
<b>5 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>135</b>
<b>5.1 Levantamento de dados.....</b>	<b>138</b>
<b>5.2 Mapas de danos.....</b>	<b>138</b>
<b>5.3 Programa experimental de limpeza.....</b>	<b>139</b>
5.3.1 Etapa 1- Limpeza.....	140
5.3.2 Etapa 2- Análise dos resultados dos testes de limpeza.....	144
<b>5.4 Projeto de Intervenção.....</b>	<b>145</b>
<b>6 RESULTADOS.....</b>	<b>146</b>
<b>6.1 Levantamento de dados.....</b>	<b>146</b>
<b>6.2 Mapas de danos.....</b>	<b>147</b>
6.2.1 Análise descritiva da incidência de manifestações patológicas.....	150
<b>6.3 Programa experimental de limpeza.....</b>	<b>156</b>
6.3.1 Comparação antes – depois da limpeza.....	156
6.3.2 Avaliação dos resultados após uma semana.....	165
6.3.3 Avaliação dos resultados após um mês.....	167
<b>6.4 Projeto de Intervenção.....</b>	<b>171</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>172</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>175</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>184</b>
ANEXO A – Carta de Florença.....	185
ANEXO B – Modelo de Mapa de dano.....	190
ANEXO C – Modelo de Ficha de Identificação de Danos.....	191
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>192</b>
APÊNDICE A – Levantamento fotográfico do jardim.....	193
APÊNDICE B – Levantamento fotográfico do jardim.....	194
APÊNDICE C – Levantamento métrico do jardim.....	195
APÊNDICE D – Levantamento métrico do jardim.....	196
APÊNDICE E – Mapa de Danos 02 – Jardim do Palacete- Geral.....	197
APÊNDICE F – Mapa de Danos 03 – Primeiro nível- Jardim dos Naipes.....	198
APÊNDICE G – Mapa de Danos 04 – Segundo nível- Caramanchões e platôs.....	199
APÊNDICE H – Mapa de Danos 05 – Terceiro nível – Piscina e trampolim.....	200
APÊNDICE I – Projeto de Intervenção.....	201
APÊNDICE J – Projeto de Intervenção.....	202
APÊNDICE K – Projeto de Intervenção.....	203

# 1 INTRODUÇÃO

Um crescente desenvolvimento de políticas e ações para preservação patrimonial dos bens da sociedade têm sido verificado durante os últimos anos. A preocupação é a forma de intervir nos patrimônios a fim de conservá-los e, ao mesmo tempo, adaptá-los a usos mais atuais sem oferecer riscos ao direito dos herdeiros de presenciar bens representativos de suas cidades e sua história.

No entanto, a noção de patrimônio cultural não se restringe a bens edificados pelo homem, mas inclui a paisagem e demais exemplos de interação do homem com a natureza. Trata-se de lugares aos quais a história e o olhar humano conferem valor. São lugares como jardins, jardins históricos, jardins botânicos e zoológicos, hortos, passeios públicos, parques, praças, largos, pomares e quintais privados, vias arborizadas de centros históricos, cemitérios com traçados e vegetação de certa época, enfim, todo espaço livre que envolva centros históricos, sítios arqueológicos, sítios naturais de interesse etnográfico, entre outros.

A preservação dos jardins históricos é uma atitude de respeito e valorização da vida, do equilíbrio ambiental, da obra e do legado humano. À maneira que se opta por defendê-los, mais as gerações contemporâneas e futuras são induzidas a ter atitudes de maior zelo por esses patrimônios.

No Palacete Dr. Astrogildo de Azevedo, situado na Rua do Acampamento, no município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, a existência de um jardim histórico, de tendência eclética, datado aproximadamente entre 1940 e 1950, é praticamente desconhecida pela população da cidade.

O Palacete, caracterizado por seu decorativismo, é um exemplo da arquitetura magnificente de tendência eclética do centro histórico de Santa Maria. Seus aposentos, desde 1985, concentram as coleções do Museu Educativo Gama d'Eça e Victor Bersani, pertencente à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), o qual participa da formação cultural e educacional da população expondo seu arquivo e educando pela imagem.

O jardim encontra-se obsoleto, sem inserção de atividades e visitação de público, com poucos cuidados e contendo muitas patologias e degradações em suas peças decorativas e pavimentações. Durante muito tempo, seus canteiros, formatos e adornos ficaram escondidos por entulhos e resíduos de lixo, que eram lançados pelos moradores dos prédios circundantes.



Somente em 1998, a direção do Museu conseguiu reunir uma equipe com 11 trabalhadores da companhia de limpeza pública da cidade para a retirada dos entulhos.

Pode-se dizer que a partir desta data o jardim do palacete foi “redescoberto” e desde então, aguarda melhorias e adequações de sua infraestrutura para que possa ser devolvido à população santa-mariense e resgatado como patrimônio cultural da cidade, marco de um passado da *Belle Époque*.

No capítulo 1 serão apresentados os objetivos a serem alcançados com a realização do trabalho. No capítulo 2, desenvolve-se uma revisão bibliográfica abordando temas relacionados à área de intervenção, como história, características e curiosidades do palacete, do Museu Educativo Gama d’Eça e Victor Bersani e sobre os jardins. Faz-se uma contextualização com o que estava acontecendo na arquitetura daquele período no Brasil e na cidade de Santa Maria. A unidade-caso – o jardim – é localizada e identificada e sua situação atual é verificada. Também são incluídos os conceitos e operações fundamentais referentes à preservação dos jardins históricos. O final do capítulo traz considerações relevantes a respeito de como intervir em um jardim histórico.

O capítulo 3 abrange o estudo das manifestações patológicas nas edificações. Descreve-se desde a origem do termo patologia até a distinção entre os agentes de degradação e suas subdivisões. A ênfase está nos agentes ambientais e climáticos, nos agentes biológicos e nos fenômenos excepcionais da natureza. Os problemas estruturais são abordados brevemente. O capítulo aborda também a representação das patologias com o auxílio da ferramenta Mapa de danos. Apresenta-se sua conceituação, finalidade, usos e maneiras de elaboração.

A biodeterioração das edificações é tema do capítulo 4. Neste, preocupa-se em mostrar a sua definição e classificação além de descrever a formação de biofilme, principalmente nas edificações históricas. Medidas de prevenção e correção além de métodos de limpeza e conservação são apresentadas. Abordam-se os métodos de limpeza com a utilização de água, com produtos abrasivos e químicos e a aplicação de biocida e os cuidados que se deve ter ao manuseá-lo.

Após esses capítulos de revisão bibliográfica, apresenta-se, no capítulo 5, a metodologia adotada na pesquisa. Inicialmente, cada etapa do desenvolvimento da pesquisa é descrita e depois, todas elas são demonstradas em um fluxograma. Nessa fase também são definidos e descritos os procedimentos de limpeza a serem testados *in loco* nos elementos componentes do jardim.

Os resultados são demonstrados e descritos no capítulo 6. Apresenta-se o levantamento de dados, que inclui o levantamento métrico e fotográfico e o levantamento das manifestações patológicas encontradas no local. Demonstra-se a representação das patologias na forma de Mapas de danos e os resultados observados com sua confecção são organizados em gráficos e tabelas. Os resultados obtidos no programa experimental de limpeza são explanados e demonstrados.

Por último, apresenta-se o projeto de Intervenção elaborado como complementação da pesquisa. Esse projeto visa recuperar e readequar o local a um uso atual, sem desconsiderar sua formação e traços originais e as marcas presentes de um passado glorioso. Através da realização dessa dissertação, pretende-se de maneira geral, resgatar a cultura local do jardim.

## **1.1. Objetivos**

### 1.1.1 Objetivo geral

Mapear as manifestações patológicas existentes no jardim histórico do Museu Gama d'Eça, procurando definir suas prováveis causas e danos, bem como, as condutas a serem adotadas frente a estes.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Aplicar uma metodologia de restauro, realizando experimentos em alguns adornos ou partes constituintes;
- Elaborar um projeto de Intervenção;
- Melhorar e adequar a infraestrutura do jardim atualmente obsoleto;
- Proporcionar atividades educacionais, de lazer e cultura;
- Resgatar e preservar a memória do local;
- Apoiar e incentivar as questões relativas à educação ambiental;

- Contribuir para o crescimento e desenvolvimento dos cidadãos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Como subsídio para o desenvolvimento desse projeto que visa recuperar e melhorar a infraestrutura do jardim histórico do Museu Educativo Gama d'Eça, foram abordados referenciais teóricos sobre a cidade e o local de desenvolvimento do projeto, os processos e conceitos de restauro e conservação de monumentos, um histórico dos jardins no Brasil, as características do jardim em estudo e técnicas e recomendações de intervenções em monumentos.

### 2.1 O sítio

O objeto de estudo - o jardim - se localiza no Estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Santa Maria (Figura 01), à Rua do Acampamento - que dera origem à cidade, número 81, ao lado do Edifício Taperinha, a aproximadamente 12,60 m da esquina da Travessa Alberto Pasqualini. Portanto, o sítio em estudo está inserido no centro histórico da cidade (Figura 02 e 03). O terreno pertence à Universidade Federal de Santa Maria e possui 1.657,21 m<sup>2</sup>. O palacete tem 631,52 m<sup>2</sup> assim distribuídos: 311,95 m<sup>2</sup> dispostos no pavimento térreo; 230,22 m<sup>2</sup> no pavimento superior; 27,50 m<sup>2</sup> no Anexo 1 e 61,85 m<sup>2</sup> no Anexo 2. O jardim se divide em vários platôs, chegando a alcançar um desnível de aproximadamente 7 m ao final do lote.

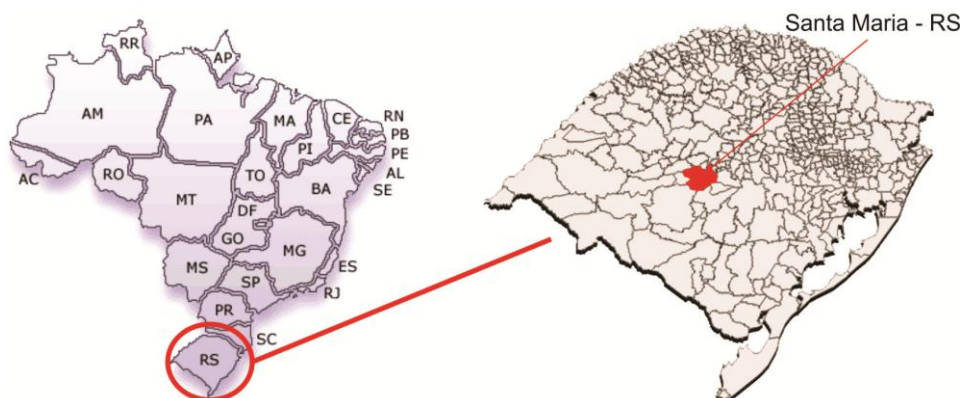


Figura 01 - Mapas de localização da cidade de Santa Maria, no país e no estado do Rio Grande do Sul.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 02 - Fotografia aérea do sítio e de seu entorno- centro histórico de Santa Maria- RS.  
 FONTE: fotografia do Google Earth, adaptada pela autora, 2011.

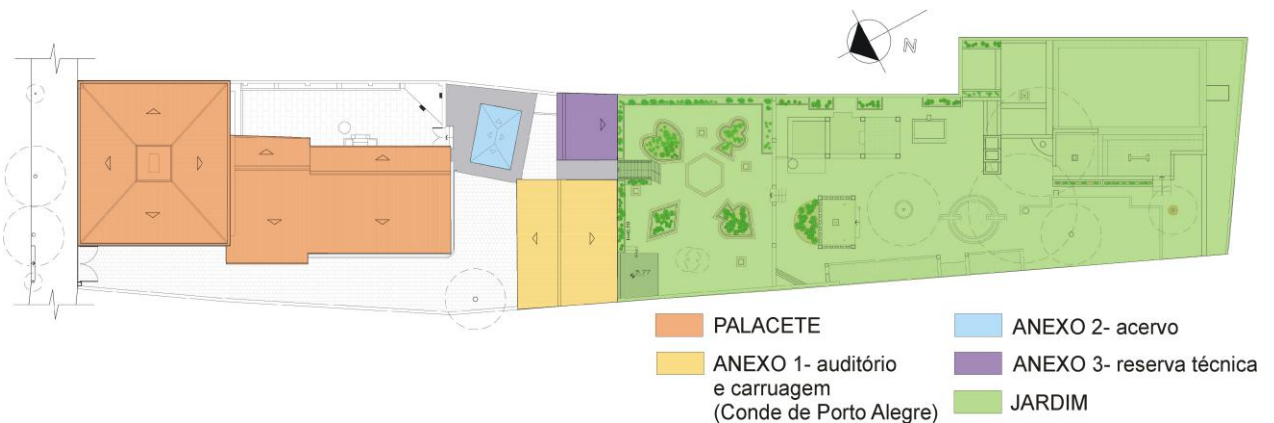


Figura 03 - Planta de localização das edificações componentes do sítio em estudo.  
 FONTE: autora, 2011.

As edificações do entorno do jardim são principalmente comerciais ou mistas (comerciais / residenciais). A Rua do Acampamento contorna o calçadão santa-mariense, abrigoando muito trânsito de pedestres e veículos, inclusive um corredor de ônibus pelo qual passam as principais linhas da cidade (Figura 04). O palacete que abriga o jardim faz vizinhança com dois ícones do ecletismo - o Clube Caixeiral e o antigo Banco Nacional do Comércio (atual Caixa Econômica Federal) - ambos de autoria do arquiteto Theodor Wiederspahn, mesmo autor do projeto do palacete (Figuras 05 e 06).

O palacete também convive lado a lado de uma edificação símbolo do modernismo - o edifício Taperinha. O prédio apresenta utilização mista- residencial multifamiliar e comercial

no térreo - e sua construção data da década de 1960. Composto por 16 andares, foi considerado durante muito tempo o prédio mais alto da cidade (Figura 07).



Figura 04 - Vista da Rua do Acampamento- observa-se o corredor de ônibus existente e ao fundo, o Edifício Taperinha.

FONTE: acervo pessoal da autora, 2011.



Figura 05 - Entorno do palacete - Clube Caixeiral e Edifício Taperinha.

FONTE: acervo pessoal da autora, 2011.



Figura 06 - Entorno do palacete - Calçadão e Antigo Banco Nacional do Comércio.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2011.



Figura 07 - Ícones de distintos períodos arquitetônicos coexistindo lado a lado - Edifício Taperinha - modernismo; Clube Caixeiral e Antigo Banco Nacional do Comércio - eclétismo.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2011.

O Museu Educativo Gama d'Eça e Victor Bersani, que tem suas atividades no palacete é praticamente o único museu existente nesse perímetro urbano. Logo, ele tem importância fundamental para a população e história da cidade, sendo muito visitado. Fato notório é que os visitantes do Museu desconhecem e sequer imaginam a existência do jardim em um lote visivelmente estreito.

## 2.2 O Museu Educativo Gama d'Eça e Victor Bersani

O Museu Educativo Gama d'Eça integra juntamente com o Museu Victor Bersani, ambos pertencentes à Universidade Federal de Santa Maria. O museu Victor Bersani teve sua

fundação em 29 de janeiro de 1914, por um grupo de viajantes e o Museu Educativo Gama d'Eça em 23 de julho de 1968, através da consignação do Professor José Mariano da Rocha Filho, reitor da UFSM naquele período (UFSM, 1987).

Ambos apresentam como objetivo o estudo, seleção, classificação e catalogação dos materiais das mais diversas áreas de interesse (história, arte, etnografia, paleografia, etc) com o escopo de expor seu arquivo e educar pela imagem tanto os estudantes de diversos níveis escolares como a população de toda área geoeeducacional da UFSM (UFSM, 1987).

É notório o fato do Museu Educativo Gama d'Eça já ter sido considerado nos planos da Cidade Universitária do professor José Mariano da Rocha Filho. Como observado na planta original da UFSM-a nova cidade-, já havia um espaço reservado ao Museu, o qual estaria localizado entre o prédio da Administração Central e o Planetário. Pensava-se em algo semelhante ao Museu de Ciências do Smithsonian Institution, de Washington (UFSM, 1988).

No entanto, a primeira sede do Museu Gama d'Eça deu-se na sala 5106, no térreo do prédio do então Centro de Ciências Pedagógicas. Em 28 de fevereiro de 1979, o museu teve sua segunda sede, no prédio número 21, o último dos denominados “prédios básicos”, adquirindo mais espaço físico (UFSM, 1987).

No final da gestão do reitor Derblay Galvão, no ano de 1981, o Museu Victor Bersani, da SUCV, foi incorporado ao Museu Educativo Gama d'Eça por doação da Sociedade União de Previdência Privada (ex-sociedade União dos Caixeiros Viajantes). Já que o Museu Educativo Gama d'Eça não possuía espaço suficiente para abrigar os acervos dos dois museus, o Museu Victor Bersani permaneceu com seu funcionamento no mesmo local onde se encontrava (UFSM, 1987).

Dessa forma, os dois museus permaneceram com sedes separadas; um no campus da UFSM e outro no centro da cidade-ocupando a sede da SUCV-até que fossem concluídas as demandas pelo reitor Armando Vallandro para escriturar e remodelar o prédio onde durante vários anos funcionou a Prefeitura Municipal (UFSM, 1987).

No ano de 1964, durante a gestão do reitor Mariano da Rocha, foi iniciada pela UFSM a negociação da atual sede do Museu, a qual também estava sendo requisitada pela Prefeitura Municipal que havia ocupado-o até 1984 (UFSM, 1987).

O palacete passou por alterações ao longo dos anos 90, principalmente no seu interior. Uma ampla reforma com projeto do arquiteto José Júlio de Oliveira Barberena, do escritório Técnico de Obras da UFSM foi realizada neste período (ALMEIDA; BRENNER, 2003, p. 116).



Em 10 de dezembro de 1985, sob a gestão do reitor Armando Vallandro, a reforma do prédio foi finalizada e a nova sede dos Museus Educativo Gama d'Eça e Victor Bersani foi inaugurada (UFSM, 1987).

Atualmente, conforme registro no Sistema Brasileiro de Museus, o acervo do Museu Educativo Gama d'Eça e Victor Bersani é de aproximadamente 12.000 peças, distribuídas em 3 grandes áreas: História, Artes e Ciências (IBRAM, 2010).

### **2.3 Arquitetura Santa-mariense**

Nesta seção será apresentada a contextualização da arquitetura santa-mariense no período de construção do palacete Dr. Astrogildo de Azevedo e do jardim. Pretende-se verificar quais estilos, tendências e características arquitetônicas estavam em voga nesse período e os motivos que conduziram à sua utilização. Para intervir em um local é necessário conhecer, além de sua história, sua arquitetura.

Brenner e Almeida (2003) defendem que conhecer os prédios de uma cidade é uma maneira prazerosa de iniciar-se em sua história, formação social e econômica, pois as edificações e os espaços urbanos moldados por diferentes gerações compõem em documentos e testemunhos da vida da população. Passando pelos prédios de Santa Maria, ainda é possível reconstruir partes de sua evolução, lembrar de acontecimentos, personalidades e instituições (FOLETTTO, 2008).

Foletto (2008) relata que no final do século XIX e início do século XX, o Brasil estava alternando o sistema Imperial para a República, abolindo a escravatura e desenvolvendo a indústria, ou seja, passando por mudanças políticas, sociais e tecnológicas, as quais se refletiriam na maneira de construir de todo o país.

De acordo com Foletto (2008), os construtores e arquitetos de Santa Maria dotavam seus projetos com as mesmas ideias sobre arquitetura que estavam em voga em outras cidades do país. E essas ideias estavam culminando no ecletismo, tendência originária da Europa no século XIX que abordava estilos arquitetônicos e elementos de diversas procedências utilizando-os como modelos de forma isolada ou coexistindo. Vários arquitetos também se utilizavam do *Art Nouveau* em seus projetos. Em Santa Maria havia preocupação com o requinte e o refinamento das construções e a tendência eclética veio a tornar-se predominante.

Conforme apontado por Lemos: “o ecletismo indicava um engajamento do proprietário rico à modernidade e ao progresso” (LEMOS apud FOLETTTO, 2008, p.47). Com isso, a importação de materiais e a vinda de arquitetos estrangeiros para projetar em tendência eclética foi patrocinada. Houve um aperfeiçoamento das técnicas construtivas, um aumento na produção de materiais e de novas concepções de higiene e saneamento básico.

Na virada do século XIX para o XX, a área urbana de Santa Maria se expandia, avançando para terrenos próximos. Tal avanço era facilitado pela geografia e pelas atividades desenvolvidas. Um exemplo disso é o Bairro Itararé, que segue a direção da estrada de ferro e a Rua da Aldeia<sup>1</sup>. A cidade também se expandia para o lado mais elevado da cidade, onde foi fundado o quartel militar estadual, atual Brigada Militar (FOLETTTO, 2008, p. 43).

Foletto (2008) afirma que em 1900, Santa Maria era considerada uma bela cidade, na qual o clima era excelente, as primeiras ruas estavam cheias de prédios e residências confortáveis e a população de aproximadamente 14.000 habitantes incluía grande número de estrangeiros (alemães, belgas, italianos, espanhóis, orientais e franceses). Destacavam-se as casas comerciais, as escolas e a Companhia Ferroviária, que estava construindo casas para os operários residir, era o princípio de formação da atualmente conhecida Vila Belga.

A Praça Saldanha Marinho, existente desde o início do povoamento e onde aconteciam os principais eventos públicos, era um espaço sem arborização. Ao redor dele, casas baixas, com platibandas e o grande destaque era o imponente Theatro Treze de Maio. Em 1914 já havia uma grande transformação: a Praça estava arborizada, com canteiros e calçamento de pedras irregulares. No seu entorno, várias casas simples com platibandas decoradas. Mais tarde houve uma nova remodelação, com a construção do chafariz e do coreto, o calçamento com ladrilhos hidráulicos e a composição com desenhos geométricos (Figura 08). No seu entorno, aparecia a imponência da Sociedade União dos Caixeiros Viajantes, do Banco Nacional do Comércio, do Clube Caixeiral e do Banco Pelotense (FOLETTTO, 2008).

---

<sup>1</sup> Esta rua se originou de uma aldeia indígena oriunda de São Miguel das Missões e atualmente possui a denominação de Avenida Presidente Vargas (FOLETTTO, 2008).

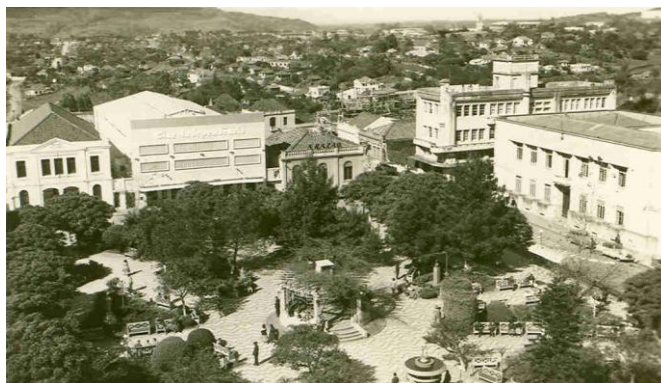


Figura 08 - Praça Saldanha Marinho em foto de 1959- destaque para o coreto.  
 FONTE: acervo do Museu Educativo Gama d'Eça e Victor Bersani.



Figura 09 - Rua do Acampamento em foto de 1920, na qual se verifica a imponência dos palacetes sobre as demais casas, mais baixas.  
 FONTE: MORALES, 2008.

No que é descrito por Foletto (2008), a Rua do Acampamento (Figura 09) já era uma via importante e urbanizada em toda sua extensão. Calçada com pedras irregulares, nela passava o trânsito de animais, carroças e transeuntes. As residências mais antigas abriram espaço para novas construções, em sua maioria, residenciais-comerciais. A Rua do Acampamento estava dominada por casarões de aspecto colonial, com linhas retas demarcadas, janelas em arco, platibandas e beirais, eiras e beiras. A maioria era constituída de um andar e, frequentemente, um porão e a entrada se dava pela frente. Ao lado das antigas edificações baixas destacavam-se alguns sobrados imponentes, como o Palacete do Dr. Astrogildo de Azevedo e o Banco da Província do Rio Grande do Sul.

## 2.4 O palacete Dr.Astrogildo de Azevedo

O palacete que abriga os Museus foi construído em 1913, por solicitação do Dr. Astrogildo Cezar de Azevedo, que ali residiu e estabeleceu seu consultório médico. O Dr. Astrogildo de Azevedo nasceu em Porto Alegre em 30 de janeiro de 1867. Formou-se em medicina no Rio de Janeiro em 1889 e optou por Santa Maria para morar e exercer sua profissão. Ele foi Delegado Estadual de Higiene e fundou o Hospital de Caridade, em 07 de setembro de 1903, tendo sido este o primeiro hospital de Santa Maria. Também fora fazendeiro abastado e Intendente Municipal de 1916-1918, cargo no qual tentou resolver o problema de saneamento básico, promoveu abertura de ruas, traçados novos para praças e avenidas e a melhoria de serviços públicos como iluminação, água e limpeza (VILARINO, 2004, p.36-7).

Com sua morte, ocorrida em 22 de maio de 1946, o palacete passou por herança à sua filha, Estela de Azevedo Beleza, casada com Miguel Maria Beleza. Nesse período, aconteciam no palacete, festas memoráveis. Aos belos jardins, o casal acrescentou duas piscinas, as primeiras existentes em uma residência santa-mariense. Como o casal não teve filhos, o palacete foi deixado aos seus sobrinhos (MORALES, 2008, p. 103).

O palacete (Figura 10) teve projeto do arquiteto alemão Theodor Wiederspahn<sup>2</sup> e a execução da obra acompanhada pelo engenheiro Henrique Schütz, chefe da filial de Santa Maria do Escritório de Engenharia de Rudolf Ahrons<sup>3</sup> (FOLETTTO, 2008).

---

<sup>2</sup> Nasceu em Wiesbaden e em 1908, por viagem de núpcias com sua segunda esposa, emigrou para o Rio Grande do Sul, onde já se encontrava seu irmão Heinrich Josef, contratado para construção do ramal Montenegro-Caxias do Sul da Viação Férrea. Não sendo contratado na mesma empresa de seu irmão por problemas burocráticos, empregou-se como arquiteto responsável pelo departamento de projetos do Escritório de Engenharia Rudolf Ahrons, permanecendo neste até seu fechamento, o qual fora desencadeado pela Primeira Guerra Mundial (WEIMER, 2004). Com o fim da firma, Theodor Wiederspahn teve de concorrer com outros arquitetos que estavam chegando a Porto Alegre, no entanto, o entre-guerras ainda foi um tempo favorável para seus projetos. Quando o movimento modernista chegou ao Estado, a partir do fim da década de 1940, sua obra passou a ser menosprezada (WEIMER, 2009).

<sup>3</sup> Este escritório marcou época na construção do Rio Grande do Sul, com projetos notáveis como os prédios da Faculdade de Medicina e da Faculdade de Direito da UFRGS, da Cervejaria Bopp, dos Correios e Telégrafos (atual Memorial do Rio Grande do Sul), do hotel Majestic (atual Casa de Cultura Mário Quintana), várias sedes bancárias, edifícios comerciais e palacetes. Também foi responsável pelo projeto do porto de Porto Alegre e do seu correspondente aterro, das ruas Sete de Setembro até a avenida Mauá. Devido à crise econômica e ao início da Primeira Guerra Mundial, o escritório de engenharia de Ahrons foi fechado no final de 1915 (WEIMER, 2004).



Figura 10 - Palacete em foto da década de 80.  
 FONTE: acervo do Museu Educativo Gama d' Eça e Victor Bersani.

Essa obra é selecionada por Weimer (2009) dentre as mais expressivas do período que Wiederspahn atuou no escritório de Ahrons. Das 28 obras citadas por Weimer, 14 já foram demolidas, ou seja, metade. Dessas que restam erguidas, apenas sete estão ou tombadas ou sob guarda. É o caso do palacete em estudo, que embora não seja um bem tombado, foi adquirido pela UFSM e adaptado para finalidades culturais, considerado, portanto, protegido.

Foletto (2008) menciona que desde sua construção, o palacete Dr. Astrogildo de Azevedo passou por inúmeras modificações no seu corpo principal, no entanto, nenhuma alterou seu desenho original, exceto aquelas necessárias para abrigar o museu.

Segundo a descrição de Foletto (2008), o palacete foi construído com dois pavimentos. No térreo, havia duas salas que eram usadas para consultório médico e uma para sala de visitas, um corredor, sala de jantar, biblioteca, cozinha, despensa e quarto de passar roupa. Na parte superior esquerda, estavam localizados os quartos de dormir e de vestir do casal e à direita, dois quartos para as filhas.

O prédio possuía um sótão, que não constava no projeto original. Este foi retirado em 1964 e refeito na reforma dos anos 90. O sobrado possuía uma área de 537 metros quadrados, atualmente assim distribuídos: térreo-hall de entrada e portaria, sala de exposições temporárias, sala Memória/UFSM, sala “A trajetória de Vida de José Mariano Da Rocha Filho”, sala de Arqueologia e Etnologia, sala de Numismática, coleção Victor Bersani, gabinete da Direção, secretaria, cozinha e dois banheiros; primeiro pavimento-Reserva Técnica, duas salas de Paleontologia, Sala de Armarias, três salas de Zoologia (mamíferos e aves, répteis e borboletas).

As paredes internas apresentavam pinturas e ornamentos executados por Vunderleend. As aberturas, a escada interna e o forro de madeira permanecem originais. Na fachada apenas alguns ornamentos florais que emolduravam as janelas foram modificados, porém ainda há resquícios deles em certos cômodos (FOLETTTO, 2008).

De acordo com Foletto (2008), Estela e Miguel Maria Beleza acrescentaram ao palacete além das piscinas-uma para adultos e outra para crianças-uma lareira, a cobertura no terraço e banheiros. Também fizeram modificações nos sistemas elétrico e hidráulico e construíram uma miniatura de castelo no jardim, que não perdurou.

Antes da inauguração do Museu, o palacete passou por uma reforma por responsabilidade da UFSM executada pelos engenheiros José Basílio Neto, Erni Gomes, Geraldo Isaia, Renato Walter e Edson da Rocha (setor elétrico), com assessoria dos arquitetos Júlio Barberena e Luiz Gonzaga Binato de Almeida. As construtoras Portella e Aguirre de Castro foram as responsáveis pela execução da reforma (FOLETTTO, 2008).

O prédio também recebeu reparos em 2006. Nessa data houve a colocação de um anteparo na fachada principal para evitar a permanência de vendedores ambulantes em frente ao prédio e o ponto de táxi foi desviado um pouco para trás, devido à construção do corredor de ônibus implantado na Rua do Acampamento (BAISCH, 2008).

Baisch (2008) descreve que, nesta data também foram construídos três anexos ao fundo do lote, próximos ao palacete (Figura 11). O primeiro foi projetado para abrigar a carruagem do Conde de Porto Alegre e para servir de auditório; o segundo, para abrigar parte do acervo (Figura 12) e o terceiro, para servir de reserva técnica visitável (Figura 13).



Figura 11 - Anexo que serve de auditório e que também guarda a carruagem do Conde de Porto Alegre.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2010.



Figura 12 - Terceiro anexo- parte do acervo.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2010.



Figura 13 - Foto dos três anexos- ao fundo destaque para o Anexo que abriga a reserva técnica visitável.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2010.

Baisch (2008) ainda salienta que estes anexos são de volume, caráter e porte ínfimos se comparados ao prédio principal e que os fundos do lote permaneciam descuidados, sendo que quase não se nota o que no passado, dera origem às piscinas, ao castelo e aos caramanchões.

### 2.4.1 Características do Palacete

No entendimento de Foletto (2008), por seu decorativismo e estrutura arquitetônica, o prédio é eclético. Na parte central da fachada, linhas horizontais demarcam os blocos construtivos. Ornamentos com medalhões e elementos florais adornam as janelas do térreo. A presença de elementos decorativos é menos intensa nas portas e janelas laterais superiores, mas não muito distinta daqueles do térreo. Nos dois andares existem medalhões em relevo contornando as portas, e a abertura central é encimada por arco pleno em alto-relevo. A platibanda é formada por balaústres de cimento e contorna todo o edifício. A bancada da sacada da porta superior apresenta a mesma forma dos balaústres (Figura 14).



Figura 14 - Palacete Dr. Astrogildo em foto recente.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2010.

O palacete foi construído sem recuo, no alinhamento da calçada e possui uma entrada central. A porta de acesso à residência é feita em madeira esculpida, a qual apresenta linhas curvas e figuras em relevo e enfatiza o aspecto nobre da construção além de representar o requinte dos seus moradores (FOLETTTO, 2008).

Baisch (2008) aponta que a notoriedade do edifício faz-se ainda mais presente após a construção do Edifício Taperinha, ícone da arquitetura modernista em Santa Maria. Desse modo, tem-se dois exemplares de épocas distintas lado a lado (Figura 15).





Figura 15 - Palacete e Edifício Taperinha.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2010.

## 2.5 Jardins

As origens do ser humano estão vinculadas ao meio natural, que lhe proporcionava abrigo e alimentação, mas o homem se mostrava inóspito. Somente com a civilização os homens começaram a preservar sua relação com a natureza e adaptaram-na conforme seus gostos e épocas. Pode-se dizer, então, que o jardim surge como uma tentativa de resgatar o paraíso perdido.

Jardim é uma extensão de terra plantada com espécies vegetais apreciáveis pela folhagem ou floração. Podem associar-se às plantas elementos como lagos, fontes, estátuas, pérgulas, escadas, grutas, estufas, vasos, pavilhões, pavimentos, balaustradas, etc (JARDIM, 2002, p. 297).

Fariello considera que “os jardins são como um vínculo criado pelo homem para se conciliar com o mundo exterior” e não existe nenhuma civilização que não tenha expressado essa aspiração elemental (2004, p. 09). Os primeiros sinais aparecem por todo o mundo desde a primitiva história dos povos e todos expressam o anseio do homem em atrair a amizade da natureza. Em sua origem, o jardim tem um significado mágico e religioso e quase todas as religiões antigas tiveram seu próprio jardim: o Éden dos israelitas, o Eridu dos assírios, o Idavarsa dos hindus ou o bosque sagrado dos primeiros itálicos.

À medida que as crenças mágicas dão espaço ao pensamento religioso, o jardim se desenvolve sem renegar suas origens e assume outras funções, convertendo-se em objeto de prazer visual e mais tarde, em expressão de necessidades intelectuais e estéticas. Segundo seu uso, os jardins podem ser divididos em: científicos ou botânicos, destinados ao ensino e à pesquisa; e de lazer, particulares ou públicos, destinados ao passeio e descanso, nos quais prevalece a ordenação e a estética. O jardim de grandes dimensões, geralmente é público e recebe a denominação de parque (JARDIM, 2002).

O jardim é uma composição estética que em formas e graus variados pode assumir o valor de uma obra de arte. A arte do jardim, com exceção das variações de seu aspecto - devido ao ambiente físico, função específica e gosto de cada época - repete certos princípios compositivos e de ordenação. Também é frequente o uso de determinados elementos que expressam algumas necessidades fundamentais do homem. Por exemplo, é constante o emprego da água em todas suas formas possíveis e o uso de árvores, tanto de sombra como decorativas (FARIELLO, 2004).

No entendimento de Fariello (2004), o jardim é uma intervenção na paisagem com a intenção de criar uma composição estética, na qual estão inseridos tanto elementos naturais como árvores, rochas e água, como elementos arquitetônicos, plásticos e decorativos. A preferência de alguns deles e as modalidades de seu emprego revelam o espírito de uma época ou de uma civilização, revelando sinais imperceptíveis de transição que esclarecem um contínuo processo de evolução.

Assim como todas as artes, o jardim implica uma intenção precisa: o jardim pode determinar e reproduzir o que a natureza produz por casualidade de maneira fugaz; pode apresentar uma imagem singela; uma decoração suntuosa; um espetáculo de arquitetura vegetal ou de cenografia animada; pode oferecer uma série de surpresas ou uma representação puramente simbólica (FARIELLO, 2004).

Fariello (2004) cita que as intenções do artista sempre ficam impressas na sua obra, de modo que se torna fácil analisar o que ele quis expressar bem como as limitações que impôs à natureza. Os jardins expressam uma arte acessível a todos, de compreensão praticamente imediata, enquanto que as demais artes não podem ser entendidas sem uma preparação adequada. Isto ocorre porque o homem se familiariza com os objetos naturais, os quais lhe exercem grande atração.

### 2.5.1 Histórico dos Jardins

Os jardins mais antigos de que se tem notícia são os de Nínive e Babilônia. Os jardins da Babilônia foram construídos no século VI a.C., no sul da Mesopotâmia e ficaram conhecidos como jardins suspensos. São considerados uma das sete maravilhas do mundo antigo, mas também a mais insubstancial porque nenhuma descrição detalhada ou vestígio arqueológico foi encontrado (FARIELLO, 2004).

O primeiro indício da existência dos jardins suspensos está num fragmento de uma história grega constituída por 24 volumes, denominada *Pérsica*, escrita por volta de 400 a.C. por Ctésias, um médico da corte persa (ROMER, 1996).

Romer (1996) descreve que os jardins suspensos foram construídos por um rei sírio para uma de suas concubinas, a qual, de origem persa sentia falta das colinas da sua região e pediu ao rei que imitasse as características de sua terra natal por meio de um jardim projetado. Eles formavam um quadrado de 122 metros de lado e eram configurados em diversos terraços superpostos, sustentados por arcos abobadados que se apoiavam em pilares de seção quadrada. Muitas escadas interligavam os diversos planos e engenhosos dispositivos hidráulicos permitiam a elevação da água do rio Eufrates para qualquer parte (Figura 16).

A literatura não relata muitos dados dos jardins egípcios, no entanto, sabe-se que alcançaram alto grau de desenvolvimento, já que foram favorecidos por uma técnica agrícola e hidráulica avançada e por uma civilização de alto nível artístico. Durante muito tempo, o jardim era um luxo para os líderes e usado como espaço externo da casa. As mansões egípcias eram ajardinadas e delimitadas por muros altos, e além de plantações e árvores, incluíam lâminas d'água. O terreno se dividia em formas regulares e possuía pavilhões e quiosques, abertos como a própria casa, já que o verdadeiro fechamento da mansão era o muro que a cercava (FARIELLO, 2004).

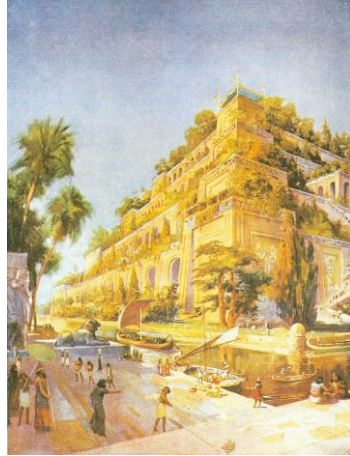


Figura 16 - Imagem dos Jardins Suspensos da Babilônia, pintada por Charles Sheldon e publicada em 1924.  
 FONTE: ROMER, 1996.

Fariello (2004) cita que foi através da civilização romana que a verdadeira história da arte dos jardins se inicia e que sobre ela, existem numerosos documentos literários e arqueológicos. Os jardins primitivos possuíam uma função essencialmente utilitária. O horto era um pequeno espaço cercado, situado na parte posterior da casa, destinado ao cultivo de plantas comestíveis, isento de funções estéticas. No século I a.C., o escritor Varrón incentivou em seu tratado *De re rustica*, o cultivo de flores para adornar os altares dos deuses e as tumbas dos defuntos.

As vitórias no Oriente, com o ganho de riquezas e o conhecimento de civilizações mais avançadas, provocou uma profunda transformação na vida dos romanos. Da simples casa itálica, fechada em torno de seu átrio, se passa à casa de inspiração helenística, com mais átrios, um peristilo - um corredor coberto e aberto lateralmente através de fiadas de colunas - e um jardim. Posteriormente, a casa se amplia, recebe mais peristilos e surge a busca por efeitos cenográficos na disposição dos jardins. Os romanos ostentavam áreas verdes tanto nas casas urbanas como nas vilas nos arredores da cidade. Também criavam, com afrescos, a ilusão de uma área ajardinada no interior das casas. A “Casa de los Vetios”, em Pompeia (Figura 17) é um dos melhores exemplares da função do jardim em uma vivenda senhorial. Desde a entrada da mansão, nota-se a quebra da penumbra do peristilo com a visão luminosa do jardim. Os espaços intercalados do peristilo estão adornados com estátuas de mármore e bronze (FARIELLO, 2004).

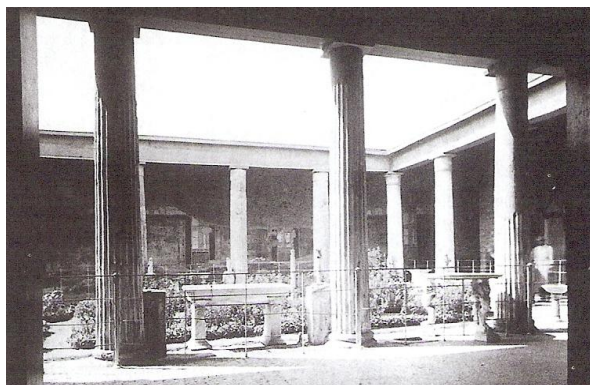


Figura 17 - Casa de los Vetios – Pompeia - vista geral do peristilo.  
FONTE: FARIELLO, 2004.

Os chineses buscavam nos seus jardins, a combinação harmoniosa de elementos naturais, como água e pedras, além de pontes e pavilhões. Os japoneses elaboravam cuidadosamente seus jardins, quer ele fosse em terreno plano (*hiraniwa*) ou em uma colina (*tsukiyama*). No Japão, a arte de construir jardins foi importada da China e da Coréia, por meio dos missionários budistas no século VI. Os primeiros jardins eram cultivados em mosteiros, por isso, foram muito influenciados pela religião e filosofia predominantes (JARDIM, 2002).

As descrições de Fariello (2004) apontam que o jardim japonês representa simbolicamente a natureza em um pequeno espaço e, ao expressar a identidade entre o homem, o cosmos e a divindade, intenta oferecer um ambiente apropriado para a meditação e a oração. O lar japonês deve ser provido de um jardim como elemento de conforto e alegria.

Nos jardins do Renascimento, representados pelo jardim italiano, apresenta-se uma composição que utiliza muitos recursos, desde o emprego de elementos construídos requintados, à criação de perspectivas com elementos cênicos e plantios exuberantes. O jardim italiano apresenta simetrias nos volumes e o terreno se molda com formas geométricas regulares mediante terraços e platôs. A vegetação e a água aparecem em formas artificiais e quase nunca na sua forma natural. Extensões de campo e vegetação eram combinadas com escadas, estátuas, fontes, árvores e grutas (FARIELLO, 2004).

O jardim britânico imitava a natureza, usando gramados, bosques, rios, ilhas e algumas construções como pontes e pavilhões, mas sem que a intervenção humana fosse notada. Os britânicos também gostavam de plantar pequenas áreas verdes junto a suas casas (JARDIM, 2002).

No século XX, as edificações reduziram o espaço disponível para a natureza, provocando fortes reações dos poderes públicos, que objetivavam dotar as cidades de lugares ajardinados como parques, avenidas e praças. A iniciativa privada também procurou criar maior inter-relação entre as residências e o meio natural, razão pela qual é cada vez maior a existência de pequenos jardins junto aos blocos de edifícios e vasos de plantas nos terraços (FARIELLO, 2004).

As proposições de Fariello (2004) acentuam que com as tendências contemporâneas, os jardins deixaram de ser privilégio de indivíduos ou círculos restritos e passam a se manifestar como um antídoto à tecnologia e como uma necessidade do homem contemporâneo de usufruir um refúgio reparador em um mundo tumultuoso. As necessidades práticas - de ordem higiênica, social e recreativa - e as exigências culturais e espirituais ampliam o campo da arte dos jardins a uma vasta gama de temas, motivos e funções, totalmente novas em relação ao passado.

### 2.5.2 Jardins Brasileiros

Ana Rosa de Oliveira menciona que a sociedade brasileira sempre teve a difícil incumbência de conviver simultaneamente com formas primitivas e avançadas, com vida rude e requintada, devido às transposições de leis, costumes e equipamentos espirituais trazidos das metrópoles. Com o jardim brasileiro não foi diferente, este não teve suas origens no país, sendo importado e transformado à medida que se formava uma nova sociedade (DELPHIM, 2005, p. 12).

Delphim (2005) destaca que do descobrimento do Brasil até o Império, a agricultura foi um dos fenômenos mais determinantes para a modificação da paisagem natural e os jardins tinham poucos registros de existência. Quando Portugal colonizou o país, começou a adaptar a atividade agrícola às suas conveniências, explorando espécies nativas e introduzindo espécies exóticas. O primeiro cultivo introduzido foi a cana-de-açúcar, a qual instaurou um patriarcado rural que contribuiu bastante para a destruição da cobertura vegetal natural.

Durante a civilização rural açucareira se destacou o sistema casa-grande e senzala, sistema de moradia compreendendo estâncias de escravos - a senzala, e a casa dos proprietários do estabelecimento agrícola destinado ao cultivo da cana-de-açúcar - a casa-grande (FREYRE, 1966).

Conforme descrito por Delphim (2005), nesse conjunto arquitetônico iniciou-se um tratamento paisagístico definido por pomares, plantas decorativas e tentativas de enobrecer a propriedade. Com a decadência do patriarcado rural e o desenvolvimento urbano, a casa-grande se transformou em sobrados e as senzalas em quartos de escravos. A casa-grande, em contato com a rua, ao lado de outras casas, igrejas, mercados, foi diminuindo de tamanho e perdendo a sua complexidade.

Pode-se dizer que a praça substituiu o engenho, porém, as confraternizações entre as classes sociais eram raras. O jardim, na cidade, mantinha os vestígios de um passado rural e escravista. No Brasil do século XIX até o início do século XX, “os jardins, os passeios públicos e as praças permaneceram por muito tempo encerradas com grades de ferro, limitando-se ao uso e ao gozo das pessoas de uma classe e, simultaneamente de uma raça” (FREIRE apud DELPHIM, 2005, p.13).

Nos séculos XVI, XVII e XVIII, o jardim visava embelezar a vida privada, urbana e rural e estava apoiado no pomar - com frutíferas importadas como mangueiras, abacateiros e limoeiros- e nas áreas para criação de aves e animais domésticos. Desse costume se originam as denominações: quintal, roça e sítio (DELPHIM, 2005).

Delphim (2005) enfatiza que no Rio de Janeiro, durante o período colonial e no século XIX, encontram-se as chácaras e quintas, também conhecidas como casas de campo, que incluíam em seu programa jardim, horta, pomar, galinheiro, curral, quadra com carruagem e todo tipo de animais domésticos. Esse sistema foi finalizado somente com a chegada da industrialização.

Referente à paisagem organizada, destacam-se a urbanização de Recife e Olinda, durante o período colonial, e na primeira metade do século XVII, as praças ajardinadas do Rio de Janeiro. O Passeio Público do Rio de Janeiro foi durante muito tempo a única obra destinada ao deleite da sociedade, uma novidade para todo país (DELPHIM, 2005).

Conforme salientado por Delphim (2005) o Passeio, planejado e executado por Valentim da Fonseca e Silva, refletia o registro de várias influências que se sobrepuseram em Portugal por motivos históricos e geográficos. Explica-se dessa maneira, o fato do Passeio apresentar tanta riqueza de elementos construtivos e ornamentais com uma procedência tão variada, a exemplo de azulejos de origem muçulmana, obeliscos geométricos de granito do neoclássico evocando formas do barraco italiano, grades de ferro à moda inglesa, entre outros.

O traçado original do Passeio foi alterado por uma reforma em 1862 introduzida por Auguste F.M.Glaziou. As disposições geométricas e simétricas foram substituídas por ruas

curvas, que se entrelaçam umas às outras e formam linhas perspectivas, com tabuleiros de grama de extensão e formas variadas (DELPHIM, 2005).

Delphim (2005) observa que o período de 1890 até 1920 foi marcado pela riqueza, pelo desenvolvimento agropecuário e pela importação de materiais e trabalhos europeus, especialmente pela burguesia em ascensão que se assemelhava à européia.

As transformações urbanas, dentre elas, as modificações da implantação das construções nos terrenos residenciais, permitiram que sobrassem espaços laterais para a construção de jardins. Os muros foram substituídos por grades de ferro, separou-se jardim de horta e pomar. Jardineiros franceses passaram a usar espécies européias e a adotar o gosto pitoresco, cujo auge foi a arte dos *cascateiros*, trabalhadores especializados na imitação de árvores e pedras (DELPHIM, 2005).

Delphim (2005) relata que com o crescimento urbano, as chácaras foram incorporadas às cidades. A reeuropeização manifesta-se a partir da primeira metade do século XIX e atinge tanto edificações quanto a paisagem urbana, suburbana e rural. A mudança na mentalidade da aristocracia e burguesia dirigente do país se contrariava à influência de Portugal, ao optar pela influência inglesa e francesa.

Outro fator foi o culto exagerado às plantas e flores européias, em detrimento das nativas ou das aclimatadas. Principiou-se um importante comércio de plantas estrangeiras, de alto custo, que somente senhores dos sobrados e das casas-grandes conseguiam adquirir. A exibição dessas plantas, nas laterais ou diante das casas, tornou-se um novo mecanismo de ostentação da classe considerada superior. Enquanto isso, as casas pobres contentavam-se com espécies indígenas, africanas ou asiáticas. Muitas dessas espécies foram desprezadas como “plantas de gente baixa”, “plantas de negro” ou “plantas de macumba”. Nessa fase, começa a desaparecer o hábito do português de manter o horto próximo ao jardim (DELPHIM, 2005).

Delphim (2005) cita que até 1900, o Ecletismo dominou as construções particulares e os edifícios públicos do Rio de Janeiro e São Paulo e de outras cidades do país. Florescia uma verdadeira miscelânea de estilos históricos, para muitos, encarada como reflexo da falta de originalidade e por um complexo de inferioridade levado ao extremo. Trata-se de um período que deteve a produção própria do país.

A década de 1920 surgiu repleta de medidas renovadoras em todos os campos da vida cultural e social, originando profundas modificações. Os intelectuais passaram a encarar a realidade de forma mais crítica, denunciando a forma que o país se mostrava, como extensão da maneira de ser das elites (DELPHIM, 2005).



As proposições de Delphim (2005) afirmam que o Modernismo veio a se manifestar como uma ruptura, apelando para uma liberação dos recalques históricos, sociais e étnicos. As referências locais são consideradas fonte de beleza e não mais um impedimento da elaboração da cultura. Isso acontece também na música, na literatura, na pintura, nas ciências. Fala-se também de perigos, rudeza, obstáculos da natureza tropical e não somente do que é belo.

Conseqüentemente, o sentimento de inferioridade se esvai com o Modernismo. Há uma busca pela expressão nacional, na qual Burle Marx se insere como exemplo. Ele conceitua o jardim como adequação do meio ecológico e para atender as exigências naturais da civilização. Não pretende nenhuma descoberta, mas responde por uma razão de trajeto histórico e por uma consideração do meio natural, ele “reflete a modernidade, a data na qual se produz, mas jamais perde de vista as razões da própria tradição, que são válidas e solicitadas” (MARX apud DELPHIM, 2005, p.23).

### 2.5.3 Os palacetes e jardins

A grande mudança urbana paisagística brasileira do século XIX se dá nas propriedades privadas. Nelas, há uma transformação drástica tanto no que se refere à arquitetura como no que se refere à implantação das edificações dentro do lote. Os jardins, anteriormente pequenos e sem tratamentos específicos, assumem “o papel de elemento valorizador da edificação, que deve ser destacada, de modo a exhibir a riqueza e a importância de seu proprietário” (MACEDO, 1999, p.31).

Macedo (1999) ainda descreve que a elite brasileira se encontra moldada segundo padrões europeus e começa a construir suas casas conforme manuais de arquitetura moderna da época, os quais trazem as últimas tendências utilizadas nas metrópoles. As residências começam a se destacar das divisas dos lotes e passam a ser cercadas por jardins, primeiramente laterais e depois frontais.

O modelo adotado é o da *villa* ou palacete, isolado no meio de jardins, que são responsáveis por criar ao redor da edificação uma cenarização de acordo com o estilo arquitetônico desta. A fachada principal deve ser exposta ao público e valorizada por um gramado romântico. Atividades de apoio, como pomares, cocheiros, estábulos, pátios de serviço e habitações de criados devem estar situadas em áreas de fundos ou laterais e

escondidas por muros e sebes, sendo que ao redor da edificação principal é criado um jardim elaborado (MACEDO, 1999).

Conforme exposto por Macedo (1999) a tradicional residência suburbana, que até o século XIX era uma casa de chácara, abandona as formas arquitetônicas rurais e coloniais e exhibe um estilo urbano como o de suas similares européias. Elas exibem o estilo de vida da elite do Império, com grandes salões, jardins de inverno, terraços, galerias e quartos abertos para o exterior, substituindo as alcovas. Os compartimentos são decorados e mobiliados à européia e se abrem para jardins e terraços amplos.

Macedo (1999) afirma que palacetes foram construídos em todo o país e constituíram-se em um modelo para a residência das elites da *Belle Époque* tropical. Entretanto, as cidades do Rio de Janeiro - pela importância financeira e por ser sede do governo - e São Paulo - importante centro comercial do período final do Império e do início da Primeira República - concentram o maior número de palacetes e jardins privados.

Em São Paulo, o Bairro Higienópolis, concebido para receber palacetes e a Avenida Paulista (1891) consolidaram o palacete como figura urbana (Figura 18 e 19). O espaço reservado para o jardim deixa de ser predisposto pelo proprietário ou projetista e passa a ser condicionado pela legislação. Dessa forma, o modelo antigamente adotado pela elite da cidade, torna-se regra urbanística para um trecho significativo da cidade (MACEDO, 1999).



Figura 18 - Foto da Residência Conselheiro Antônio Prado, em Higienópolis.  
FONTE: MACEDO, 1999.

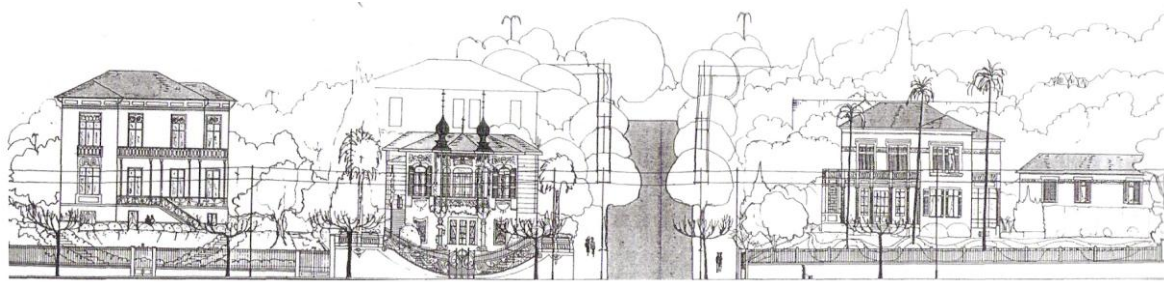


Figura 19 - Desenho retrata alguns dos inúmeros palacetes da Avenida Paulista.  
FONTE: MACEDO, 1999.

#### 2.5.4 As características dos jardins dos palacetes

Macedo (1999) defende que o jardim dos palacetes expressa a postura dos seus proprietários perante o mundo: o anseio de construir espaços cênicos expressivos, a tradição cultural vivida e também a herdada dos seus antepassados, uma mescla de colonizadores, índios e escravos. Essas culturas sugerem o uso de forma abusiva da vegetação e das essências tropicais das espécies europeias, divulgadas por manuais importados e por jardineiros estrangeiros.

Recantos pitorescos como grutas de pedra (muitas vezes com imagem de santo), tanques curvilíneos de cimento imitando pedras, cortados por pontes, terraços, mirantes, pérgolas, quiosques e caramanchões cobertos por trepadeiras, fontes e repuxos encimados por estátuas e estufas de vidro para o cultivo de plantas tropicais, são criados especialmente para o morador. Tais recantos são interligados por caminhos, ora curvilíneos ora geométricos. Além disso, bancos, estátuas, bustos de mármore e vasos são comumente dispostos no jardim para valorizar e mobiliar os espaços principais. No restante dos espaços livres, ficavam as hortas, pomares, galinheiros, estábulos, cocheiras, quintais e a habitação dos criados (MACEDO, 1999).

As descrições de Macedo (1999) chamam a atenção para o jardim frontal, o qual era destinado a valorizar o palacete e podia ser visto da rua através de grades, muros ou portões. Entre as divisas do lote e a fachada, gramados e canteiros floridos emolduravam a casa e, muitas vezes, abrigavam fonte, esculturas ou vasos. Em muitos casos, a entrada principal era colocada na lateral da residência e encoberta por um pórtico para abrigar passageiros de carros das intempéries.

O jardim de fundo geralmente não possuía o porte e a qualidade cenográfica do frontal, contendo um caráter mais primitivo e menores dimensões. No entanto, também era ricamente adornado com fontes, esculturas, mirantes e pérgolas. Denominado também de “jardim da família”, nele a dona da casa cultivava suas plantas e recebia seu círculo de amizades (MACEDO, 1999).

Macedo (1999) descreve que os corredores laterais são ajardinados e possuem pisos pavimentados em mosaicos, seixos e granitos, emoldurados por canteiros. Algumas vezes também aparecem nesses caminhos, que são usados por veículos e pedestres, elementos decorativos, como esculturas, bancos, murais ou fontes (Figura 20).

Conforme Macedo (1999) esse padrão de jardim se repete com modificações por todo período eclético e se define como palco de importante parte da vida social das cortes do Império e da República Velha. Macedo (1999) ainda menciona que o jardim abriga um caráter contemplativo, para o encontro, para os almoços elegantes e bailes da elite. Atividades esportivas não estavam em evidência no século XIX. São espaços para encontros restritos das famílias, constituídas por homens de negócios, latifundiários, burocratas e políticos, com suas esposas e filhas, que dominam a economia e a política do Império e da República Velha. Essa sociedade é fechada e se exhibe entre si e para o público nos teatros, óperas, salões e pela exposição de suas residências e jardins.



Figura 20 – Fonte do jardim da Residência de Mariano da Rocha em Santa Maria – RS.  
FONTE: autora, 2011.

Ao fim do século XIX, o jardim eclético se consolida, podendo ser visto em diversas cidades do país. Até as primeiras décadas do século XX, nota-se a grande diversidade na

arquitetura dos palacetes. É comum encontrar residências com referências árabes, gregas, góticas, neoclássicas, entre outras, e o jardim acompanha o modismo arquitetônico. Sobre traçados orgânicos e clássicos, criam-se variações estilísticas livres (MACEDO, 1999).

As proposições de Macedo (1999) enfatizam que o palacete e seu jardim se tornam um padrão de morar com qualidade e na medida em que os segmentos da sociedade ascendem socialmente, tornam-se objetos de consumo de camadas mais amplas. A casa isolada no lote apanha o lugar do palacete, pois é menor, possui uma arquitetura mais simples e pode ser adquirida pelas camadas médias emergentes no país.

Nos anos 1920 e 1930, com o avanço das tecnologias construtivas, as residências deixam de ser tão altas como antes e os porões habitáveis são abandonados, mas os jardins laterais, frontais e quintais permanecem. Os terrenos maiores adquirem um custo elevado para as novas camadas sociais e, lentamente, o jardim de família desaparece ou fica reduzido a um pequeno pátio, o quintal de serviço é agregado à casa, os corredores laterais minimizados e muitas vezes, eliminados (MACEDO, 1999).

Macedo (1999) ainda relata que o surgimento dos bairros-jardim traz novidades ao jardim frontal, exigindo a substituição dos altos muros e grades frontais por sebes e gradis baixos, permitindo uma continuidade visual e paisagística entre os gramados das calçadas e os jardins das casas. Contudo, permanece a tradição de exposição da casa e os novos bairros paulistas contam com nova rua ou avenida principal, ao longo da qual, as famílias mais abastadas ostentam suas casas e jardins.

As tradições não se rompem de imediato, contudo, pequenas hortas, galinheiros, árvores frutíferas isoladas ou pomares continuam existindo tanto nos espaços livres da elite quanto das camadas menos abastadas. O jardim frontal continua exercendo papel de moldura e, mesmo de pequeno porte, continua tratado com cuidado pelos proprietários. Juntamente com o quintal, institucionalizou-se como figura-padrão urbana e durante todo século XX, espalhou-se pelo país. As formas de parcelamento do espaço do jardim do palacete ainda aparecem de alguma maneira nos jardins populares e informais, no xadrez dos canteiros retangulares e, às vezes, com cantos arredondados (MACEDO, 1999).

### 2.5.5 Características do jardim do palacete Dr. Astrogildo de Azevedo

Por apresentar elementos de diversas tipologias, como balaústres, fontes, caramanchões e espaços de estar, considera-se que o jardim em estudo é expressão do eclétismo. O jardim eclético se caracteriza com o tratamento do espaço livre de acordo com uma visão romântica e idílica, procurando recriar nos espaços as imagens de paraísos, campos bucólicos ou jardins de palácios reais. Os espaços criados se destinam à contemplação, ao passeio e ao flunar e incorporam no seu ideal uma concepção pitoresca de mundo, típica da sociedade europeia do século XIX (MACEDO, 1999).

Com autoria e período desconhecidos, acredita-se que este data provavelmente da década entre 1940 e 1950, pois se sabe que neste período o casal Maria e Miguel Beza inseriu as piscinas e o minicastelo e também porque as fotografias que mostram o jardim datam desta época. O casal convidava seus amigos, vizinhos e os filhos destes para se banharem nas piscinas, as primeiras existentes no centro da cidade e para aproveitarem os espaços de descanso do jardim.

O jardim segue alguns princípios ordenadores como a sua subdivisão em níveis e conforme atividades semelhantes. O primeiro nível denominado “Jardim dos Naipes” por apresentar o formato dos naipes das cartas de baralho em seus canteiros era destinado à contemplação. O segundo nível, que contém caramanchões, o minicastelo, a rosa dos ventos e a piscina infantil era designado às brincadeiras das crianças e à supervisão dos adultos. O último nível, com a piscina adulta, a casa de vestir e os recantos com mesas, era proposto ao lazer.

#### 2.5.5.1 Jardim dos Naipes

O Jardim dos Naipes, como a própria denominação sugere, se constitui de canteiros com os formatos imitando paus, ouros, copas e espadas das cartas de baralho. Além destes, canteiros retangulares contornam um dos lados do muro que delimita o terreno. Através da observação de fotografias antigas se percebe a existência de uma fonte ao centro dos canteiros com formato dos naipes e de uma cerca de madeira dividindo os espaços entre os dois níveis- Jardim dos Naipes e segundo nível. Entre os canteiros dos naipes, tijolos maciços formavam

quadrados que remetiam a dados, os quais serviam de suporte a luminárias. A pavimentação desse nível é de piso cimentício e alguns ornamentos em litocerâmica vermelha ao redor dos canteiros. Os canteiros com formato dos naipes e a escadaria são constituídos com tijolos maciços.



Figura 21 – Canteiro em formato do naipe paus.  
FONTE: SPERB, década de 1950.



Figura 22 – Fonte no centro dos canteiros.  
FONTE: SPERB, década de 1950.

### 2.5.5.2 Segundo nível

Este nível contempla os espaços destinados às brincadeiras das crianças como o minicastelo que servia de minizoológico e a piscina infantil. Caramanchões com pérgolas e mesas e cadeiras feitas com rodas de carroça eram usados para descanso e estar. Desses espaços os adultos podiam supervisionar as crianças.

O caramanchão que continha os bancos e mesas com rodas de carroça era descoberto. Apresentava luminárias e pavimentação em ladrilho hidráulico. O caramanchão dividido em platôs era coberto com pérgola e a pavimentado com diferentes tipos de ladrilho hidráulico. A rosa-dos-ventos e o minicastelo são constituídos de tijolos maciços. A pavimentação nos espaços externos aos caramanchões era de litocerâmica vermelha.

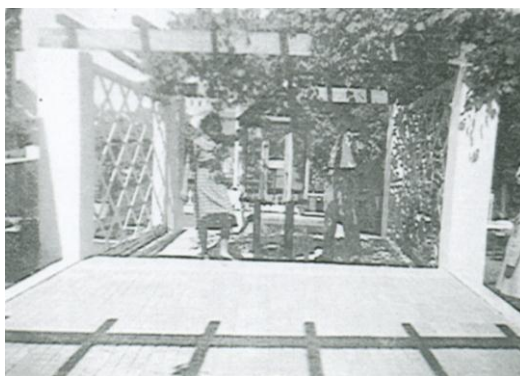


Figura 23 – Caramanchão com vegetação trepadeira.  
FONTE: SPERB, década de 1950.



Figura 24 – Minicastelo.  
FONTE: SPERB, década de 1950.





Figura 25 – Caramanchão com mesas e bancos feitos com rodas de carroça.  
FONTE: SPERB, década de 1950.

### 2.5.5.3 Terceiro nível

O terceiro nível do jardim corresponde àquele que contém a piscina maior, destinada aos adultos. Aos fundos da piscina, embaixo do trampolim, ficava a “casa de vestir”<sup>4</sup> usada pelos banhistas. Atrás desta, existia um serpentário, de finalidade e características desconhecidas. Recantos ornados com muitos balaústres eram responsáveis pela delimitação deste nível do jardim. A piscina era constituída por ladrilhos hidráulicos distintos daqueles ladrilhos que compunham os recantos. Os balaústres eram feitos de argamassa armada e se dispõem imprimindo ritmo aos espaços.

---

<sup>4</sup> O termo “Casa de vestir” era usado para designar o correspondente a vestiário - compartimento de uma residência, casa de espetáculos, restaurante, etc, onde são guardados momentaneamente as roupas e acessórios dos frequentadores ou visitantes (HOUAISS et al., 2009).



Figura 26 – Recanto próximo à piscina- observa-se a pavimentação inexistente nos dias atuais.  
FONTE: SPERB, década de 1950.



Figura 27 – Balastrada em recanto próximo à piscina.  
FONTE: SPERB, década de 1950.



Figura 28 – Lazer na piscina adulta.  
FONTE: SPERB, década de 1950.



Figura 29 – Trampolim.  
FONTE: SPERB, década de 1950.

#### 2.5.5.4 Situação atual

O jardim se encontra sem visitação, sem inserção de atividades e sem maiores cuidados. Durante muito tempo, teve seus canteiros e elementos escondidos por entulhos e resíduos de lixo, os quais eram lançados pelos moradores das edificações vizinhas. Apenas em 1998 a direção do Museu reuniu uma equipe com 11 trabalhadores da companhia de limpeza pública da cidade para a retirada da sujeira. Essa limpeza, na qual foram retiradas cinquenta

caçambas de entulhos, contou com o auxílio financeiro da Associação Amigos do Museu e da reitoria da UFSM. Essa data é tida como uma “redescoberta” do jardim, no entanto, ele continuou sem uso e recebendo apenas uma manutenção mensal. Durante a realização da limpeza em 1998, foram encontrados os canteiros do Jardim dos Naipes, dos quais um se encontrava inteiro - naipe Copas, um pela metade - naipe Paus e dois não existiam mais - naipes Ouros e Espadas. Estes últimos foram refeitos nesse período. Também foram encontradas uma das colunas revestidas com litocerâmica que ficava próxima à escadaria de acesso ao jardim e demais colunas constituintes do muro que separava o Jardim dos Naipes do segundo nível. Estas foram recolocadas em seu local original. A fonte que existia entre os canteiros com formato de naipes não foi localizada (DUARTE, 2011).



Figura 30 – Estado do jardim antes da limpeza- piscina infantil.  
FONTE: acervo do Museu Educativo Gama d’Eça e Victor Bersani, 1998.



Figura 31 – Entulhos no fundo do lote.  
FONTE: acervo do Museu Educativo Gama d’Eça e Victor Bersani, 1998.



Figura 32 – Operários efetuando a limpeza.  
 FONTE: acervo do Museu Educativo Gama d’Eça e Victor Bersani, 1998.



Figura 33 – Estado do jardim após a limpeza- operários reconstruindo canteiros.  
 FONTE: acervo do Museu Educativo Gama d’Eça e Victor Bersani, 1998.



Figura 34 – Estado do jardim após a limpeza- rosa-dos-ventos e minicastelo.  
 FONTE: acervo do Museu Educativo Gama d’Eça e Victor Bersani, 1998.



Figura 35 –Estado do jardim após a limpeza- recantos e piscina adulta.  
FONTE: acervo do Museu Educativo Gama d’Eça e Victor Bersani, 1998.

Nas fotografias a seguir é possível verificar a situação em que o jardim se encontra atualmente.



Figura 36 – Fotografia do jardim durante o inverno de 2010.  
FONTE: acervo da autora, julho de 2010.



Figura 37 – Fotografia do jardim durante o outono de 2011.  
FONTE: acervo da autora, abril de 2011.



Figura 38 – Fotografia do jardim durante a primavera de 2011.  
FONTE: acervo da autora, setembro de 2011.

Os espaços próximos à piscina maior são ornados com balaústres. Destes, há muitos elementos faltantes ou degradados. A pavimentação é constituída por diferentes tipologias, como paralelepípedo, lajota e litocerâmica e encontra-se bastante deteriorada. O jardim dos naipes é o único local que apresenta canteiros cuidados e com vegetação.

Nota-se que a evolução dos níveis de degradação é surpreendente. Cada nova visita mensal ao jardim revela uma situação mais agravante. O terreno está cedendo de forma incessante, o que afeta a pavimentação e a estabilidade dos elementos componentes do jardim.

A negligência dada ao local agrava cada vez mais as manifestações patológicas e degradações ali existentes. Portanto, seu estado de conservação é crítico, sendo que se nenhuma atitude for adotada em breve, este está sujeito ao risco de desaparecimento.

## 2.6 Preservação de Jardins Históricos

Os jardins históricos conduzem os visitantes a novas atitudes e ao vislumbre de realidades até o momento, desconhecidas. Para Delphim, “os jardins históricos são o mais rico exemplo de testemunho da relação entre a cultura e a natureza, testemunho que se preserva no caráter das intervenções realizadas no local e no estado de espírito dos que dele usufruem” (2005, p. 08).

“Um jardim histórico é uma composição arquitetônica e vegetal que, do ponto de vista da história ou da arte, apresenta um interesse público. Como tal é considerado um monumento” (Carta de Florença, Art.01, ICOMOS / IFLA, 1981).

A preservação de jardins históricos é justificada por sua importância histórica e artística, por sua significação cultural, a qual contribui para fortalecer a memória e a identidade de uma sociedade, tanto na leitura quanto na qualificação da cidade (ANDRADE, 2009).

A Carta de Florença menciona que: “Um sítio histórico é uma paisagem definida, evocadora de um fato memorável: lugar de um acontecimento histórico maior, origem de um mito ilustre ou de um combate épico, assunto de um quadro célebre etc” (Carta de Florença, Art.08, ICOMOS / IFLA, 1981).

Apesar de encarado como artefato humano destinado ao prazer e à contemplação, o jardim público desempenha também a função de testemunho dos códigos de conduta de uma determinada época. Conhecer a maneira que uma sociedade se apropriou do espaço livre urbano revela aspectos de sua história como valores, costumes, instrumentos de política além da percepção da própria cidade. Desse modo, o jardim histórico é aquele que pertence ao passado, recente ou não (ANDRADE, 2009).

Sob o ponto de vista do mesmo autor, o jardim histórico se destaca das demais categorias de patrimônio ambiental urbano, por apresentar laços comuns com o patrimônio natural e com a qualidade de vida na cidade. Sua degradação representa perdas à qualidade ambiental da malha urbana, lacunas em nosso passado histórico e o comprometimento de nossa herança patrimonial.

A composição projetual do jardim engloba os diferentes perfis do seu terreno, suas massas vegetais-essências, volumes, cores, espaçamentos e alturas, seus elementos construídos ou decorativos e as águas moventes ou dormentes (CURY, 2000).



A definição de diretrizes para conservação e restauração dos jardins históricos data do final da década de 1970. Até esse momento, muitos jardins foram perdidos ou depredados, tanto por interesses políticos e especulativos quanto por desconhecimento por parte de sua administração e do próprio público. A depredação ocasionou também a descontextualização desses jardins já que sua relação com o entorno era ignorada (ANDRADE, 2009).

Somente em 1981, por meio do Comitê Internacional de Jardins Históricos e do *International Comitee on Monuments and Sites/ International Federation of Landscape Architects*- ICOMOS/IFLA, foi elaborada uma carta referente à proteção dos jardins históricos, a Carta de Florença (Anexo A). Baseada nos princípios da Carta de Veneza, ela estabelece regras para orientar qualquer ação proposta para um jardim histórico, permitindo que a preservação desses bens se faça de forma mais sistematizada (DELPHIM, 2005).

Somente a partir dessa adoção pelo ICOMOS que a maioria dos países incluiu os jardins de interesse histórico nas suas legislações de proteção. No entanto, medidas concretas ou estudos de preservação e conservação não foram imediatamente adotadas. Em 2005, o ICOMOS reformulou seus comitês científicos e determinou que o Comitê Internacional de Jardins Históricos e Sítios passasse a ser denominado Comitê Científico de Paisagens Culturais, com uma linha de atuação que englobasse além dos jardins históricos, todas as paisagens culturais (ANDRADE, 2009).

Andrade (2009) afirma que as paisagens com funções ecológicas como os Parques Nacionais são protegidas pelas legislações de conservação da natureza, sob a atribuição de órgãos ambientais. No Brasil, o órgão responsável é o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA). As paisagens de valor histórico e cultural como os jardins, quando reconhecidas por seu valor patrimonial, seguem a legislação adotada na proteção de outros bens imóveis patrimoniais.

### 2.6.1 Conceitos de Preservação

O termo Preservação, originário do latim *praeservare*, significa observar previamente e abrange as ações destinadas a salvaguardar, valorizar bens culturais e garantir a sua perpetuação para gerações futuras (IPHAN, 1999). A definição de alguns conceitos sobre preservação deve estar claramente apreendida antes de qualquer intervenção em patrimônio

cultural ou material. A seguir, os principais conceitos a cerca de intervenção em jardins históricos são descritos.

#### 2.6.1.1 Valores

Delphim (2005) explicita que os valores intrínsecos de um bem cultural se referem a este do ponto de vista físico e incluem material, conservação, desenho, localização e entorno. Qualquer legado do passado sofre alterações ou degradações como consequência do desgaste natural ou do próprio uso. O somatório dessas alterações se converte em parte do caráter histórico e do material essencial ao bem cultural. O material essencial constitui o suporte dos testemunhos históricos e dos valores culturais associados, do passado e do presente.

Os bens culturais eventualmente apresentam outros valores, extrínsecos, que abrangem desde o valor histórico até o comercial. Diferentes valores podem ocorrer de modo antagônico no mesmo sítio, fato que dificulta a gestão e o manejo do bem. São considerados valores culturais os de identidade, técnicos, artísticos, de originalidade, históricos, étnicos, simbólicos, afetivos, sociais, econômicos, funcionais, educativos e políticos (IPHAN, 1999).

O IPHAN (1999) conceitua um jardim histórico como um bem cultural que apresenta tais valores e outros, físicos, naturais, culturais e ambientais, que no decorrer das fases de evolução, foram transformados e adquiriram novos significados.

Delphim (2005, p. 28) menciona que a preservação tem como meta “salvaguardar a qualidade e os valores do bem cultural, proteger o material essencial e assegurar sua integridade e autenticidade para as gerações futuras”.

#### 2.6.1.2 Integridade

Como os sítios históricos são sistemas harmoniosos, sua integridade depende do grau de equilíbrio que os seus elementos componentes mantêm entre si. O conjunto de elementos que configuram um sítio histórico forma uma unidade básica, que permite a descrição de cada elemento, de cada parte, tendo por base a intenção original (DELPHIM, 2005).

Na visão de Delphim (2005) a integridade é referente ao quanto o bem é completo e conserva do equilíbrio entre os diversos elementos constituintes. Dentre suas qualidades intrínsecas estão a qualidade dos materiais, sua construção, projeto e localização. Um bem pode ser eventual ou intencionalmente modificado em partes ou no todo, podendo ser descaracterizado, degradar-se no decorrer do tempo, deteriorar-se, ter redução na sua dimensão original, perder a qualidade do conjunto ou mesmo ser destruído.

Quando o bem sofre reduções ou acréscimos, é possível que ele se transforme em outra unidade. As transformações, muitas vezes inevitáveis, fazem parte da estratigrafia histórica e todas intervenções propostas para um jardim histórico irão basear-se nessa unidade potencial e empreender-se dentro dos novos limites (DELPHIM, 2005).

### 2.6.1.3 Autenticidade

No dizer de Delphim (2005) a autenticidade constitui um aspecto fundamental na avaliação dos bens culturais no que se refere ao grau de originalidade dos variados elementos de um mesmo sistema. Ela depende se os materiais do bem são originais ou genuínos e leva em conta quando e como foi construído, considerando também o envelhecimento e as mudanças que o afetaram ao longo do tempo.

A autenticidade deve refletir as fases importantes de evolução de um bem. Deve considerar o sítio, a implantação e utilização ao longo de diferentes momentos de sua história, abrangendo: o momento de criação do objeto, o período entre a fase de criação e o presente e a atual forma de percepção do monumento. O bem cultural é único em relação ao tempo histórico, um recurso não renovável (IPHAN, 1999).

Delphim (2005) argumenta que a destruição de estratos históricos, a substituição de elementos originais e a adição de novos elementos, podem ameaçar a autenticidade do bem, no que se refere ao seu material essencial. É importante que nenhuma fase da evolução de um sítio histórico deve ser privilegiada às custas de outra, pois todas fazem parte de um mesmo documento.

De acordo com o artigo 9º. da Carta de Florença, a autenticidade se refere tanto ao desenho e ao volume de partes quanto ao seu décor ou à escolha de vegetais e minerais que constituem os jardins (ICOMOS / IFLA, 1981). Transformações no material essencial conduzem a mudanças em aspectos menos tangíveis quanto à autenticidade, porém, não são

menos perceptíveis. Por exemplo, o artigo 22 da Carta de Florença, permite a retirada de muros de jardins históricos sob o pretexto de permitir aos transeuntes a contemplação do interior.

#### 2.6.1.4 Proteção Legal

Visando o asseguramento da sua defesa e salvaguarda, os jardins históricos devem ser objeto de acautelamento legal, sob a forma de registros, inventários e tombamentos. Proteção legal é a classificação de um bem corpóreo, um sítio, um objeto, uma coisa, em uma ou mais categorias culturais previstas pela Constituição da República Federativa do Brasil ou pelo decreto-lei no. 25, de 30 de novembro de 1937 e, neste caso, pela inscrição em um ou mais de um dos livros de tomo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional- IPHAN. O tombamento pode também ser feito por outras instituições do poder público, no âmbito estadual ou municipal, legalmente formalizadas de acordo com o modelo da legislação federal.

O tombamento é uma intervenção ordenadora concreta do Estado na propriedade privada e nos bens pertencentes à União, aos Estados e aos Municípios, limitativa do exercício dos direitos de utilização e de disposição gratuita, permanente e indelegável, destinada à preservação, sob regime especial de cuidados, dos bens de valor histórico, arqueológico, artístico ou paisagístico (NETO apud DELPHIM, 2005, p.30-1).

A legislação ambiental pode servir de apoio na defesa do patrimônio. A legislação de crimes ambientais define penalidades, inclusive valores para multas, no caso de danos aos bens culturais.

#### 2.6.1.5 Entorno

Segundo a Decisão normativa nº. 80 de 25 de maio de 2007 estipulada pelo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA), a definição de entorno consta como:” [...] espaço, área delimitada, de extensão variável, adjacente a uma edificação, um bem tombado ou em processo de tombamento” (ANDRADE, 2009, p. 216).

Como o jardim tem a vegetação como principal constituinte, pode-se afirmar que ele está sempre mudando harmoniosamente, tanto em relação ao seu tempo quanto em relação ao seu espaço, que engloba as mudanças no seu entorno. Andrade (2009) ainda alega que, nas zonas urbanas, o entorno imediato construído dos jardins influencia sensivelmente fatores como o desempenho bioclimático e o desenvolvimento da flora e fauna do espaço livre. Portanto, o entorno também se faz uma área necessária para complementar a proteção de um bem cultural imóvel tombado.

O amparo legal do entorno consta no artigo 18 do decreto-lei nº.25, de 30 de novembro de 1937, no qual, inclui-se a restrição nas intervenções na vizinhança de monumentos tombados. Trata-se de uma intervenção ordenadora do Estado na propriedade privada e nos bens pertencentes à União, aos Estados e aos Municípios, que impõe limites menos intensos que aqueles do tombamento objetivando a preservação da ambiência do objeto tombado (DELPHIM, 2005).

O autor ainda menciona que a conservação de um bem exige a manutenção de um entorno visual apropriado, no que tange a formas, volumes, escala, cores, textura, visibilidade, materiais, entre outros. Especificamente no caso dos jardins, deve-se considerar alterações ambientais que influenciam na iluminação, ventilação, nível das águas subterrâneas, microclima, etc. Também é necessário ponderar as restrições a novas construções, demolições ou modificações sujeitas a prejudicar a ambiência do bem. A inserção de elementos prejudiciais quanto à apreciação ou fruição no entorno de um bem, não deve ser autorizada.

Como salientado por Delphim (2005), deve-se evitar ação ou modificação que venha a deteriorar a qualidade ambiental do sítio ou entorno e controlar alterações como: construção de ruas e estradas, de tráfego, linhas de transmissão de eletricidade, instalações de produção e transporte de energia, aeródromos, estações de rádio e televisão, instalações de TV a cabo e telefonia celular, construção de postos de distribuição de combustíveis, cartazes publicitários, anúncios luminosos, atividades comerciais ou recreativas que gerem muito ruído, desmatamento, poluição do ar e da água, exploração de minas ou pedreiras, evacuação dos resíduos de atividades mineradoras, captação de nascentes, trabalhos de irrigação, barragens, canais, aquedutos, regularização de cursos d'água, ocupações desordenadas de solos, depósitos de material usado, detritos e dejetos domésticos, comerciais, industriais e outras alterações.

## 2.6.2 Operações de Preservação

Conforme a argumentação de Feilden (2003) o objetivo da preservação é manter os bens em seu estado atual, realizando reparos quando necessários, para evitar uma posterior deterioração. As condições de preservação e o uso de bens culturais de valor patrimonial são definidas por cartas internacionais, das quais o Brasil é signatário.

O patrimônio cultural de um povo compreende as obras de seus artistas, arquitetos, músicos, escritores e sábios, assim como as criações anônimas surgidas da alma popular e o conjunto de valores que dão sentido à vida. Ou seja, as obras materiais e não materiais que expressam a criatividade desse povo: a língua, os ritos, as crenças, os lugares e monumentos históricos, a cultura, as obras de arte e os arquivos e bibliotecas (Art.23, Declaração do México, ICOMOS, p. 4, 1985).

O conceito do patrimônio cultural é muito amplo, portanto, estratégias de proteção e conservação podem variar com o contexto e os valores associados a cada monumento ou sítio. Princípios gerais da boa prática da preservação servem de fundamento para identificação e proteção dos bens culturais. As Cartas Patrimoniais determinam as condições essenciais que não podem ser desconsideradas. Todas as operações de preservação devem garantir a proteção da autenticidade do sítio natural, prolongar a duração de sua integridade e assegurar a interpretação de seus valores para o público (IPHAN, 1999).

A preservação inclui as operações necessárias à defesa e salvaguarda de um bem, tais como identificação, proteção, conservação, restauração, renovação, manutenção e revitalização além do uso, planejamento, administração, entre outros (DELPHIM, 2005).

### 2.6.2.1 Identificação

Identificação é o conjunto de ações de reconhecimento e registro de um bem cultural ou de um conjunto de bens culturais de determinado contexto. O principal instrumento para uma identificação adequada é a análise do sítio. As intervenções em jardins históricos devem ser baseadas na definição do bem e de sua relação com o entorno. O projeto de restauração deve ser precedido por um exaustivo estudo do jardim, que inclui pesquisas bibliográficas,

iconográficas, cartoriais, arquivísticas e outras, como meio de obtenção do maior número possível de dados históricos (IPHAN, 1999).

Delphim (2005) salienta que a importância de um levantamento completo reside em transmitir ao público parte da consciência que o especialista possui a respeito do patrimônio como parte integrante da sociedade atual. Dessa forma, evidenciam-se os valores que se anseia preservar, estabelecem-se as políticas de apresentação e interpretação e a estratégia de preservação. Esta última é constituída por programas de curto e longo prazos para conservação e manejo das modificações e incluem monitoramento, inspeções regulares, ciclos de manutenção e controle ambiental.

#### 2.6.2.2 Proteção

Em termos legais, são necessárias condições para que um bem perdure de forma íntegra e autêntica. A proteção física garante segurança contra roubos, vandalismos, agressões ambientais e intrusões visuais. A proteção legal se baseia nas legislações municipal, estadual e federal vigentes, nas normas de planejamento e nas cartas patrimoniais e visa proteger o sítio contra qualquer dano, fornecendo instruções sobre medidas apropriadas.

Cabe às autoridades responsáveis adotar, sob a orientação de peritos competentes, as disposições legais e administrativas apropriadas a identificar, inventariar e proteger os jardins históricos. Essa proteção deve ser integrada aos planos de ocupação dos espaços urbanos e aos documentos do planejamento físico-territorial. Cabe igualmente às autoridades responsáveis assumir, conforme orientação de peritos competentes, as disposições financeiras adequadas a favorecer a manutenção, a conservação, a restauração e, eventualmente, a reconstituição dos jardins históricos (Carta de Florença, Art.23, ICOMOS / IFLA, 1981, p. 04).

Aos jardins, que formam conjunto com o contexto mais amplo no qual se inserem e integram-se de modo harmônico na paisagem, necessitam proteção contra danos diretos e indiretos, como a poluição atmosférica, hídrica e sonora. O impedimento de intervenções indesejáveis no entorno previne a quebra harmônica do conjunto. O caráter da proteção efetiva de um jardim histórico deve ser mais educativo que repressivo, mas sem se deixar de ser firme na defesa do patrimônio (IPHAN, 1999).

Do ponto de vista de Delphim (2005) para proteger contra roubos e depredações, é necessário um número suficiente de vigilantes ou seguranças. Caso o número de funcionários

em serviço, em dado instante, não seja suficiente, recomenda-se fechar provisoriamente partes do jardim ou alternar os horários de visitação. Conforme as dimensões e a distribuição dos espaços do sítio, pode-se optar pelo posicionamento de postos de vigilância.

O autor ainda declara que o Corpo de Bombeiros deve orientar a elaboração dos planos em caso de incêndio. Esses planos devem ser periodicamente atualizados e divulgados. Quando o jardim faz limite com florestas ou plantações, torna-se conveniente a instalação de barreiras contra fogo, como aceiros ou plantio de espécies incombustíveis.

Normas de comportamento devem ser divulgadas entre os visitantes para evitar possíveis danos, por exemplo, instruções para colher flores ou tirar fotografias. Deve existir um regulamento de uso público. Certos atos destrutivos podem ter origem ou ser facilitados por deficiências do próprio sítio, como exemplo, a ausência de sombra ou de sanitários adequados, pode irritar os visitantes, que reagirão com agressões ao jardim (IPHAN, 1999).

Na visão de Delphim (2005) o estado de limpeza e conservação é fundamental, pois, qualquer deterioração visível serve para abrir espaço para atos de vandalismo. A falta de cuidado inspira respostas automáticas que agravam a negligência. Um número suficiente de lixeiras deve ser distribuído em pontos estratégicos. O cuidado com o sítio gera um estado de receptividade e ajuda a evitar atitudes agressivas dos visitantes. O sítio deve ter espaços convidativos e dimensionados de acordo com o público que se pretende receber, tornando o processo de admissão eficiente e evitando as demoras exaustivas. Idosos, grávidas, crianças e portadores de necessidades físicas devem ter a sua disposição bancos e indicações da localização dos banheiros.

### 2.6.2.3 Conservação

O jardim histórico deve ser conservado em um meio ambiente apropriado. Qualquer modificação do meio físico, que coloque em perigo o equilíbrio ecológico, deve ser proibida. Essas medidas referem-se ao conjunto das infraestruturas, sejam elas internas ou externas: canalizações, sistemas de irrigação, caminhos, estacionamentos, cercas, dispositivos de vigilância, de exploração, etc (Carta de Florença, Art.14, ICOMOS / IFLA, 1981, p. 03).

Dá-se a designação de conservação ao conjunto de ações destinadas a prolongar o tempo de vida do bem cultural, preservando sua autenticidade e integridade. As ações de conservação se destinam a recuperar, refazer ou restaurar partes danificadas, visando melhorar



a qualidade do sítio. A conservação inclui manutenção, consolidação, reparação e reforços (IPHAN, 1999).

Feilden (2003) conceitua **conservação** como a ação adotada para prevenir a deterioração e orientar uma mudança de forma dinâmica, abrangendo todos os atos que prolonguem a vida do patrimônio cultural e natural. Ele declara que a ação eficaz mínima é sempre a melhor e que as ações devem ser reversíveis para não prejudicar futuras intervenções ou alterações.

Para Delphim (2005), **prevenção** é a melhor forma de conservação, pois visa reduzir as causas da decadência. As formas de poluição-atmosférica, visual e sonora-devido ao tráfego podem ser reduzidas através de planejamento urbano e regulamentações governamentais. Precauções contra os riscos de desastres naturais também contribuiriam para redução dos danos causados aos bens.

#### 2.6.2.4 Restituição

A definição do termo **restituição** por Delphim (2005) é o conjunto de operações destinadas a recuperar as condições originais do bem cultural e do espírito de uma época, o que se pode obter mediante remoção de partes ilegítimas ou com a reconstituição de partes supostamente originais degradadas ou faltantes.

#### 2.6.2.5 Restauração

A intervenção de restauração deve respeitar a evolução do respectivo jardim. Em princípio, ela não deveria privilegiar uma época à custa de outra, salvo se a degradação ou o definhamento de certas partes puderem, excepcionalmente, dar ensejo a uma reconstituição fundada sobre vestígios ou sobre uma documentação irrecusável. Poderão ser, mais particularmente, objeto de uma reconstituição eventual as partes do jardim mais próximas do edifício, a fim de fazer ressaltar sua coerência (Carta de Florença, Art.16, ICOMOS / IFLA, 1981, p. 03).

Como definido por Delphim (2005) a Restauração é a ação que objetiva recuperar e reintegrar partes ou todos os elementos de um bem cultural e envolve todas as formas de intervenção física. As intervenções de restauração nos jardins históricos visam garantir a

unidade e a permanência no tempo dos valores característicos dos conjuntos. A operação de restauração abrange ações de conservação dos caracteres formais e conjunturais de um sítio além de todos elementos que concorrem para defini-las.

O princípio fundamental da restauração, que deve guiar e condicionar as escolhas das operações, é o respeito pela autenticidade dos elementos construtivos e dos elementos vivos dos jardins. A restauração também deve revelar o valor cultural e melhorar a legibilidade do desenho original (IPHAN, 1999).

A explanação de Feilden (2003) também afirma que o objetivo da restauração é recuperar o conceito original ou a legibilidade do objeto ou bem patrimonial. A restauração deve ser baseada em projeto original, evidências arqueológicas e documentos autênticos. Ainda salienta que a limpeza dos prédios pode ser considerada uma forma de restauração.

Nos projetos de restauração, deve-se ter um cuidado especial com a vegetação a ser introduzida. O projeto deve considerar os aspectos históricos para não falsificar a paisagem. Vistas panorâmicas não devem ser obstruídas por volumes excessivos e desproporcionais de vegetação. O emprego de plantas extremamente coloridas cria inconvenientes cromáticos, o que coloca em competição a vegetação e a arquitetura (DELPHIM, 2005).

Delphim (2005) enfatiza um equívoco muito frequente: a confusão entre espécies originais com espécies semelhantes na reposição dos exemplares. As palmeiras-imperiais são muito confundidas com as palmeiras-reais, espécie mais baixa e bojuda, o que pode ser visto no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Os espaços livres são os mais importantes em um jardim, portanto, deve-se cuidar para não perturba-los. As áreas livres servem a usos alternados e espontâneos, distintos conforme a hora do dia.

#### 2.6.2.6 Revitalização

Delphim (2005) expressa que a Revitalização consiste na reutilização de um bem cultural imóvel, observando o que lhe é fundamental, ou seja, o abrigo de atividades humanas ou condicionador ambiental para o desenvolvimento dessas atividades. Sugere empenho para garantir funções adequadas ao espaço de restauração, conservação ou preservação.

É um termo empregado para operações desenvolvidas em áreas urbanas degradadas ou conjuntos arquitetônicos de valor histórico, visando a melhoria das estruturas sociais, econômicas e culturais do local (LERSCH, 2003, p.33).

### 2.6.2.7 Manutenção

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas- NBR 5674 (1999, p. 2), manutenção é o “conjunto de atividades a serem realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de suas partes constituintes de atender as necessidades e segurança dos seus usuários”.

A mesma normativa (1999, p. 3) esclarece que a manutenção “inclui todos os serviços realizados para prevenir ou corrigir a perda de desempenho decorrente da deterioração dos seus componentes, ou de atualizações nas necessidades dos seus usuários”.

Manutenção, na visão de Delphim (2005) consiste no conjunto de ações sistemáticas que visam manter um bem cultural em condições de uso ou fruição. Significa a proteção contínua do bem e do seu entorno. Os serviços de manutenção devem estar interligados com uma rotina programada que inclua tarefas diárias, semanais, mensais, trimestrais, anuais, etc. Essa rotina também deve ser flexível, permitindo ações emergenciais, especialmente após chuvas fortes, ventos intensos ou em casos de inundações e incêndios.

O artigo 4º. da Carta de Veneza, confirma que: “ A conservação dos monumentos exige, antes de tudo, manutenção permanente” (ICOMOS, 1964, p. 02). Num jardim histórico, a manutenção é uma operação primordial e necessariamente contínua. Já que a vegetação é o material principal, a obra terá sua manutenção por substituições pontuais e, em longo prazo, por renovações cíclicas (Art.11, Carta de Florença, ICOMOS / IFLA, 1981, p.02).

No que se refere à jardinagem, a manutenção apresenta três objetivos básicos: manter as qualidades físicas e químicas do solo, garantindo aos vegetais o fornecimento de água e nutrientes; manter os volumes, cores e texturas dos vegetais; e defender a flora e a fauna contra organismos nocivos ou desastres naturais. As atividades de maior importância para cumprir esses objetivos são a rega, a poda, a adubação, o controle fitossanitário além da limpeza dos canais de drenagem das águas pluviais (IPHAN, 1999).

### 2.6.2.8 Administração e Uso

Um jardim deve ter administração programada conforme suas peculiaridades, que irão condicionar ou determinar as formas de uso e atividades passíveis de serem ali desenvolvidas

porque, sabe-se que a falta de agilidade nas decisões conduz à ineficiência e a custos elevados e que a deterioração do bem se acelera com tempo. Os profissionais envolvidos com a preservação de um jardim histórico são inúmeros: administradores, arqueólogos, arquitetos, arquivistas, historiadores da arte, biólogos, botânicos, restauradores, engenheiros, historiadores, entre outros, mas, dentre eles os jardineiros são os mais indispensáveis (IPHAN, 1999).

Delphim (2005) informa que o uso das áreas históricas é fundamental na execução do planejamento. Nele, estão inclusas as diferentes formas de utilização do sítio, como uso público, administrativo, de recreação, lazer e turismo. Para assegurar a sobrevivência do bem é preciso considerar as possibilidades para novos usos, desde que estes não sejam incompatíveis com os interesses de preservação dos valores histórico, estético e ambiental.

Obras de adaptação devem ser mínimas e respeitar as formas externas, evitando transformações das características típicas da organização estrutural, da sequência dos espaços internos e da vida da flora e fauna existentes. Quando não for possível dar continuidade à função tradicional, deve-se adaptar o bem a um uso apropriado, como parte de um plano concebido cuidadosamente para lhe valorizar (DELPHIM, 2005).

Conforme apontado no artigo 19 da Carta de Florença, o jardim histórico é, por natureza e vocação, um lugar tranquilo, que favorece o contato, o silêncio e a escuta da natureza (ICOMOS / IFLA, 1981, p. 03). Desse modo, deve-se ter um cuidado especial aos usos desse local. Estimula-se a prática de lazer contemplativo e lanches, piqueniques, caminhadas são permitidos. As atividades esportivas que perturbem a ordem ou o ambiente natural e cultural são proibidas.

A programação dos usos permissíveis a um jardim histórico se apóia na definição dos seus objetivos, após levantamento das atividades existentes e previstas, implementadas ou não, em operação e fora de operação, regulares e clandestinas, classificadas de acordo com a natureza educativa, recreativa ou interpretativa. As condições de visitação devem prever o acesso ao sítio, a cobrança ou não de ingressos, a identificação do visitante, a guarda de pertences não permitidos no parque, os horários diferenciados no verão e inverno para evitar a presença de público na escuridão ou os gastos com energia elétrica, os dias em que o parque estará fechado para manutenção, etc (DELPHIM, 2005).

Conforme observado por Delphim (2005) seu uso deve prever, sempre que possível, o acesso, circulação, equipamentos, mobiliário, orientação e sinalização para pessoas com necessidades especiais. Em casos em que isso não seja possível, a recepção ao público deverá dispor de material interpretativo para usuários especiais. Medidas alternativas também podem

ser adotadas, como a organização de mapas em relevo ou maquete na entrada do sítio, espaço com consulta e difusão de informações, programação de diferentes tipos de visita em função dos diversos tipos de público, disposição de cadeiras de roda e esteira plástica que, desenrolada crie um caminho com trânsito facilitado sobre os locais pavimentados como cascalho e saibro. Deve-se estimular plantios de plantas olfativas e táteis e placas interpretativas em braile para cegos poderem desfrutar o jardim.

### 2.6.3 Considerações para Intervenções em Jardins Históricos

Nas intervenções em jardins de interesse histórico, as adaptações tem uma maior complexidade, pois os espaços internos e externos apresentam uma interatividade e existe também uma dificuldade por parte dos profissionais técnicos de conciliar a “imaterialidade” da vegetação e suas inevitáveis substituições com os preceitos da disciplina da preservação (ANDRADE, 2009, p. 74).

O jardim não permanecerá imutável, porque é impossível, são coisas vivas. Mas da forma como um jardinista <sup>5</sup> pode esperar que um jardim se preserve, ele será preservado. Eventualmente uma planta será substituída por uma jovem, que nasce ao lado, como se faz em nosso Jardim Botânico [...] Toda a coleção, o grande viveiro, tudo é conhecido, está relacionado e especificado, com indicação da quantidade e da qualidade. Já não é mais o mesmo, com certeza, de quinze anos atrás, alguma planta desapareceu e outra surgiu. Mas a conservação se fará mantendo o desenho original. [...] Se no futuro irão respeitá-lo ou não, é o mesmo problema para qualquer outra obra de arte. No caso dos jardins, em geral, a pergunta cabe e é complexa. [...] (Ítalo Campofiorito, 2000 apud Andrade, 2009, p.75).

As intervenções em Jardins Históricos não devem competir com os bens protegidos e sim colaborar para sua valorização. Sempre que possível, devem ser reversíveis, considerando que esta reversão cause o mínimo possível de danos ao sítio. A visibilidade do conjunto ou de suas partes não pode ser prejudicada, devendo-se deixar livres os eixos visuais necessários à contemplação dos elementos de valor (IPHAN, 1999).

Delphim (2005) ainda cita que essas intervenções propostas não podem afetar a integridade e a autenticidade dos jardins. São as intervenções que devem se adaptar às restrições impostas pela excepcionalidade e fragilidade dos bens protegidos. Estas podem se

---

<sup>5</sup> A palavra jardinista é adotada para referenciar quem é versado ou se dedica ao jardinismo, à criação, projeto e cultivo de jardins. Pode ser usada para designar quem gosta muito de jardins ou jardinagem. Também é sinônimo de paisagista (HOUAISS et al., 2009).

integrar ou contrastar com o conjunto natural e seus elementos. Quando visar promover a integração, deve-se adotar técnicas e materiais locais e regionais e evitar simulações de um passado fictício, chamadas como falso-histórico. Na busca do contraste, a contemporaneidade da intervenção deve ficar evidente.

O autor ainda esclarece que em sítios naturais protegidos, as operações de manutenção e conservação tem prioridade sobre as de restauração, e estas, sobre as de inovação, que nunca devem expor o bem a impactos negativos, danos, riscos ou ameaças a seus valores culturais. Comumente ocorrem intervenções equivocadas, que causam graves danos ao ambiente dos jardins. Um exemplo é a tendência de remoção de muros originais, substituindo-os por grades. Alterações como essa podem degradar e alterar a função e ambiência do sítio. O jardim, de sentido etimológico “local fechado e reservado a situações especiais”, deve ser contemplado como local de introspecção e de íntima relação do visitante com o sítio, o que o distingue dos parques e praças, com configurações abertas.

Em cidades movimentadas, a derrubada dos muros com o intuito de permitir aos passantes com veículos a contemplação do interior dos jardins, traz para dentro deles aquilo que o autêntico apreciador dos jardins foge ao procurá-los. Da mesma maneira que as paredes das edificações históricas não são derrubadas para permitir aos passantes sua contemplação sem adentrar no seu interior, não há necessidade de desconsiderar o valor monumental dos jardins históricos, fazendo a substituição dos muros por grade, transformando o ambiente calmo em confusão e perturbação urbana. Essa substituição afeta tudo que se pretende preservar, como a flora e fauna, o meio físico, o microclima, as condições de circulação do ar, a temperatura e a fruição do usuário (DELPHIM, 2005).

Quanto à iluminação de um jardim histórico, Delphim (2005) afirma que devem ser evitadas luzes supérfluas, desnecessárias à estética e à segurança e lâmpadas de vapor de mercúrio porque afetam o sistema de orientação dos insetos. A única justificativa para a iluminação de um jardim histórico é a necessidade de segurança noturna ou para a realização de eventos noturnos. Quanto mais escuro for mantido o ambiente do jardim, melhor é para a fauna, flora e ecossistema. O uso de lâmpadas de vapor metálico provocam impactos menos elevados. A cor da luz também deve ser considerada, já que algumas, como as lâmpadas de vapor de sódio, tingem a paisagem.

Ainda segundo as orientações de Delphim (2005) a iluminação do jardim não deverá ter todas as luzes acessas ao mesmo tempo e os circuitos de iluminação deverão oferecer a possibilidade de ser desligados após a ronda da guarda. As luzes devem ser direcionadas para baixo, evidenciando os caminhos e não para cima, para não perturbar o sono dos pássaros.

Deverá ser prevista a iluminação dos monumentos edificados, fontes, esculturas e elementos ao longo do percurso. Toda fiação deverá ser subterrânea e o projeto deve considerar a situação das raízes e copas das árvores. Na vizinhança das divisas do terreno, a iluminação deve ser deslocada para locais periféricos e nunca implantada em locais nucleares que atinjam áreas maiores.

A sinalização do sítio deve causar a menor interferência possível na paisagem, tanto em relação à aparência quanto à quantidade de placas, fato que reduz também custos de instalação e manutenção. Somente as vias principais devem ser assinaladas, assim, o visitante descobre gradualmente o sítio, de forma prazerosa, à medida que o percorre (IPHAN, 1999).

Conforme descrito pelo IPHAN (1999), placas interpretativas explicando aspectos históricos ou naturais só devem ser dispostas em pontos essenciais. As placas de menor altura causam menos interferência, mas devem ser situadas abaixo da cintura para que possam ser vistas facilmente por crianças. Informações pormenorizadas podem ser oferecidas em folhetos e logomarcas. No exterior do sítio, placas e *outdoors* que possam ser percebidos do seu interior, também devem ser proibidas.

### 3 ESTUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES

Estudar as manifestações patológicas nas edificações se faz necessário para compreender os fatores e mecanismos de degradação responsáveis por sua deterioração e possibilita o conhecimento indispensável para a adoção de uma postura de intervenção frente aos problemas verificados. A seguir, far-se-á uma introdução do uso do termo patologia na construção civil e a abordagem da degradação nas edificações.

#### 3.1 Origem e evolução do termo patologia

Através do desenvolvimento da tecnologia da construção, em diversas direções, criou-se um acervo de conhecimento que possibilitou ao homem a construção de edifícios adaptados às suas necessidades e em equilíbrio com o meio ambiente. No entanto, em todas as épocas, em menor ou maior grau, parte das edificações construídas não tem demonstrado um desempenho satisfatório, apresentando grandes quantidades de problemas. Pode-se dizer que a preocupação com esses problemas é antiga e surgiu com o próprio ato de construir (LICHTENSTEIN, 1986).

Desde a existência das próprias construções, sabe-se da ocorrência de acidentes com as estruturas. Os vestígios de como eram encarados estes acidentes pelas sociedades de cada época e local são os mais variados. Por exemplo, os artigos de §§ 229-232 do Código de Hamurabi <sup>6</sup>, de 1800 a.C., estabelecem a responsabilidade do construtor em caso de desabamento de uma casa: *“Se um pedreiro edificou uma casa para um Awilum, mas não*

---

<sup>6</sup> Trata-se do mais extenso e mais conhecido corpo legal do Oriente Antigo. A assiriologia possui inúmeros tablets de diversas épocas com cópias de partes das leis de Hammurabi e inscrições em pedra. O exemplar mais importante é a estela de diorito negro, a qual foi encontrada entre dezembro de 1901 e janeiro de 1902 por uma expedição arqueológica francesa de J.de Morgan nas escavações da acrópole da capital elamita, Susa. Provavelmente a estela foi capturada por Susa como presa de guerra quando os elamitas invadiram a Babilônia no começo do século XII a.C. A estela consiste em um tronco de cone de dura pedra negra de 2,25 m de altura, 1,6 m de circunferência na parte superior e 1,9 m de base e sua superfície está coberta por texto denso e cuniforme, de escrita acádica. A inscrição consta de 51 colunas, no entanto, na sua parte inferior 7 colunas foram raspadas, perdendo-se assim cerca de 35 a 40 parágrafos legais. A atual divisão da estela em 282 parágrafos foi feita por Vincent Scheil, que conseguiu identificá-la e traduzi-la em 1902. Essa escrita forma um conjunto de leis e disposições de ordem civil, penal e administrativa, da Babilônia (BOUZON, 2001).



*reforçou seu trabalho, e a casa, que construiu, caiu e causou a morte do dono da casa, esse pedreiro será morto”* (Art. § 229, BOUZON, 2001, p. 194).

No período babilônico antigo as construções eram erguidas com tijolos secos ao sol e, como argamassa era utilizado o betume, abundante na região. Essas construções eram frágeis, sendo que a falta de cuidado do construtor poderia ser fatal vindo a ruir a obra em pouco tempo depois de habitada. A frase “não reforçou seu trabalho” mostra que o construtor somente poderá ser responsabilizado se for comprovada a sua negligência no trabalho.

Na década de 1960 foi marcante a ação das companhias seguradoras de obras, principalmente na Europa Ocidental. Os dossiês das seguradoras e a sua divulgação com os relatos e análises de acidentes foram incentivados na tentativa de difusão de conhecimentos para aprimorar a técnica construtiva nas novas obras e diminuição da incidência de acidentes com indenizações (SARKIS, 1995). De acordo com Lichtenstein (1986) antigamente a investigação dos problemas ocorridos nas edificações acontecia sem a adoção de caráter sistemático e acabava se limitando àqueles mais comuns, geralmente relacionados à falta de segurança estrutural. Tinoco (2009) atenta que atualmente um dos vocábulos mais utilizados por profissionais quando estudam o estado de conservação de uma edificação é patologia. O termo **patologia** derivado do grego *pathos*, sofrimento, doença, e *logia*, ciência, estudo, é designado à especialidade médica cujo objeto é a determinação das causas das doenças e a descrição das mudanças estruturais e funcionais que ocorrem em condições anormais (PATOLOGIA, 2002). Na construção civil, essa terminologia da medicina tem sido empregada para explicar cientificamente as deteriorações e enfermidades dos materiais de construção, oferecendo bases de determinação simples ou complexas dos fenômenos físicos, químicos, biológicos e de meteorologia.

No âmbito do patrimônio edificado, o termo corresponde “às investigações para o conhecimento das alterações estruturais e funcionais, produzidas por ações endógenas ou exógenas, nos materiais, nas técnicas, nos sistemas e nos componentes construtivos” (TINOCO, 2009, p. 04). Na conservação dos edifícios, utiliza-se também a palavra **patogenia**, a qual se refere à maneira como os agentes naturais e artificiais danificam os materiais, as técnicas, os sistemas e componentes construtivos que originam ou aceleram as degradações.

Em Tinoco (2009) consta que outros termos importantes da saúde empregados na construção civil são **anamnese** e **sintomatologia**. O primeiro designa o procedimento através do qual, o profissional entrevista o paciente para diagnosticar uma doença. No patrimônio construído, é o processo de observação através da linha do tempo da edificação para obtenção

da compreensão dos seus danos e deteriorações. O segundo, se refere aos estudos dos sintomas e manifestações indicadores dos estados doentes. No ramo da construção, corresponde ao processo de identificação dos efeitos ocasionados pelos agentes patogênicos.

A área de estudo das patologias relacionadas às deteriorações nas edificações ainda é recente. Pesquisadores e profissionais devem estar sempre em busca de novos subsídios que tragam mais esclarecimentos sobre o assunto. Também é necessário que se dediquem à divulgação das informações obtidas em suas pesquisas e estudos.

### **3.2 A degradação das edificações**

Os fenômenos físicos e químicos e as deficiências construtivas afetam a perdurabilidade de uma obra arquitetônica ou de arte e constituem os fatores mais relevantes da degradação. O desenvolvimento de materiais aplicados na construção e na indústria tem impulsionado a resolução de muitos problemas de conservação e preservação do patrimônio. No entanto, as experiências realizadas ainda não garantem segurança a médio e longo prazo (MONK, 1996).

Monk (1996) salienta que primeiramente, para determinar e desenvolver técnicas de intervenção é imprescindível conhecer a patologia. Também é necessária uma pesquisa histórica com outras ciências, pois, muitas das incógnitas que os monumentos históricos em degradação apresentam podem estar contidas nos princípios construtivos, análises de solo, origem dos materiais usados, variações climáticas, entre outros.

Precisa-se considerar que as técnicas construtivas e o uso dos materiais de construção tradicionais não tem variado sobre o tempo. Isto corresponde que se uma edificação “adoece”, os fatores que lhe induzem a esta condição são os mesmos para os antigos e para os contemporâneos (MONK, 1996).

Entende-se por degradação o processo que reúne as transformações irreversíveis e passíveis de causar danos e perdas de qualidade ou valor decorrentes das interações entre os materiais de construção e o meio ambiente (LERSCH, 2003).

O termo Mecanismo de degradação abrange sequencialmente as transformações físicas ou químicas, que ocasionam perdas em uma ou mais propriedades do material quando exposto a um ou mais fatores de degradação. Dessa forma, verifica-se que os mecanismos consistem no desencadeamento de fenômenos sucessivos que continuam agindo sobre os materiais.

Queruz (2007) atenta que as patologias encontradas em uma certa edificação são consequência de um agente qualquer sobre um determinado componente, sistema ou sobre o conjunto edificado e que geram danos. A verificação dos fatores que atuam sobre a edificação é obtida de forma indireta, visto que o que pode ser observado no local é a patologia, apenas consequência visível do fator.

É importante considerar que pode ocorrer uma variação de exposição de um mesmo material ou componente a agentes como o clima e a ação humana. Da mesma forma, deve-se considerar que a importância de cada fator depende das características intrínsecas de cada material e que os agentes se interagem, conduzindo a patologias com variados pontos de origem. A classificação da patologia oferece uma quantificação de dados de forma rápida, contudo, não é suficiente porque a terapia deve ser aplicada às causas do problema e não aos sintomas (QUERUZ, 2007).

### **3.3 Agentes de degradação**

Visando o entendimento do universo de fatores que afetam as edificações, serão abordadas as diferentes classificações relacionadas ao âmbito de atuação dos mecanismos de degradação de acordo com alguns autores específicos da área de patrimônio.

Feilden (2003) estuda as causas de degradação de uma maneira sistemática de acordo com sua natureza, dividindo-as em causas climáticas, biológicas e botânicas, desastres naturais, causas internas à edificação e ação do homem. O autor aponta que dentre as causas da deterioração nas edificações, a mais universal é a gravidade, seguida das ações humanas e dos diversos efeitos ambientais e climáticos - botânicos, biológicos e químicos. O estudo de Feilden (2003) está esquematizado na Figura 39.

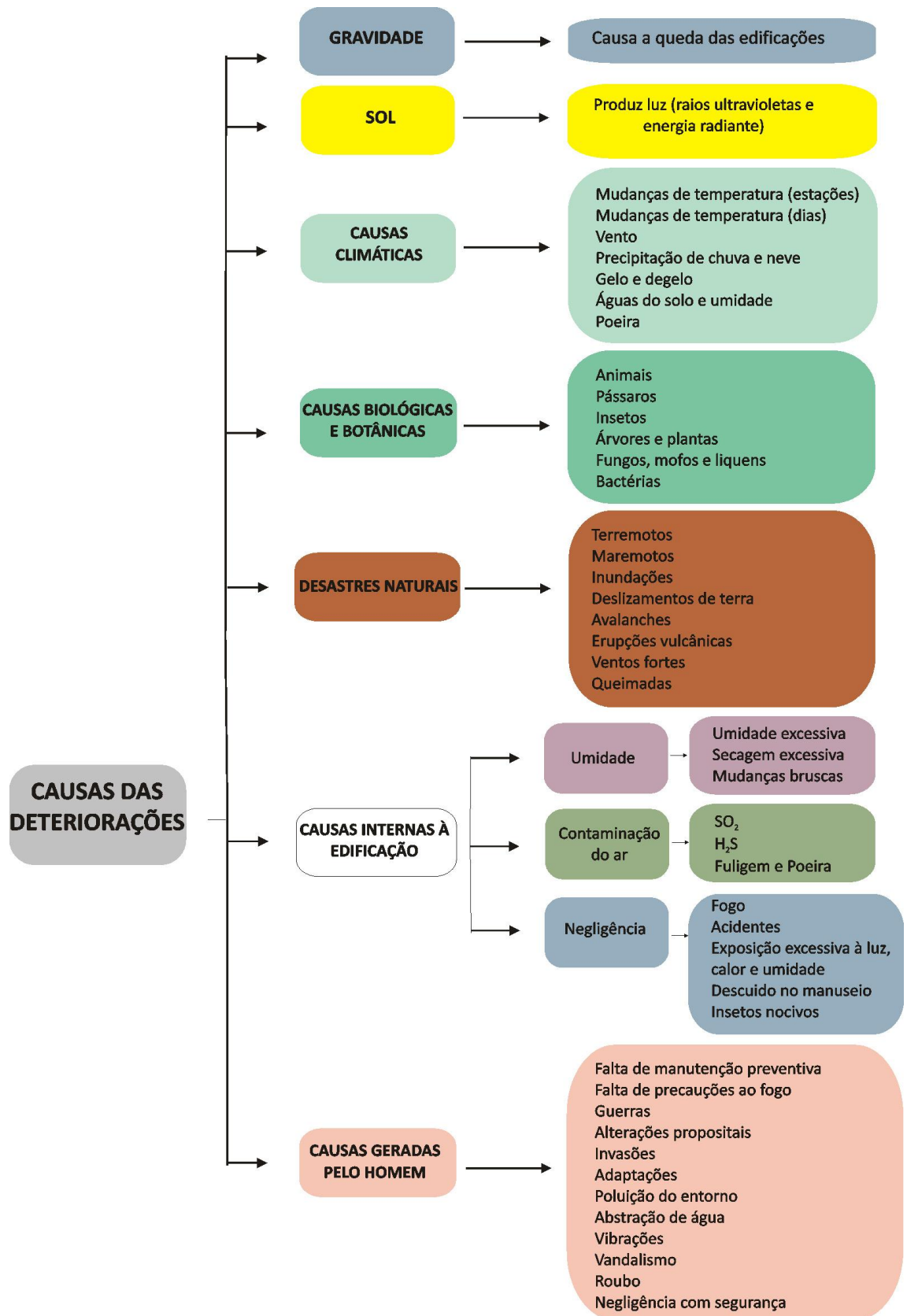


Figura 39 - Quadro de classificação das deteriorações organizado por Feilden (2003, p. 92), [tradução nossa].

No entanto, a classificação feita por Feilden apresenta algumas contradições. Primeiro, porque ele considera a luz solar separadamente das demais causas climáticas. Depois, porque ele apresenta uma classificação diferenciada para causas internas, o que não parece muito correto já que os agentes que afetam estas o podem fazer nas externas também. Outro ponto fundamental é que umidade e constituintes do ar são indissociáveis das questões climáticas, bem como a negligência está associada às causas geradas pela ação humana.

Lersch (2003) utiliza-se de uma classificação semelhante à de Feilden, porém, a autora faz uma clara distinção entre agentes ambientais ou climáticos e fenômenos da natureza. Para ela, estes últimos são de ocorrência eventual e causam danos maiores que os primeiros. Pontos que chamam a atenção são a separação das causas pelo uso e ação do homem dos agentes biológicos e da chuva dos agentes climáticos (Figura 40).

Em Queruz (2007) tem-se uma divisão bem definida em três principais agentes e mecanismos de degradação, sendo eles: agentes ambientais ou climáticos, agentes biológicos e fenômenos excepcionais da natureza. Diferentemente dos demais autores comentados anteriormente, Queruz (2007) busca uma sintetização dos agentes respeitando de forma criteriosa sua natureza. Consequentemente, radiação solar, constituintes do ar, umidade e chuva estão inseridas nas causas climáticas, ação humana nas causas biológicas e não há separação entre as causas internas e externas. Esta classificação (Figura 41) é objetiva e se adapta aos interesses deste estudo, portanto, é a classificação aceita para dar prosseguimento à descrição dos agentes e mecanismos de degradação, apresentados nos próximos itens.

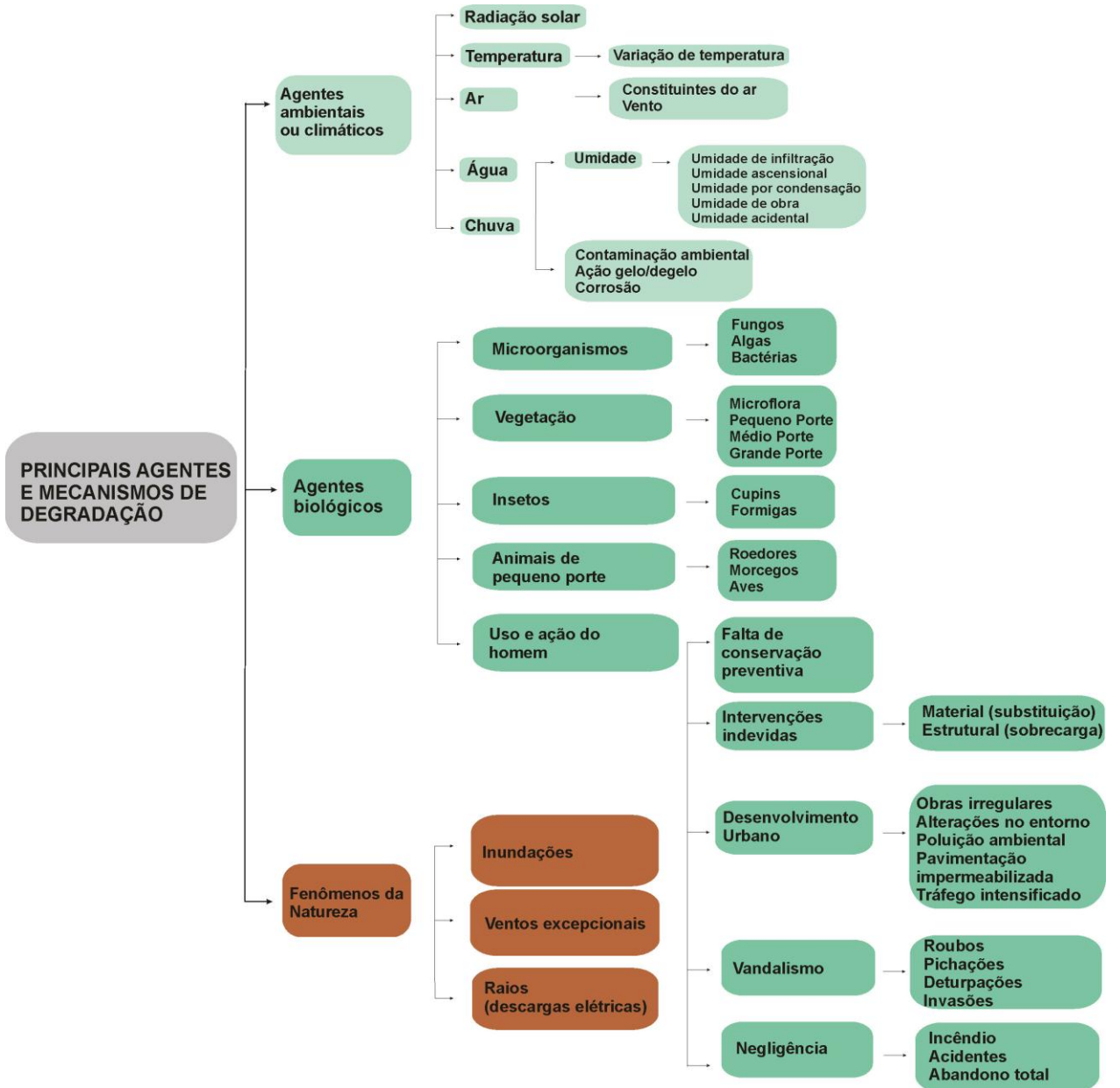


Figura 40 - Classificação das deteriorações estabelecida por Lersch (2003), adaptada pela autora, 2011.

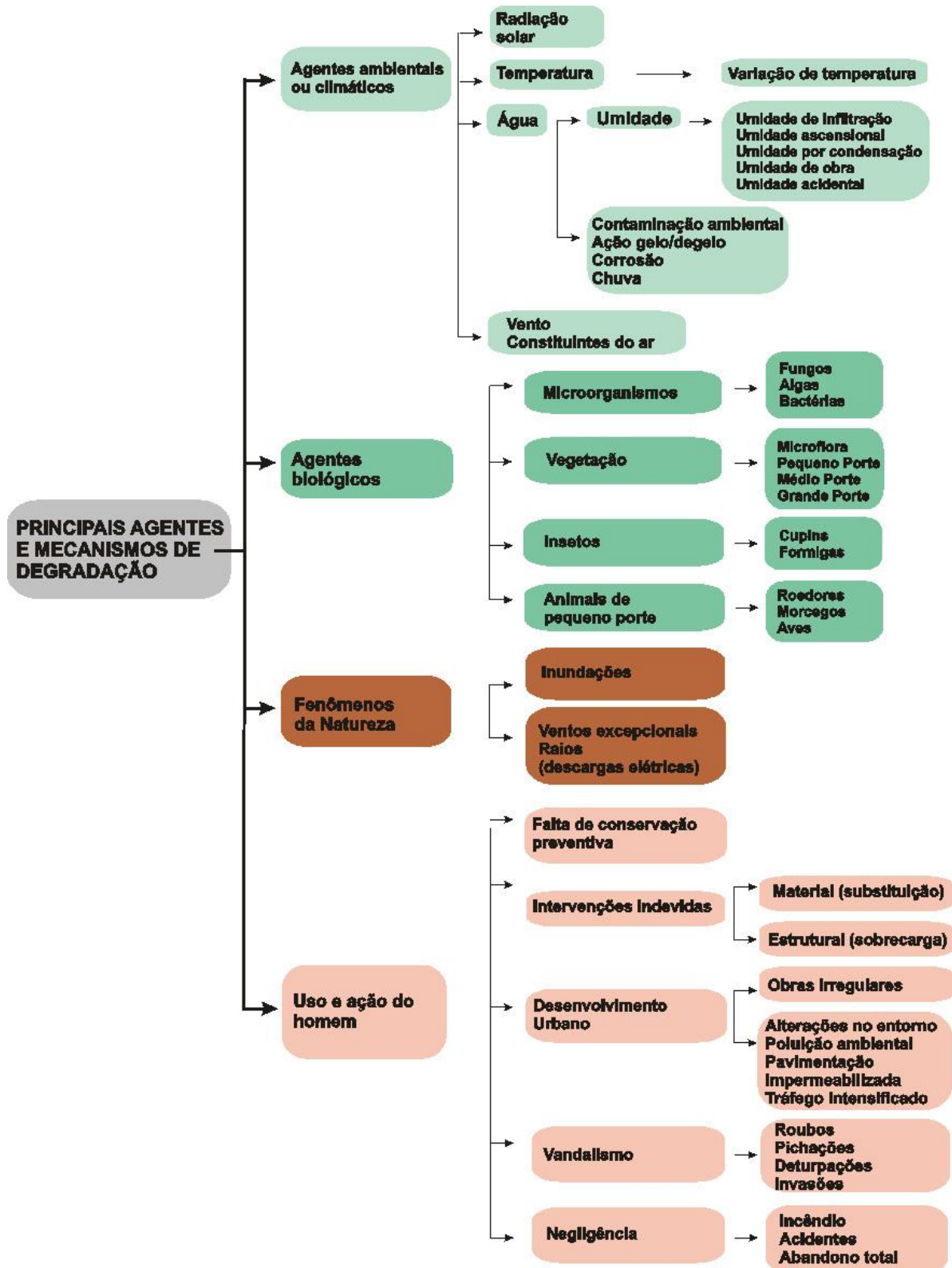


Figura 41 - Classificação das deteriorações elaborada por Queruz (2007) e utilizada para este estudo, adaptada pela autora, 2011.

### 3.3.1 Agentes ambientais ou climáticos

Para Queruz (2007), os agentes ambientais ou climáticos abrangem o conjunto de ações oriundas de comportamentos do ambiente em que a edificação está inserida, bem como do clima e microclima característicos do local. Deve-se atentar para o fato de que nos locais de implantação das edificações em núcleos centrais das cidades o clima é diferenciado daquele encontrado nos subúrbios ou áreas rurais do município. As condições climáticas locais também são afetadas pela topografia particular e pela evolução e crescimento do espaço urbanizado. Portanto, torna-se imprescindível considerar essas condições específicas nas análises de degradação.

A seguir, serão descritos os principais fatores das variáveis que exercem influência sobre o clima e seus efeitos.

#### 3.3.1.1 Água

A água é um dos maiores causadores de patologias, de forma direta ou indireta e pode ser vista como um agente de degradação ou como um meio para acomodação de outros agentes (QUERUZ, 2007).

A entrada ou movimentação da água, no interior do material, tanto em estado líquido como no de vapor, está condicionada à existência de poros, trincas ou fissuras nos revestimentos. Esta umidade tende a se distribuir uniformemente em toda a massa do material, atingindo o equilíbrio (NAPPI apud QUERUZ, 2007).

No estado gasoso, o transporte de umidade ocorre pelos mecanismos de difusão entre dois fluidos com concentrações distintas e pela convecção, através do movimento relativo entre partículas (LERSCH, 2003). No estado líquido o comportamento está condicionado à capilaridade, à gravidade e aos diferentes gradientes de pressão a que os materiais estão submetidos. A umidade é a forma mais perceptível de observação da água nas edificações e pode ter sua origem relacionada a diversos fatores e maneiras de aparecimento (FREITAS apud QUERUZ, 2007). As classificações da umidade serão detalhadas a seguir.



#### 3.3.1.1.1 Umidade de infiltração

Oriunda da água da chuva, geralmente a umidade de infiltração é originada por falhas construtivas ou no seu estado de conservação. A umidade passa das áreas externas às internas através de pequenas trincas, pela alta higroscopicidade ou por falhas nos elementos construtivos, como planos de paredes, portas e janelas ou entre calhas e platibandas. A cobertura pode ser considerada ponto de surgimento de umidade na edificação, sendo, portanto, percebida nas lajes, forros e especialmente nas paredes (KLÜPPEL; SANTANA, 2006).

Além de ocasionar a umidade de infiltração, a chuva combinada com outros fatores como o vento também pode ocasionar outros tipos de infiltração e agravar uma série de danos, como a pressão de infiltração em planos e a própria percolação através dos elementos de cobertura. Caso os sistemas construtivos estejam respondendo de forma esperada, tais danos não ocorrem e a edificação suporta a ação.

#### 3.3.1.1.2 Umidade ascensional

Este tipo de umidade se caracteriza pela presença de água oriunda do solo por fenômenos sazonais de aumento de umidade ou por presença de umidade de lençóis freáticos superficiais. É resultante de falhas na impermeabilização da interface entre as estruturas da fundação e as áreas superficiais, ou entre o terreno e os planos abaixo deste e sua ocorrência é percebida em pisos e também em paredes.

Todas as construções assentadas sobre pisos úmidos ou em contato com a terra, absorvem água devido à existência do fenômeno de capilaridade. Os vasos capilares são pequenos canais vazios existentes nos materiais como os cerâmicos e lenhosos, que permitem a subida da água até entrar em equilíbrio com a força da gravidade. A altura de ascensão depende do diâmetro do vaso capilar: quanto menor, maior a altura alcançada e da taxa de evaporação da superfície: quanto maior a evaporação, menor a altura (FEILDEN, 2003).

A saturação nas fundações é tão maior quanto menores são os grãos e poros do terreno, assim como, quanto menores os vasos capilares, maior a altura afetada. A degradação resultante desse tipo de umidade se caracteriza com queda de reboco e erosão de tijolos com posteriores agressões mecânicas de humanos e animais. Umidades ascendentes bloqueadas

por revestimentos de pedra, como por exemplo, o mármore, podem atravessá-lo produzindo as conhecidas patologias degradantes, por dissolução de arraste ou por ação de congelamento da água de interposição capilar (MONK, 1996).

#### 3.3.1.1.3 Umidade por condensação

Este fenômeno é consequência da presença de grande umidade no ar e também da existência de superfícies com temperatura inferior da correspondente do ponto de orvalho. Ocorre devido à redução de capacidade de absorção de umidade pelo ar quando este é resfriado, na interface da parede, e se precipita. Assim, pode-se afirmar que os diferentes materiais, de acordo com sua densidade, comportam-se de forma diferenciada quanto à condensação, sendo os mais densos mais agredidos.

Segundo Feilden (2003) este fenômeno é muito mais danoso que a água da chuva por fixar junto ao vapor d' água todo tipo de partículas em suspensão como moléculas de carbono, sulfato de cálcio e óxido de ferro. Somam-se a estes os sais oriundos de regiões oceânicas, inexistentes na cidade de Santa Maria, e as emissões de zonas industriais e urbanas, existente na região do projeto (QUERUZ, 2007).

#### 3.3.1.1.4 Umidade de obra

Caracteriza a umidade interna aos materiais, retida na sua execução e que se exterioriza em decorrência do equilíbrio que se estabelece entre o material e o ambiente. Um exemplo bem típico é a umidade contida nas argamassas de reboco, as quais depois de executadas, transferem o excesso de umidade para as partes internas das alvenarias, necessitando de um tempo maior que o da cura para entrar em equilíbrio com o ambiente. De acordo com Lersch (2003), toda nova intervenção deve considerar a inserção de umidade em um meio estável, possibilitando o ressurgimento desse tipo de manifestação patológica.

#### 3.3.1.1.5 Umidade acidental

Origina-se de falhas nos sistemas de tubulações como águas pluviais, esgoto e água potável e resulta em infiltrações. Conforme observado por Klüppel e Santana (2006) este tipo de umidade se caracteriza pelo aparecimento de manchas isoladas nas paredes, com formato próximo ao circular e o centro mais úmido e por provocar pulverulências na área atingida. O cuidado com a umidade acidental alcança importância quando se trata de edificações com longo período de existência, nas quais há presença de materiais com tempo de vida excedido, como tubulações antigas (dutos de ferro fundido ou manilhas cerâmicas) que não foram contempladas nas manutenções prediais.

#### 3.3.1.2 Ação das águas pluviais

Durante nossa vida cotidiana, o fator meteorológico ocupa o primeiro lugar devido às implicações de seus efeitos. A passagem da água pluvial através de coberturas ocasiona a deterioração dos telhados e forros.

#### 3.3.1.3 Radiação solar

Todas as substâncias sólidas e gasosas sobre a terra têm uma relação direta com a atividade solar, tanto para seu desenvolvimento evolutivo quanto para a degradação. Os raios solares atacam o material exposto quando irradiam calor, radiação cósmica, raios infravermelhos e ultravioletas (MONK, 1996).

Feilden (2003, p.93) descreve que: “a luz visível, especialmente o componente ultravioleta, é um agente destrutivo, particularmente a materiais orgânicos como a madeira, têxteis e pigmentos e causa descoloração, fragilidade e perda de massa”. A seguir, serão descritas algumas das inúmeras implicações agressivas da radiação solar sobre os materiais de construção.

O calor irradiado pelo sol sobre superfícies com capacidade de absorção mobilizam a atividade molecular dilatando as massas, formando acoplamentos entre materiais de diferentes estruturas moleculares, criando deslocamentos que resultam em fissuras capilares e estruturais (MONK, 1996).

Monk (1996) explica que os materiais expostos apresentam evaporação tanto a água de interposição como de outros resíduos voláteis responsáveis pela manutenção da sua elasticidade ou flexibilidade. Os materiais betuminosos e plásticos se oxidam ou se reduzem, perdendo vida útil.

As argamassas frescas têm sua água de cura rapidamente evaporada, o que provoca contrações e descolamentos de seu apoio. Revestimentos cerâmicos escuros, que absorvem calor, se comprimem e descolam do substrato, perdendo sua fixação (MONK, 1996).

Monk (1996) ainda descreve que as pinturas aplicadas em superfícies de baixa condutibilidade térmica envelhecem rapidamente devido à ação dos raios ultravioletas que descolorem seus pigmentos e que as pinturas sobre madeiras se incham por pressão dos gases voláteis e perdem qualidade devido à rápida evaporação dos componentes voláteis.

#### 3.3.1.4 Variações térmicas

Feilden (2003) explica que geralmente a causa da mudança de temperatura do ar é o efeito de aquecimento do sol durante o dia, através de radiações de ondas curtas e longas e a perda desse calor por radiação de ondas longas e convecção durante a noite. Todos os materiais de construção se expandem quando aquecidos e se contraem quando esfriados. Essas alterações dimensionais são denominadas “variações térmicas” e constituem uma das principais causas da deterioração de edificações, podendo ocasionar o surgimento de tensões nos diferentes materiais. A maioria das variações térmicas que ocorrem no ambiente é inserida através da radiação solar, direta ou indireta, que incide sobre a superfície da terra, nos edifícios ou em partículas de ar que se aquecem.

A variação dimensional depende de cada componente construtivo e é influenciada por fatores como a cor e a refletividade do material que alteram o calor radiante de entrada, o qual constitui o principal fator indutor do aumento de temperatura. Materiais escuros, por exemplo, absorvem mais calor do que outros materiais da mesma forma que aqueles com alta absorvidade podem atingir temperaturas bem mais elevadas do que a do ar ambiente.

Portanto, a extensão da variação térmica depende da temperatura resultante da entrada de calor e modificada pela capacidade térmica da estrutura, pela espessura, e pelos coeficientes de expansão e condutividade do material (FEILDEN, 2003).

Queruz (2007) relata que em climas subtropicais, como o da cidade de Santa Maria, essas variações são consideráveis. Devido às grandes variações de temperaturas entre o inverno e o verão, a amplitude térmica é bastante significativa. A incidência de ventos do quadrante norte permite que as temperaturas atinjam 30°C no inverno e subitamente caiam próximas de 0°C, ocasionando uma variação dimensional considerável em um curto período, acelerando os processos de degradação.

Outro fator considerável é o choque térmico que as superfícies sofrem em períodos diários, especialmente no amanhecer. A temperatura do ambiente estando baixa e a incidência solar próxima à perpendicular, a amplitude das superfícies voltadas a leste é alta, o que produz variação dimensional ríspida, não acompanhada pelas camadas mais profundas, podendo gerar manifestações patológicas (QUERUZ, 2007).

### 3.3.1.5 Ar

Através dos seus constituintes, o ar atua como promotor dos processos de degradação. Sua ação nessa condição depende do tipo de gases emitidos pelo entorno, da energia aplicada às partículas ou aos elementos construtivos a partir dos ventos. Os principais constituintes do ar são o nitrogênio e o oxigênio, no entanto, outros elementos, em menor quantidade possuem maior importância: vapores d' água, ozônio, óxidos, cloretos e pequenas partículas em suspensão, que associados ou não, são responsáveis por reações nos substratos dos materiais construtivos que reduzem sua vida útil (QUERUZ, 2007, p. 82).

Geralmente, esses elementos de menor quantidade são originários de ações humanas como a atuação de grandes complexos industriais ou de catástrofes como queimadas e erupções. Por exemplo, o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) lançado na atmosfera, em condições adequadas de temperatura, luz e umidade, combina-se com o oxigênio, formando o ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), que combinado com a chuva, altera seu pH e ocasiona a chuva ácida (BRAGA et al., s.d., apud QUERUZ, 2007).

Os poluentes a base de enxofre atacam os metais e pedras com metais na sua composição e o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) emitido pela própria construção civil, combina-se

com moléculas de H<sub>2</sub>O durante as precipitações, formando o ácido carbônico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), prejudicial às superfícies dos materiais edificados (QUERUZ, 2007).

Feilden (2003) acrescenta também as partículas de areia ou pó e as partículas resultantes das queimas incompletas de combustíveis, ambas presentes em suspensão na atmosfera nas áreas urbanas. As últimas apresentam pH de teor ácido devido ao SO<sub>2</sub> e aos traços de metais inclusos em sua composição.

A deposição de tais partículas pode ser percebida nas superfícies das edificações e se caracteriza pela aparência de coloração cinza-escura ou preta, formando uma crosta negra, de difícil retirada. Sua permanência deprecia a aparência, altera as características da superfície como pH e permeabilidade e modifica as características de absorção de radiação solar e conseqüentemente, de dilatação e contração (OLIVEIRA, 2002 apud QUERUZ, 2007).

#### 3.3.1.6 Ação eólica

Ação eólica é a resultante de diferentes pressões atmosféricas em um sistema climático que ocasiona o deslocamento de ar. O vento pode gerar pressão sobre os planos ou materiais construtivos, vindo a produzir tensões que conduzam à deformação, ao deslocamento ou à ruptura. Esse evento é de ocorrência esporádica já que depende das grandes velocidades de incidência (QUERUZ, 2007).

Feilden (2003) adverte que é evidente que uma estrutura deve ser forte o suficiente para resistir à ação eólica e deve também ser resistente à sucção lateral. No entanto, se um edifício estiver em estado avançado de deterioração, os ventos podem contribuir significativamente para a queda de partes constituintes da edificação ou até mesmo do edifício como um todo.

Na zona de interesse para este estudo, Santa Maria, há predomínio dos ventos do quadrante leste e sudeste. O primeiro ocorre de junho a dezembro, e o segundo, de janeiro a maio. A intensificação dos ventos é fenômeno constante no município e sua origem está interligada com as frentes pré-frontais de inverno. Conhecida como “vento norte”, sua ocorrência se dá principalmente nos meses de julho e agosto. Esses ventos de forte intensidade combinados com as disposições dos arruamentos e edificações ocasiona o chamado fenômeno *canyons* urbanos, que podem ocasionar prejuízos aos elementos mais desprotegidos como as coberturas (SARTORI, 1979, apud QUERUZ, 2007).

As consequências mais agressivas das correntes de vento são verificadas em zonas áridas ou semiáridas por veiculação e projeção de partículas abrasivas, geralmente acompanhadas por agentes químicos. Sua ação depende da velocidade colocada às partículas e da sua capacidade de arraste segundo as variações das ondulações do terreno de captação (MONK, 1996).

Monk (1996), nos seus apontamentos, ainda descreve que em zonas marítimas as manifestações da erosão eólica são mais agudas. O vento movimentada a água do mar em golpes que a deslocam em todas as direções, infiltrando em muros, telhados, sobre metais, pinturas e madeiras, depositando as partículas de sal. A alta higroscopicidade dos cristais de sal mantém uma umidade permanente e altamente corrosiva, que na presença de correntes elétricas erráticas produzem dissociações eletrolíticas que migram os íons produzindo outros sais ou ácidos corrosivos. Em zonas de muita vegetação, a presença de anidrido carbônico no ar durante a noite e também por hiperventilação, produz microclimas ácidos. O mesmo acontece com a presença de agentes poluentes de origem industrial.

Um dos mais sérios efeitos da ação eólica se encontra em conjunto com a chuva, a qual penetra em fissuras, fendas e materiais porosos. A direção dos ventos que ocorrem simultâneos às chuvas é um fator importante na determinação da umidade sobre as fachadas, conforme a sua orientação (LERSCH, 2003).

### 3.3.2 Agentes biológicos

Queruz (2007) descreve que os agentes biológicos abrangem os derivados da ação de elementos vivos sobre partes ou componentes das edificações e envolvem desde a ação de organismos unicelulares até de animais, incluindo o homem. Os agentes biológicos mais simples utilizam a edificação como fonte de nutrientes sintetizáveis para sua vida enquanto os mais complexos, utilizam-na como habitat (KLÜPPEL; SANTANA, 2006).

O uso e a ação do homem ocasionam danos que podem ser resultado do descaso com as edificações, como a falta de manutenção preventiva e o vandalismo, de ações inadequadas, como usos indevidos ou ações sem acompanhamento técnico, ou de ações decorrentes do desenvolvimento das áreas nas quais as edificações estão inseridas (LERSCH, 2003).

### 3.3.2.1 Vegetação

A vegetação cresce nos locais em que encontra substratos e nutrientes para seu desenvolvimento. O crescimento de vegetação em edificações históricas pode estar associado à negligência na conservação tanto da própria edificação como do seu entorno e é considerado um problema porque pode causar o aparecimento de lesões principalmente nas regiões de clima tropical e subtropical. Quando mantida ou inserida devido a um projeto de entorno, devem-se considerar certos cuidados com relação ao excesso de sombreamento das fachadas, a presença de umidade e o crescimento de raízes que podem afetar as fundações (LERSCH, 2003).

O Manual de Conservação Preventiva do Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional (KLÜPPEL; SANTANA, 2006) apresenta a classificação da vegetação em razão de seu porte - pequeno, médio e grande - e relaciona cada tipo com os danos que podem gerar nas edificações. A vegetação de pequeno porte se apresenta na forma herbácea ou arbustiva e tem seu desenvolvimento na base das edificações, próximo aos tubos de queda pluviais ou em reentrâncias das fachadas. A vegetação de médio porte atua como barreira para a ação solar direta e para a ventilação. Quando se desenvolve próximo às paredes pode provocar fissuras nos rebocos e também nas alvenarias. Quando próxima de telhados e beirais, provoca danos à estrutura do telhado e rompimento de forros e em calhas (Figura 42).



Figura 42 - Vegetação com crescimento espontâneo em telhado.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2011.



A vegetação de grande porte também age bloqueando a radiação solar direta e a ventilação, porém em áreas que podem atingir a dimensão de uma fachada inteira, ocasionando machas e o desenvolvimento de microorganismos e insetos. As raízes dispersas no subsolo podem significar danos estruturais à edificação quando agem sobre os alicerces, pisos externos e internos. A queda e o acúmulo de folhas e galhos de árvores próximas à edificação e ao telhado, provocam quebra e deslocamento de telhas e o entupimento do sistema de escoamento pluvial, conduzindo à incidência de umidade através de infiltração (KLÜPPEL; SANTANA, 2006).

Recomenda-se que em edificações históricas e seus entornos haja constante manutenção para deter o crescimento descontrolado de vegetação de qualquer porte afinal são os casos de negligência e abandono a edificações que causam o desenvolvimento desenfreado da vegetação a ponto de ocasionar lesões nas suas estruturas.

### 3.3.2.2 Microrganismos

Bactérias, fungos, algas e líquens são os principais microrganismos envolvidos na biodeterioração.

#### 3.3.2.2.1 Bactérias e cianobactérias

No entendimento de Bauer (2001) as bactérias e os fungos vivem como parasitas de outros microrganismos vivos já que não possuem a função clorofiliana, a qual serve para absorção do carbono.

Em Raven et al. (2001) se encontra o apontamento de que as bactérias são, dentre todos os microrganismos, os mais simples estruturalmente, os menores fisicamente e os mais abundantes na natureza. Em termos evolutivos, são os microrganismos mais antigos da Terra. Constituem a forma de vida mais predominante e mais bem-sucedida no planeta devido à sua diversidade metabólica e sua rápida divisão celular.

As bactérias são organismos microscópicos, unicelulares, que se reproduzem por cissiparidade e produzem menos danos aos materiais de construção do que os fungos.

Originam tumores que hipertrofiam os tecidos vivos dos substratos em que se encontram ou ainda acarretam complexos fenômenos de decomposição química por oxidação ou redução. Originam-se e se desenvolvem sob as mesmas condições ambientais dos fungos: oxigênio atmosférico, temperatura em torno de 20° C e teores de umidade acima de 20% (BAUER, 2001).

As cianobactérias, popularmente conhecidas como “algas verde-azuladas”, são organismos fotoautotróficos que contém clorofila e outros tipos de pigmento. Cada célula está envolta por uma bainha gelatinosa pigmentada que colore as células em diversos tons como amarelo-dourado, marrom, vermelho, verde esmeralda, azul escuro, violeta. A bainha é responsável por permitir uma rápida absorção e uma lenta liberação de umidade, fato que propicia as cianobactérias a característica de sobreviver em condições adversas (KUMAR e KUMAR, 1999).

Kumar e Kumar (1999) ainda acrescentam que a ação das cianobactérias nas superfícies de pedra têm sido considerada significativa por alguns estudiosos. As cianobactérias causam danos estéticos em monumentos e edificações através da formação de biofilme microbiano de coloração variada em suas superfícies. Estes biofilmes podem conter quantidades significativas de materiais inorgânicos derivados de substratos (quartzo, carbonato de cálcio, argila) e detritos (células mortas ou subprodutos microbianos). As superfícies viscosas dessas bactérias facilitam a aderência de partículas de poeira do ar e cinzas de carvão, originando crostas duras de difícil remoção. Também se considera que a presença de uma camada de cianobactérias epilíticas<sup>7</sup> pode proporcionar a criação de um distinto microambiente, no qual a respiração e a fotossíntese produzem ácidos como subprodutos.

#### 3.3.2.2.2 Fungos

Os fungos são microorganismos inferiores, aeróbios, unicelulares ou pluricelulares e possuem reprodução por esporulação. Alguns são microscópicos em tamanho enquanto outros são maiores, como os cogumelos e fungos que crescem em madeira úmida ou solo. Diferem das algas porque são desprovidos de clorofila e, portanto, não realizam a fotossíntese. Os

---

<sup>7</sup> A palavra se origina do grego *epi*, que significa sobre e *lithos*, pedra. O termo designa aquilo que cresce aderido sobre rocha (MOURA, 2004).

fungos pluricelulares produzem estruturas filamentosas microscópicas e são conhecidos como bolores e os fungos unicelulares, como leveduras. Os bolores são importantes para produzir o antibiótico penicilina, molho de soja, queijos Roquefort, entre outros. Entretanto, eles também são responsáveis pela deterioração de materiais como madeira e têxteis e pelo aspecto desagradável nos banheiros (PELCZAR et al., 1996).

Os fungos pluricelulares apresentam duas partes denominadas corpo vegetativo e corpo frutífero. O corpo vegetativo tem suas células dispostas sob a forma de filamentos (ifos), visíveis somente através de microscópio, que, em conjunto, compõem uma trama no interior dos tecidos lenhosos: o micélio. Este elemento é, desorganizador, por exemplo, da madeira, pois retira o carbono dos carboidratos do tecido lenhoso pela ação de enzimas. Por sua vez, o corpo frutífero produz esporos - partículas esféricas ou ovóides capazes de germinar e formar um novo micélio - que se espalhados com o vento, encontram um meio favorável para seu desenvolvimento. Como os esporos são produzidos aos milhares e se disseminam com facilidade a grandes distâncias, a probabilidade de contaminação é expressiva (BAUER, 2001).

Os fungos estão em todos os lugares da Terra e obtém seu alimento através da secreção de enzimas digestivas no substrato onde se desenvolvem. Tais enzimas catalisam a quebra de moléculas grandes em menores para que possam ser absorvidas pela célula fúngica. Portanto, os fungos crescem dentro ou sobre seu alimento. Esse tipo de nutrição por absorção é responsável tanto pelos aspectos positivos quanto pelos negativos atribuídos aos fungos. Estes podem ser benéficos porque muitas das enzimas que secretam são responsáveis pela decomposição de restos de vegetais e animais, capacitando a reciclagem de elementos químicos. Por sua vez, também secretam enzimas que atacam materiais de alto valor para o ser humano, ocasionando, por exemplo, o emboloramento de alimentos e a degradação da madeira (RAVEN et al., 2001).

Os efeitos dos fungos são muito encontrados nas madeiras das edificações. Os fungos cromógenos (manchadores) normalmente são parasitas e vivem às custas da seiva e da albumina existente nas células de reservas nutritivas, mas não chegam a alterar o lenho vindo a ocasionar apenas manchas superficiais. Ao passo que os fungos xilófagos apresentam um efeito mais nocivo porque destroem as paredes celulares decompondo a celulose - originando a podridão parda, e a lignina - ocasionando a podridão branca. As etapas de contaminação fúngica são caracterizadas pelo aparecimento de manchas, mofos, bolores e apodrecimentos. A madeira em estágio avançado de apodrecimento apresenta acentuada mudança de coloração

e aspecto esponjoso além de se desfazer em fragmentos e possuir resistência mecânica quase nula (BAUER, 2001).

Os fungos, mofos, bolores e leveduras não requerem luz solar para o seu desenvolvimento, pois dependem de material orgânico, tais como a vida das plantas para sua energia. Normalmente os mofos aparecem como manchas que podem se espalhar para formar uma camada cinza-esverdeada, preta ou marrom sobre a superfície. Os requisitos básicos para o crescimento e propagação dos fungos consistem no adequado fornecimento de água e oxigênio, adequada temperatura, um substrato agradável e um espaço sobre o qual possa crescer e a fonte de infecção. A água é um subproduto do crescimento dos fungos. Dessa forma, se o fungo se encontra em um pedaço de madeira e a taxa de secagem é menor que a taxa em que a água é produzida pela desagregação da substância, o ataque vai continuar e ocasionar a deterioração. Portanto, verifica-se a importância da ventilação (FEILDEN, 2003).

#### 3.3.2.2.3 Algas

As algas podem ser unicelulares e microscópicas em tamanho ou multicelulares, podendo atingir vários metros de comprimento. As espécies de algas apresentam grande variedade de tamanho e formas. Também crescem em muitos ambientes diferentes, mas a maioria em meio aquático e servindo de alimento para os animais. As algas são capazes de armazenar energia na forma de gorduras, óleos e carboidratos. Muitas se movimentam através de flagelos, os quais variam em estrutura, número e ponto de fixação. Dessa forma, muitas algas são móveis ou possuem um estágio de mobilidade durante o seu ciclo de vida. As algas verdes são consideradas semelhantes às plantas por conter o pigmento verde clorofila, o qual participa do processo de fotossíntese. São conhecidas mais de 7.000 espécies de algas verdes. Embora a maioria seja aquática, algumas espécies são encontradas em outros habitats, como na neve, em solo úmido e em troncos de árvores (PELCZAR et al., 1996).

Pelczar et al. (1996), em suas descrições, atentam que as algas podem causar problemas por obstruir caixas d'água, liberar substâncias químicas em leitos de água, ou crescer em piscinas. No entanto, conforme colocações de Feilden (2003) sua ocorrência acontece também nos materiais de construção, principalmente em tijolos, pedras ou concreto. Geralmente apresentam coloração verde, vermelha ou marrom ou ainda filamentos em pó que podem ser viscosos dependendo das condições de umidade do ambiente. As algas tiram a sua

energia em grande parte da luz solar, mas também necessitam de água em estado líquido para sua sobrevivência. Para Saad (2003) um dos papéis mais importantes das algas é proporcionar o substrato necessário para o desenvolvimento de outros organismos, mais complexos que estas. Dessa forma, as algas podem atuar isoladamente ou em simbiose com fungos, originando, por exemplo, os líquens.

#### 3.3.2.2.4 Líquens

Raven et al. (2001, p. 323) define que: “um líquen é uma associação simbiótica mutualista entre um componente fúngico e uma população de algas unicelulares ou filamentosas, ou de cianobactérias”. Os líquens são capazes de viver em alguns dos ambientes mais inóspitos da Terra e, por isso, são amplamente distribuídos, ocorrendo em regiões desérticas do Ártico, em solos nus, em troncos de árvores, em rochas aquecidas pela radiação solar, etc. Também podem ocupar substratos específicos como superfícies internas de rochas, solo, folhas e casca de árvores. Alguns líquens servem de substrato para outros líquens e fungos parasitas. A coloração dos líquens varia do branco ao preto, passa por tonalidades de vermelho, laranja, marrom, amarelo e verde, sendo utilizados muitas vezes como fonte de corantes para tecidos.

Os líquens de coloração laranja-acinzentado e verde-azulado podem parecer atraentes esteticamente, mas o seu crescimento e de algas aceleram a deterioração dos materiais pela produção de ácido oxálico além de retardar o processo de secagem após precipitações. Dessa forma, constituem o maior problema de conservação nos trópicos. Os musgos necessitam de uma superfície áspera e úmida e depois de estabelecidos, tendem a manter a umidade na superfície de apoio da alvenaria ou madeira. Para eliminar algas, líquens e musgos devem ser realizadas lavagens tóxicas. A incidência de líquens e algas pode ser suavizada e removida através de limpeza com amoníaco diluído. Para crescimentos mais pesados, sugere-se a pulverização com formol (FEILDEN, 2003).

Apresentam difícil remoção das superfícies, pois costumam desenvolver-se também nas fendas dos materiais. Acarretam deterioração e aumento de porosidade, especialmente pela liberação de ácidos como o oxálico durante a obtenção de materiais necessários à sua sobrevivência retirados do substrato (SAAD, 2003).

Feilden (2003) observa que as bactérias e líquens podem causar a biodeterioração dos materiais de construção uma vez que produzem ácidos que reagem quimicamente com o material. Alguns microorganismos apresentam rápido crescimento se a umidade relativa do ar for de 65% e se espalham em passo acelerado se não houver luz. Assumem a forma de manchas de coloração variada e para que se tenha uma cura durável é necessário que a fonte de umidade seja eliminada. Após essa remoção poderá ocorrer perda de alguma superfície em forma de pequenos orifícios, inicialmente, quase invisíveis.

#### 3.3.2.2.5 Insetos

Os insetos procuram obter abrigo e alimentação nos elementos construtivos das edificações. As formigas e os insetos xilófagos são apontados por Lersch (2003) como os insetos causadores dos maiores danos nas edificações. As formigas podem formar grandes galerias no terreno em que se encontra a edificação, capazes de provocar recalques nas fundações e afundamento de pavimentações. Tais galerias também podem ser criadas nas alvenarias, próximas aos marcos de portas e rodapés, ocasionando desagregação de argamassas (IPHAN, 2001).

Os insetos xilófagos são divididos em duas ordens: isóptera, da qual pertencem os cupins e coleóptera, que incluem os besouros e brocas. Ambos escavam galerias nas madeiras e possuem resíduos semelhantes, portanto, muitas vezes são confundidos. Os cupins vivem em colônias e os besouros possuem uma vida isolada, somente procurando seus parceiros para o acasalamento. São conhecidas mais de 2.800 espécies de cupins e mais de 300 mil espécies de besouros, sendo este último a maior ordem do reino animal (COSTA-LEONARDO, 2004).

O elemento construtivo mais atacado, conforme indicado por Queruz (2007), é a madeira, que por ter origem orgânica e possuir celulose em sua composição, é fonte de alimento para várias espécies de insetos. Bauer (2001) relata que durante o desenvolvimento do seu ciclo biológico, as larvas dos insetos xilófagos, alimentam-se da madeira e formam extensas galerias nos tecidos lenhosos.

Os carunchos, mais conhecidos como besouros, preferem as madeiras verdes ou em estágio de secagem para depositar seus ovos, principalmente ao longo das cavidades das células cortadas longitudinalmente. A ação das larvas pode durar muitos meses, até saírem na

forma de pequenos besouros. O ataque, normalmente é percebido tarde demais, quando ao emergirem, deixam os pequenos orifícios visíveis (LERSCH, 2003).

### 3.3.2.3 Animais de pequeno porte

Incluem-se nesse grupo os roedores, especialmente ratos e camundongos, os morcegos e asaves. Feilden (2003) relaciona a existência desses animais em edificações históricas com três fatores: a localização (perto de fontes de alimentos); o uso (possuir alimentos) e a própria edificação (permissiva à existência de animais). Estes fatores demonstram que a existência de infestações está relacionada à existência de um abrigo para tais animais.

Os roedores, especialmente ratos e camundongos, causam danos materiais aos elementos construtivos e prédios. Danificam as instalações elétricas e hidráulicas, o que agrava os riscos de incêndio e inundações. Também podem roer a base das alvenarias e fazer buracos e ninhos em baixo da pavimentação (KLÜPPEL; SANTANA, 2006).

Os morcegos são comumente encontrados nos forros das edificações antigas, onde montam seus ninhos para o acasalamento e a criação dos filhotes. No verão, abandonam a edificação. Lersch (2003) atenta que, com odor forte, suas fezes, quando acumuladas em grande quantidade sob os forros de madeira e estuque<sup>8</sup>, causam excesso de carga e danificam tais elementos, além de serem potencialmente patógenas para a saúde humana.

Além de danificar e quebrar elementos decorativos de fachadas, as aves sujam as paredes com suas fezes e trazem riscos à saúde, uma vez que fungos e insetos deteriorogênicos podem se desenvolver em seus ninhos (ALLSOPP, 2004). Nos telhados, afastam e quebram telhas e bloqueiam calhas ocasionando infiltrações de precipitação na edificação (KLÜPPEL; SANTANA, 2006).

---

<sup>8</sup> Estuque é um tipo de argamassa feita de pó de mármore, cal fina, gesso e areia, e com a qual se cobrem paredes, tetos e/ou se fazem ornamentos (HOUAISS et al., 2009).

#### 3.3.2.4 Uso e ação do homem

Lersch (2003) destaca que dentre os danos provocados pela ação humana nas edificações, encontram-se o desgaste pelo uso, a falta de manutenção preventiva, as intervenções inadequadas e os atos de vandalismo. Para Feilden (2003) a negligência e a ignorância são as principais causas de destruição pelo homem, juntamente com o vandalismo e os incêndios provocados.

##### 3.3.2.4.1 Falta de manutenção

As práticas de conservação preventiva e de manutenção permanente das edificações não são uma tradição da população brasileira. Normalmente, recorre-se à Restauração quando o edifício atinge um nível de degradação elevado. Isto acontece porque alguns conceitos como o da conservação ainda não se incorporam na cultura nacional. Em nosso meio, conceitos como “conhecer muito para intervir pouco” e “prevenir para não intervir” ainda não são adotados (LERSCH, 2003, p. 86).

A manutenção é um processo simples e com baixos custos, que pode eliminar a ocorrência de problemas mais graves. Feilden (2003) designa manutenção como a proteção dos bens culturais através do controle do ambiente, a fim de evitar que os agentes de deterioração se tornem ativos. Salienta que a negligência deve ser evitada por meio dos procedimentos de manutenção baseados em inspeções regulares. Isto inclui ações como o controle interno da temperatura, umidade, luz, bem como as medidas para evitar incêndios, roubos e vandalismos e aquelas destinadas à limpeza e organização gerais. Caso seja um ambiente industrial, a manutenção deverá incluir medidas para redução da poluição atmosférica e das vibrações oriundas de tráfego. Resumidamente, as inspeções regulares são a base da manutenção preventiva. Programas de limpeza e uma boa gestão doméstica são passos importantes para a manutenção das edificações.

Lersch (2003) também enfatiza a importância da manutenção após concluídos os projetos de restauração. Nota-se que poucos anos decorridos de um projeto de restauração, que implicou em grandes custos econômicos, o resultado se perde devido a ausência de cuidados essenciais de manutenção.



#### 3.3.2.4.2 Operações indevidas

A classificação apresentada no Manual de Conservação Preventiva (IPHAN, 2001) para operações indevidas provocadas nas edificações se divide em duas partes de acordo com suas origens: material e estrutural. As operações indevidas de origem material são caracterizadas quando há substituição de elementos que não condizem com o desempenho correto da construção. Por sua vez, as operações indevidas de origem estrutural, podem ocasionar danos nos alicerces e nas estruturas portantes, causando o aparecimento de recalques e fissuras e comprometendo a estabilidade da edificação. O acréscimo de pavimentos à edificação existente sem a verificação da capacidade de suporte da estrutura é um exemplo de intervenção indevida que compromete a estabilidade.

#### 3.3.2.4.3 Vandalismo

O Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico (IPHAN, 2001) admite como vandalismo todo ato de destruição intencional específica da ação humana sobre as edificações. São atos como os de pichações e incêndios provocados, invasões e roubos de elementos móveis ou imóveis (quando estes fazem parte do conjunto edificado).

A todo momento surgem, na mídia, edificações e monumentos alvos de grafites e pichações. Resende (2004) explica que essas duas nomenclaturas são adotados para diferenciar o que é arte do que é vandalismo. Os grafites geralmente são feitos por artistas plásticos que fazem o uso de figuras, imagens, cores, com sua assinatura e número de telefone. A pichação é realizada por gangues compostas por jovens entre 14 e 20 anos, os quais desejam sair do anonimato uma vez que assinam seu nome, se destacar com sua coragem perante os demais integrantes do grupo quando realizam o grafite em situações de perigo e para aparecer na mídia.

As fachadas dos edifícios são os principais alvos da pichação porque representam maior dificuldade de acesso pela altura ou pela vigilância, o que estimula a coragem dos pichadores, e por serem as partes do edifício mais expostas, que demonstram e destacam mais as suas pichações (Figuras 43). As tintas aplicadas destituem a aparência do elemento em

questão e sua remoção não é simples, resultando em custos de reparação como repintura ou substituição de materiais (RESENDE, 2004).



Figura 43 - Pichação no alto de edifício - centro de Porto Alegre - RS.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2011.

Os incêndios são considerados efeitos de ação ocasional, no entanto, nem sempre são de origem natural. A falta de manutenção nas instalações elétricas, que pode conduzir a curtos-circuitos e conseqüentemente aos incêndios provocados é considerada um ato de vandalismo. Os casos mais frequentes acontecem quando a edificação está em estado de abandono. Nesta situação, a edificação está sujeita à invasão por moradores de rua, os quais para se aquecer, fazem fogueiras com papéis ou entulhos da própria edificação e acabam provocando incêndios (LERSCH, 2003).

As invasões e os roubos de elementos móveis ou imóveis também são comuns. Estes comportamentos são típicos de locais em desuso, onde não há segurança. Em Queruz (2007) está exposto que normalmente as invasões conduzirão a outros tipos de depredações como a ocorrência de incêndios citada anteriormente, vazamentos de água, roubo e quebra de elementos, prejudicando ainda mais o estado de conservação da edificação.

#### 3.3.2.4.4 Negligência

Os atos de negligência se caracterizam pelo descuido com relação ao patrimônio em questão. Queruz (2007) destaca a falta de cuidados com o patrimônio como um dos agentes oriundos da ação humana mais complexos a ser tratado para o encaminhamento da preservação. Constituem como exemplos o descaso com redes elétricas antigas, suscetíveis a incêndios, descaso com redes hidrossanitárias e sistemas de escoamento pluvial entupidos ou quebrados, e ainda, ações imprevistas como choque de veículos nas edificações. O ato de abandono da edificação também é considerado uma ação de negligência, pois esta condição expõe a edificação a todo tipo de ações geradas no seu entorno (Figura 44).



Figura 44 - Edifício Cauduro - Av. Rio Branco - Santa Maria – RS - o abandono como negligência facilitou a ação de vândalos - vidros quebrados.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2011.

O processo de tratamento para as ações de negligência é visto como complexo, pois necessita que haja um reconhecimento do edifício ou conjunto pela comunidade como parte de sua história. Todos os atos de vandalismo e negligência refletem o desrespeito pelo patrimônio ou o desconhecimento do seu valor. É necessária a realização de programas de educação patrimonial com o intuito de evitar que a população negligencie as edificações. Soma-se a isto a oferta de condições mínimas para que os usuários das edificações e também de seu entorno não os danifiquem (QUERUZ, 2007).

### 3.3.3 Fenômenos excepcionais da natureza

Constituem as atividades de ordem climática e geomorfológica consideradas excepcionais: furacões, ciclones, maremotos, terremotos, inundações, erupções vulcânicas, deslizamentos de terra, descargas elétricas, entre outros (FEILDEN, 2003). Analisando o sítio em estudo e o histórico da cidade de Santa Maria, deve-se atentar para inundações, ventos de grande intensidade e descargas elétricas.

#### 3.3.3.1 Inundações

Como descrito por Feilden (2003) as inundações foram registradas durante um longo período de tempo em diversos países e apontavam para sua ocorrência em intervalos de 10, 50, 100, 200 e até 1000 anos. Infelizmente esse fato não pode ser mais considerado já que uma inundação pode ocorrer amanhã. Além da trágica perda de vidas, as inundações afetam os prédios históricos e bens materiais como mobiliários e livros.

As consequências das inundações costumam gerar perda de materiais sensíveis à água, como mobiliário, pinturas e danos em redes elétricas e telefônicas. Além disso, a existência de umidade nos elementos construtivos e ambientes com pouca ventilação deve ser considerada. O fluxo de água ou a alteração do solo das fundações pode gerar instabilidade na edificação (QUERUZ, 2007).

A lição deixada com os registros de inundações do passado, apontada por Feilden (2003), é a de colocar bens culturais vulneráveis, tais como livros, manuscritos, arquivos, aquarelas, pinturas a óleo, objetos de madeira e de etnografia e material orgânico acima de qualquer nível de inundação concebível. Caso isto não seja possível, devem-se adotar precauções com o fornecimento de bombas e coletores ou material para bloquear as aberturas vulneráveis como as janelas de porões. Além disso, polietileno, sacos de areia e tijolos e cimento devem ser mantidos em reserva.

### 3.3.3.2 Ventos

Como anteriormente comentada, a ação eólica provoca danos sobre as edificações por sua incidência constante, mas em velocidades mais altas, pode acarretar prejuízos maiores. Queruz (2007) afirma que os ventos de grande intensidade são eventuais e caracterizam grandes tempestades, vendavais e ciclones extratropicais, geralmente acompanhados de forte precipitação. Sua ocorrência pode produzir grandes danos como destelhamentos, quebras de vidraças, queda de fiações e até tombamento de elementos lindeiros como árvores e postes.

### 3.3.3.3 Descargas elétricas

As descargas elétricas podem ocorrer quando existe uma grande diferença de potencial entre a terra e a atmosfera. Podem ocasionar danos relacionados à transmissão da energia até o solo ou o inverso, incluindo possíveis sobrecargas em sistemas elétricos e lógicos, e quebra de elementos pelos quais a descarga passa, como trabalhos em massa de alvenarias e estatuárias. Tais fenômenos podem ser controlados mediante a colocação de pára-raios, mas em edificações tombadas ou de interesse histórico, estes elementos trazem depreciações às visuais (QUERUZ, 2007).

Em Feilden (2003) se encontra uma lista com fatores para auxiliar a definição da colocação ou não de pára-raio em edificação histórica. Devem ser considerados: os valores culturais e econômicos da construção e seu conteúdo; o tamanho e a altura da edificação; sua localização e entorno; o registro da incidência de raios sobre a edificação; a avaliação geral de risco na localização geográfica do edifício e a questão referente à manutenção regular do pára-raio caso este seja instalado. Para uma edificação normal, sem valor histórico, deve-se observar que a incidência de dois ou três graves raios em dez anos é um indicador de que se faz necessária definitivamente a aplicação de um pára-raio.

### 3.3.4 Problemas estruturais

Danos causados pela deterioração natural ou provocada que comprometem a estabilidade das edificações são denominados “lesões”. Também conhecidas como fissuras ou rachaduras, são identificadas através de fendas abertas nas paredes, pisos e tetos. Existem causas diversas, mas geralmente são ocasionadas por problemas da própria construção como deformações nas fundações, no telhado, acomodações ocorridas logo após a construção, má qualidade dos materiais, má execução, entre outras. Também podem ser causadas por problemas externos à construção, como umidade, catástrofes naturais, poluição ambiental, vandalismo, uso incorreto, intervenções inadequadas, sobrecargas e falta de uso (KLÜPPEL; SANTANA, 2006).

Klüppel e Santana (2006) sugerem que as lesões podem ser classificadas como: de pequeno ou grande porte, passivas/estacionadas ou ativas/progressivas. Passivas ou estacionadas são aquelas resultantes do movimento da estrutura com posterior paralisação. Ativas ou progressivas são aquelas onde as causas que provocam o movimento, continuam atuando e podem provocar desmoronamentos.

A lesão pode ocorrer simplesmente na superfície da construção, sendo apenas um problema localizado de desgaste de material, ou ser um problema mais sério que compromete a estabilidade da estrutura. Neste caso para a correta avaliação das causas é imprescindível conhecer e identificar o tipo de fundação, avaliar o estado de conservação dos materiais além de conhecer e identificar os problemas causados pela presença de água na alvenaria (KLÜPPEL; SANTANA, 2006).

## **3.4 Representação das Manifestações Patológicas – os Mapas de Danos**

As representações gráficas e fotográficas (esboços, desenhos, fotografias) das patologias encontradas nas edificações servem de suporte às operações de conservação, restauro e intervenções do patrimônio construído e devem ser diferenciadas daquelas produzidas para os trabalhos normais de arquitetura e engenharia, devendo ser apropriadas de acordo com a natureza específica de cada trabalho. Nesse sentido, faz-se necessária uma abordagem acerca do mapa de danos, a representação gráfico-fotográfica usada para revelar o

conteúdo das informações relacionadas aos estudos e investigações dos danos existentes em uma edificação. Nos itens a seguir, anseia-se expor as definições, as finalidades, as características e o conteúdo que um mapa de dano deve conter.

### 3.4.1 Conceituação e finalidade

Dias e Mascarenhas (2008, p.18) definem que o mapa de danos “consiste no levantamento criterioso de todas as patologias, ou seja, todos os danos encontrados na edificação e identificados graficamente por meio de simbologia, ressaltando seus diversos níveis de degradação”.

Esta conceituação se assemelha à definição feita por Tinoco (2009, p.04): “Mapa de danos é a representação gráfico-fotográfica, sinóptica, onde são ilustradas e discriminadas, rigorosa e minuciosamente, todas as manifestações de deteriorações da edificação”. O autor ainda argumenta que o mapa de danos sintetiza o resultado das investigações sobre as alterações estruturais e funcionais nos materiais, nas técnicas, nos sistemas e nos componentes construtivos.

Uma definição similar é encontrada em Campello, Pestana e Lins (2009, p. 02):

Mapa de danos é a representação gráfica do levantamento de todos os danos existentes e identificados na edificação, relacionando-os aos seus agentes e causas. São considerados danos todos os tipos de lesões e perdas materiais e estruturais, tais como: fissuras, degradações por umidade e ataque de xilófagos, abatimentos, deformações, destacamento de argamassas, corrosão e outros.

Costa (2010) apresenta uma abordagem mais completa, afirmando que o mapa de danos consiste na representação gráfica e sintética dos danos físicos existentes em um bem histórico e sua aplicação se dá no levantamento dos danos para o diagnóstico em projetos de restauro ou revitalização de bens culturais. É o resultado da vistoria do local, de exames laboratoriais e prospectivos da edificação sob pesquisas que conduzirão ao conhecimento da existência de danos para a posterior investigação de suas causas. Dessa forma, o mapa de danos contribui para fundamentar e especificar visualmente quais intervenções devem ser feitas.

A necessidade do diagnóstico de danos é indicada pela primeira vez, em conferência internacional, na Carta de Atenas de 1931, na qual se faz referência à importância da análise

escrupulosa das moléstias que afetam as edificações antes de qualquer ação de consolidação ou restauração. A identificação e localização das áreas afetadas constituem as medidas iniciais dessa análise. Registros apontam que a reurbanização de Bolonha, na Itália, na década de 1960, teria sido a pioneira na concretização de novas políticas do plano implantado pelo governo da cidade para retomar a significância do centro histórico como irradiador da ordenação urbana. Foram realizados vários projetos para reaproveitamento de edifícios antigos, e surgiu a necessidade da utilização do mapa de danos para nortear as intervenções reparadoras (CAMPELLO; LINS; PESTANA, 2009).

Campello, Lins e Pestana (2009) relatam que no Brasil, a partir do final da década de 1970, experiências de revitalização de centros históricos tem sido realizadas, principalmente em Recife, Salvador, São Luís, Rio de Janeiro e São Paulo. Um dos primeiros mapas de danos realizado de acordo com os parâmetros representativos adotados atualmente pelos profissionais da área - nomenclatura, hachuras, fichas técnicas de patologias - foi confeccionado pelo Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada (CECI) durante a realização do projeto de restauração do Mosteiro de São Bento. Neste foi usada fotografia de alta resolução para representar os danos encontrados, levando para Recife e Olinda as primeiras utilizações com esta modalidade de diagnóstico.

Costa (2010) destaca que o mapa de danos é um instrumento usado como pré-requisito para a elaboração de projetos de intervenções- conservação ou restauração- em edificações, sendo importante para localizar, quantificar e especificar os danos na edificação. O uso do mapa de danos nessas tipologias de projetos é essencial, uma vez que há uma diversidade e heterogeneidade de elementos estruturais e materiais constituintes que apresentam grande variedade de danos. Essa diversidade decorre dos usos, reformas, ampliações e reparos pelas quais as edificações foram submetidas ao longo de sua vida útil.

A função do mapa de danos não se limita a uma representação gráfica de seu estado patológico, mas também traduz um registro do quadro evolutivo do estado de conservação da edificação. A análise realizada em um dado momento servirá como agente facilitador de futuros exames ou de ações preventivas e de intervenções. Salienta-se que por mais completo e eficaz, um mapa de dano deve ser feito caso haja retardação na medida de intervenção a ser adotada, pois o diagnóstico muda com o desenvolvimento da ação dos agentes causadores das patologias (CAMPELLO; LINS; PESTANA; 2009).



### 3.4.2 Investigação das patologias e Elaboração de um mapa de danos

De acordo com Tinoco (2009) as investigações sobre o estado de conservação de uma edificação devem considerar três etapas de estudo: levantamento das informações, análise dos danos e definição da conduta.

A fase de levantamento de informações refere-se ao conhecimento sobre o comportamento dos materiais, técnicas e sistemas construtivos e dos fenômenos originados das suas interações com o meio ambiente. Como mostra a Figura 45, esta fase inclui vistoria no local, levantamentos de dados históricos sobre a edificação e ensaios e estudos laboratoriais complementares. A vistoria no local objeto do estudo consta de uma inspeção visando procurar indícios e sintomas de ocorrência de algum fenômeno prejudicial ao bom desempenho dos elementos construtivos da edificação. Deve-se verificar a existência e gravidade dos danos, a extensão e o alcance dos problemas e as características físico-químicas dos materiais e danos.

O levantamento dos dados históricos envolve a edificação e os problemas surgidos e representa a fase de coleta de subsídios para o entendimento dos danos. O levantamento pode ser adquirido através de coleta de documentos escritos como diário de obra e por meio de documentos orais como testemunhos de moradores e usuários da edificação e de pessoas que estiveram envolvidas em sua construção. Os ensaios e estudos locais e laboratoriais complementares por apresentarem custos elevados, somente são realizados quando não há mais possibilidades de se obter informações por meio dos métodos anteriores. Geralmente os ensaios laboratoriais servem para avaliar determinadas amostras, coletadas para quantificar e qualificar o comportamento de certo material.

A segunda etapa de estudo é a análise dos danos, visando o entendimento do surgimento destes. O processo de análise de um dano pode ser explicado como um conjunto de hipóteses efetivas que objetivam esclarecer as origens, causas, natureza, mecanismos e agentes de ocorrências que estejam atuando e promovendo a perda no desempenho de um material ou elemento construtivo.

A última etapa, a conduta de intervenção, consta do saneamento dos danos, onde serão designadas as propostas para a resolução dos problemas, a partir dos meios materiais disponíveis. A conduta é uma tomada de decisões que deve pautar-se na situação adequada para sanar os danos. Como nem sempre a decisão ideal é a que se possa realizar, alternativas

viáveis devem ser consideradas. Uma escolha equilibrada incide na solução que tenha o melhor desempenho possível dentro do menor custo estimado.

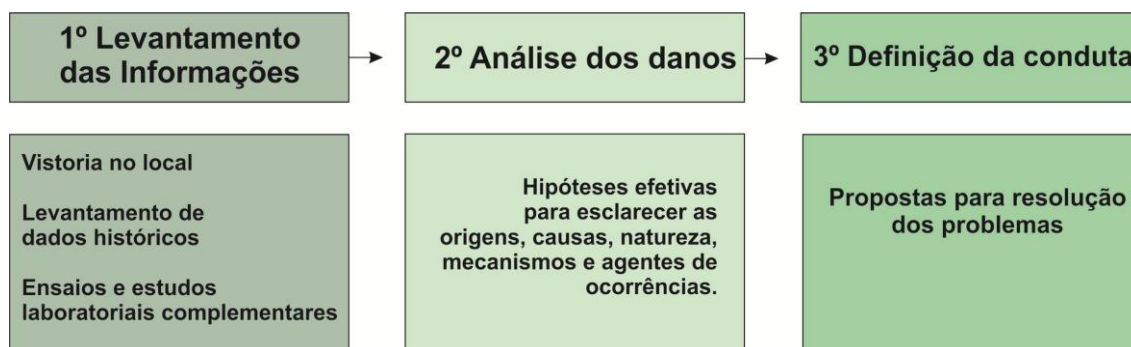


Figura 45 - Etapas determinantes para as investigações das patologias nas edificações.  
FONTE: autora, 2011.

Na visão de Tinoco (2009) a elaboração de um mapa de danos começa assim que é iniciada a primeira etapa dos trabalhos - caracterização dos danos, seguida da compreensão dos danos e das alternativas. Portanto, o estudo dos danos e a elaboração de um mapa de danos são etapas indissociáveis, devendo ser realizadas simultaneamente. O esquema a seguir demonstra as etapas de elaboração de um mapa de danos.

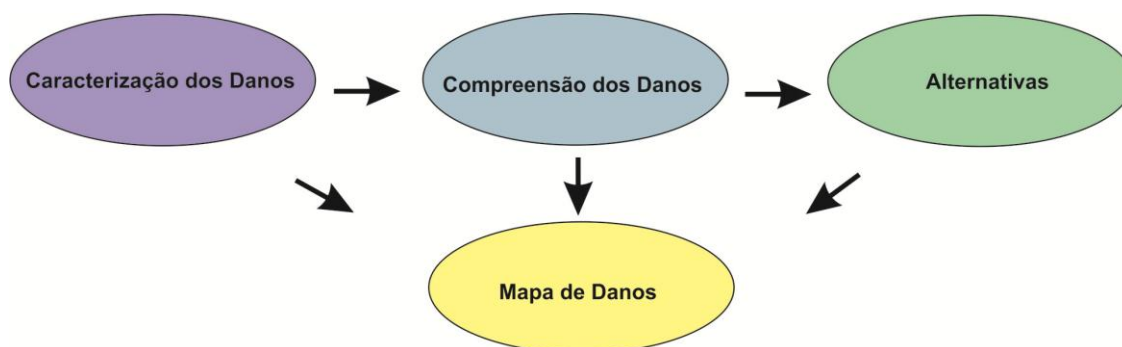


Figura 46 - Etapas do processo de elaboração de um Mapa de danos.  
FONTE: autora, 2011

### 3.4.3 Conteúdo e Representação

Um mapa de danos deve conter fundamentalmente três itens: situação física, histórica e social do edifício, declaração de significância e representação gráfica de seu estado de conservação. O primeiro se refere à localização do imóvel, data de construção, estilo arquitetônico, imagens antigas e atuais do imóvel, etc. A declaração de significância é uma avaliação sobre os valores do bem cultural e deve explicar aos usuários sua significação, sendo o primeiro passo para o desenvolvimento de um plano de gestão de conservação. O terceiro consta da representação das patologias, causas, agentes e ações corretivas, a descrição dos métodos e equipamentos usados na investigação além das ações reparadoras e preventivas (CAMPELLO; LINS; PESTANA; 2009).

Campello et al. (2009) salientam que tão importante quanto as informações dispostas no mapa de danos é a forma como estas estão organizadas (Anexo B). Aspectos como representação através de imagens, legibilidade e acessibilidade são fundamentais para sua eficácia, pois o mapa deve ser compreendido inclusive por profissionais não familiarizados com uma linguagem técnica neste âmbito.

Costa (2010) cita que as partes integrantes e orientadoras de um mapa de danos são: mapa base, título, região danificada, legenda, escala e codificação de danos. O autor define os elementos (título, legenda e escala) e os acessórios (tabelas, quadros) que os acompanham como imprescindíveis à leitura do mapa.

- Mapa base - é a representação gráfica que serve de suporte na execução de um mapa de danos. Representações arquitetônicas como plantas, cortes e elevações são usadas na elaboração do mapa base.
- Título - é o texto que determina o local representado, identificando o mapa e permitindo a compreensão de qual tema será abordado. A região danificada representa o local onde ocorrem as manifestações patológicas.
- Legenda - é um dos elementos principais do mapa de danos, composta por códigos (símbolos, texturas, cores, linhas, etc) usados nesse mapa e por um texto que descreve seu significado. Todos os elementos gráficos utilizados no mapa de danos devem apresentar respectiva legenda.
- Escala - é a relação dimensional entre a representação de um objeto e suas dimensões reais. É a razão entre uma distância no mapa de danos e a distância real correspondente.

- Codificação de danos - é a representação do dano através de um código gráfico aplicado no mapa base.

A representação dos danos é confeccionada com o uso de diversos signos que estabelecem certa linguagem gráfica, com objetivo de categorizar a análise gráfica dos mapas de danos. Tais mapas podem ser compostos por: símbolos, linhas, manchas de cores, manchas de texturas, índices de letras ou números, fotografias, mapas com fichas técnicas, textos descritivos e ortofotos, entre outros. As manchas de texturas e de cores (Figura 47) são recursos bastante empregados já que apresentam uma grande possibilidade de variedade nas representações dos danos além de facilidade de visualização. O uso de mais de um tipo de signo também é permitido (COSTA, 2010).

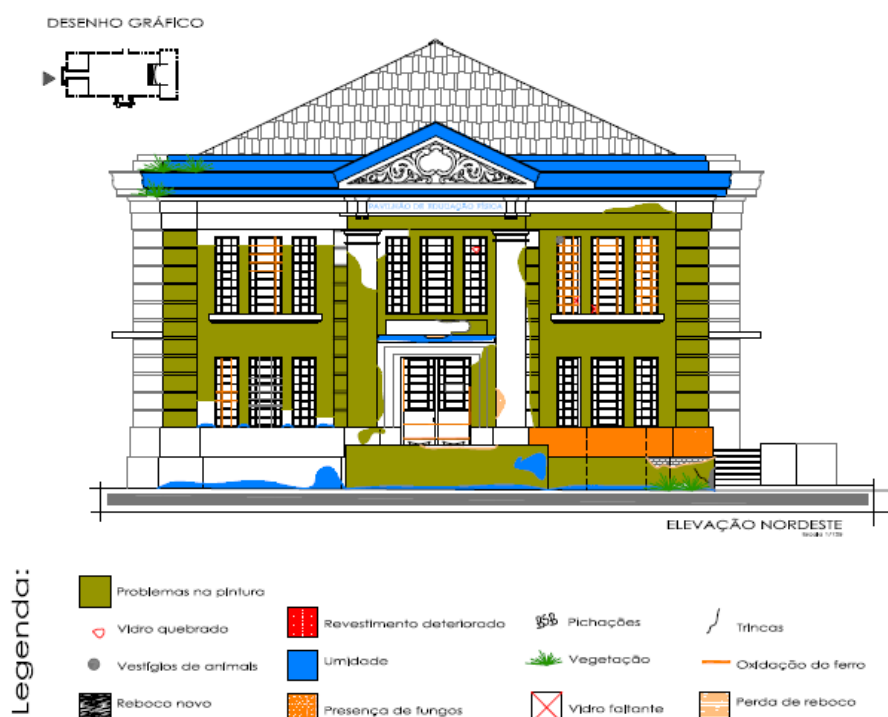


Figura 47 - Mapa de danos- Instituto de Educação Olavo Bilac- Santa Maria-RS- representação das patologias através de manchas de cores e de texturas.

FONTES: PACHECO, 2011.

### 3.4.3.1 Fichas técnicas

Para a fase de elaboração do mapa de danos, o profissional tem uma quantidade muito grande de informações coletadas nas etapas de levantamento. Para auxiliar a identificação e seleção do que deve ser evidenciado e ilustrado no mapa, alguns autores e estudiosos da área aconselham a elaboração de Fichas de Identificação de Danos- FIDs (Anexo C). As fichas são uma base de dados, apresentada sob o formato de formulário, impressas ou em meio digital, com tamanho e formatação adequados a um rápido e fácil manuseio. Devem conter registros e anotações gráficas e fotográficas sobre os danos nos elementos construtivos de uma edificação (TINOCO, 2009).

Costa (2010, p. 69) descreve que nas fichas técnicas “o mapa de danos é representado através de formulários com campos preestabelecidos em que são assinalados os danos, o estado de conservação e as intervenções, além de planta de localização e fotografias ou desenhos explicativos”.

Tinoco (2009) alerta que existem inúmeros modelos de Mapas de Danos e de Fichas de Identificação e que estes dependem da criatividade dos profissionais. Contudo, é mais importante que eles devam ter valor cognitivo, sendo claros e objetivos e não se restringindo ao aspecto técnico da comunicação visual nem à quantidade de informações.

## **4 BIODETERIORAÇÃO, BIOFILME E MÉTODOS DE LIMPEZA E CONSERVAÇÃO**

A biodeterioração é destacada em um capítulo único porque constitui uma frequente deterioração das edificações, encontrada principalmente nos monumentos históricos. Neste capítulo são apresentadas a definição e classificação do termo **biodeterioração** e uma abordagem sobre a composição de biofilmes nas edificações históricas na América Latina, bem como os métodos de limpeza e conservação.

### **4.1 Biodeterioração: definição e classificação**

A palavra Biodeterioração, apesar de ser usada somente há cerca de quarenta anos, descreve os processos que tem afetado a humanidade desde quando esta principiou a posse e a utilização de materiais. A definição de biodeterioração mais aceita é definida por Hueck como “qualquer alteração indesejável nas propriedades de um material causada pelas atividades vitais dos organismos” (HUECK, 1965 apud ALLSOPP et al. 2004, p.01).

A biodeterioração distingue-se, portanto, dos campos de estudo relacionados, por exemplo, com corrosão e desgaste de materiais, cujas deteriorações são oriundas de mudanças indesejáveis nas propriedades do material provocadas por influências físicas, químicas e mecânicas (KUMAR e KUMAR, 1999).

A maioria dos materiais de construção civil está susceptível à colonização de microrganismos capazes de provocar a aceleração do envelhecimento do material até que este atinja sua deterioração. Os organismos vivos podem causar diversos tipos de deteriorações. A classificação apresentada em Allsopp et al. (2004) consta de quatro tipos de biodeterioração: física ou mecânica, estética, bioquímica assimilatória e bioquímica desassimilatória.

Na biodeterioração física ou mecânica, o organismo causa danos ao material pelo seu crescimento ou movimentação, sem usá-lo como fonte de alimento. Há poucos exemplos graves causados por microorganismos, mas um deles seria a expansão da massa microbiana entre as camadas de rochas, levando à fragmentação da superfície. Fissuras, desabamentos ocasionados por raízes, cabos, blocos de concreto, divisórias de gesso e madeira roídos por

ratos e camundongos são exemplos de danos causados por organismos maiores (ALLSOPP et al., 2004).

De acordo com as explicações de Allsopp et al. (2004), a biodeterioração estética, também conhecida como a formação de incrustações ou sujeira, é a presença de um organismo, de seus restos mortos, excreção ou produtos metabólicos em uma superfície. Microrganismos como fungos e algas podem ser encontrados em crescimento em materiais, utilizando superfícies de detritos e sujeira. Como exemplo, podem-se citar as colônias de fungos escuros que crescem em cortinas de plástico usadas em áreas com chuveiro, na qual o desempenho do material não é afetado, mas a aparência inaceitável. No caso de incrustações, a situação transcende a categoria de dano puramente estético. O acúmulo de plantas daninhas e de invertebrados no casco dos navios pode causar o seu arrasto, ocasionando o aumento do consumo de combustível e de tensões extras nas estruturas marinhas, como as plataformas de petróleo.



Figura 48 - Biodeterioração estética no Edifício General Argemiro Souto- Rua Serafim Valandro- esquina com a Rua Dr. Bozano-Santa Maria-RS.  
FONTE: acervo pessoal da autora, 2011.

Em muitos casos a biodeterioração estética é simplesmente a presença de uma camada superficial de microrganismos e seus produtos (Figura 48). Estas camadas são conhecidas como biofilmes microbianos, e são definidas como acumulações dos produtos orgânicos da atividade biológica na superfície. Normalmente, os biofilmes incluem células microbianas vivas, podendo conduzir à produção de outros tipos de biodeterioração. Quando as células

estão em contato próximo com o material e não apenas dispersas no ambiente circundante, as atividades delas são localizadas e concentradas e, conseqüentemente, seus efeitos mais prejudiciais (ALLSOPP et al. 2004).

A forma mais fácil de entender biodeterioração, conforme Allsopp et al (2004) é através da biodeterioração bioquímica assimilatória, na qual o organismo está se utilizando do material como fonte de alimento ou energia. Enzimas microbianas quebrando a celulose e larvas de inseto consumindo frutas são exemplos deste tipo de biodeterioração. Por sua vez, na biodeterioração bioquímica desassimilatória, o material sofre danos químicos, mas não como resultado direto da ingestão de nutrientes pelo organismo. Muitos organismos excretam resíduos, inclusive, compostos pigmentados ou ácidos, podendo causar danos aos materiais. Esse tipo de biodeterioração pode acontecer simultaneamente à biodeterioração bioquímica assimilatória e com o desenvolvimento de biofilmes, sendo, portanto, seus efeitos de difícil distinção.

Kumar e Kumar (1999) esclarecem que a resposta dos organismos vivos para uma superfície colonizada depende das exigências ecológicas e fisiológicas das espécies biológicas envolvidas. De maneira geral, em razão de suas necessidades nutricionais, todos os organismos são classificados como autótrofos e heterótrofos. Para os primeiros, constituintes inorgânicos de superfícies representam substâncias em potencial nutritivo e favorecem seu crescimento. Já os heterótrofos, crescem quando a matéria orgânica está presente no substrato. A maioria dos organismos preferem as superfícies com alto teor de umidade. A presença de luz solar é fundamental para organismos fotossintéticos, pois fornece a energia para a biossíntese. Por sua vez, organismos quimiossintéticos sobrevivem sem luz solar, retirando energia através de reações químicas.

Pode-se constatar que diversos fatores influenciam no crescimento e desenvolvimento de microorganismos nas construções, dentre eles: umidade, falta de ventilação, qualidade do ar interno e externo, condições térmicas, variações sazonais, temperatura, projetos de construção, materiais e acabamentos utilizados, distribuição geográfica, materiais orgânicos, ocupação, gerenciamento e manutenção (SAAD, 2002).



### Problemas associados à presença de biofilmes

<b>Dentes</b>	Cáries
<b>Sistemas de distribuição de água potável</b>	Diminuição da qualidade da água, aumento dos custos do tratamento, risco à saúde
<b>Sondas e sensores</b>	Eficiência reduzida
<b>Cascos de navios</b>	Aumento do consumo de combustível
<b>Materiais de construção</b>	Descoloração, durabilidade reduzida
<b>Equipamentos de processamento de alimentos</b>	Fonte de contaminação, degradação do material, aumento dos custos de limpeza
<b>Telas e filtros</b>	Perda de eficiência
<b>Indústria petrolífera</b>	Bloqueio de dutos e corrosão

Tabela 1 - Lista de problemas relacionados à presença de biofilmes  
 FONTE: ALLSOPP et al., 2004 - Traduzida e adaptada pela autora, 2011.

#### 4.2 Formação de biofilmes

Como descrito anteriormente, a presença de biofilmes é característica mais comum da biodeterioração estética. Os biofilmes podem ser considerados ecossistemas microbianos de consistência gelatinosa ou muscilagenosa, de coloração variada e que se apresentam sob a forma de películas ou camadas. A formação de biofilmes acontece em ambientes com presença de água por microrganismos vivos com atividade metabólica, constituídos por substâncias extracelulares, as quais são compostas de polissacarídeos e produtos ácidos acrescidos à decomposição de organismos mortos. Os microrganismos constituintes desses ecossistemas consistem em uma união complexa de bactérias aeróbias e anaeróbias, algas, fungos e protozoários (SHIRAKAWA et al., 1998).

A formação do biofilme se origina com a adsorção de macromoléculas de proteínas, polissacarídeos, ácidos nucleicos, graxos, lipídeos e poluentes sobre a superfície do material. Tais substâncias são responsáveis pela modificação do material, alterando sua hidrofobicidade e sua carga elétrica superficial, proporcionando a adesão de microrganismo. Após aderidos ao material, os microrganismos começam a se multiplicar e produzir uma substância adesiva e

gelatinosa, composta principalmente de exopolissacarídeos (EPS). Desse modo, estabelece-se a formação do biofilme (LEWANDOWSKI; CUNNINGHAM, 1998 apud PINHEIRO, 2003).

O biofilme formado pode proporcionar a condição para a fixação de outros microrganismos e para a adesão de outras partículas, originando microambientes com concentrações diferenciadas de pH e oxigênio, o que facilita o acúmulo e a manutenção da umidade (SHIRAKAWA et al. , 1998).

A Figura 49 mostra as etapas de formação de um biofilme na superfície de um material.

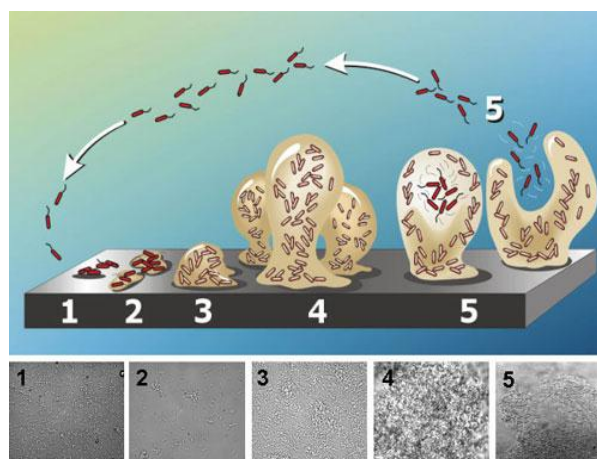


Figura 49 - Etapas da formação de um biofilme (BIOFILM.JPG).

Nas etapas observadas na Figura 49 tem-se: (1) absorção reversível de microrganismos que pode acontecer em questão de segundos; (2) adesão irreversível de microrganismos na superfície do material, fase que pode durar de segundos a minutos; (3) reprodução e crescimento, que pode durar horas ou dias; (4) produção de exopolissacarídeos (EPS) e formação de biofilme; (5) adesão de outros microrganismos no biofilme formado, fase que perdura durante meses. Depois ocorre a dispersão e a continuidade do ciclo.

Tanto edifícios históricos quanto os modernos ou contemporâneos estão sujeitos à ação degradativa do ambiente e dos organismos vivos, referida como intemperismo. Processos biológicos e abióticos podem ocorrer simultaneamente, sendo difícil determinar a contribuição de cada um para os efeitos de degradação. Normalmente quando os edifícios apresentam sujidade e descoloração, estas são provas de formação de biofilme. No entanto, mesmo os biofilmes invisíveis a olho nu podem ser uma ameaça à estrutura da edificação,

uma vez que produzem ácidos e outras substâncias que podem desagregar as superfícies dos materiais minerais e ocasionar a descamação dos seus revestimentos (GAYLARDE; GAYLARDE, 2002).

Conforme alertado por Gaylarde e Gaylarde (2002), as atividades microbianas são ameaças potenciais para a manutenção de todas as tipologias de edificações, mas principalmente nos patrimônios históricos e culturais. Já que os organismos estão presentes na superfície dos materiais, suas atividades se localizam e se concentram nesses pontos. A tabela 2 aborda as atividades de microrganismos em biofilmes.

#### Atividades microbianas nas edificações históricas

<b>EFEITO OBSERVADO</b>	<b>ATIVIDADE MICROBIANA</b>	<b>MATERIAL</b>	<b>PRINCIPAIS MICRORGANISMOS</b>
Descoloração	Presença física	Todos	Algas, cianobactérias, fungos
Retenção d'água	Presença física EPS	Todos	Todos
Estimulação de crescimento de heterótrofos e trepadeiras	Presença física	Superfícies limpas	Algas, bactérias fotossintéticas, incluindo as cianobactérias
Quebra de material	Enzimas hidrolíticas	Madeira Superfícies pintadas	Fungos, bactérias
Desagregação de material	Crescimento filamentoso	Pedra, concreto, argamassa, madeira	Fungos, actinomicetos, cianobactérias, algas e líquens
Formação de patinas	Oxidação de cátions translocados	Pedra	Oxidantes de ferro e manganês, bactérias, fungos e cianobactérias
Desagregação (corrosão)	Produção ácida	Pedra, concreto, argamassa	Fungos, bactérias, líquens
Enfraquecimento da estrutura	Mobilização e quelação de ions	Pedra, tijolo, concreto, argamassa	Todos
Dissolução alcalina	Absorção de ions H pelas células	Pedra	Algas, cianobactérias
Transtornos em camadas de silicatos	Liberção de polyols (polissacarídeos)	Mica Pedra-sabão	Todos

Tabela 2 - Efeitos das atividades microbianas nas edificações históricas  
 FONTE: GAYLARDE; GAYLARDE, 2002-Traduzida e adaptada pela autora, 2011.

#### 4.2.1 Constituição dos biofilmes em monumentos históricos na América Latina

A atividade de microrganismos na deterioração de monumentos de pedra constituiu um complexo ecossistema, que se desenvolve de várias maneiras e depende das condições ambientais e das propriedades físico-químicas do material envolvido. Estudos realizados em edificações históricas na América Latina comprovaram a existência de uma comunidade diversificada em calcário e outros tipos de pedras, incluindo desde bactérias e cianobactérias, fungos, algas e até protozoários (ORTEGA-MORALES et al., 2006).

Ortega-Morales (2006) descreve que as cianobactérias são capazes de resistir a níveis altos de raios ultravioletas, o que as torna os primeiros colonizadores na sucessão de populações microbianas sobre pedra. Os microrganismos fototróficos podem crescer tanto na superfície da pedra como penetrar alguns milímetros para o sistema de poros da rocha. Em ambas as ocasiões, esses organismos podem contribuir para a quebra das estruturas cristalinas de rochas como calcário, dolomito, arenito e granito, entre outros, através do lançamento de seus produtos metabólicos (ácidos orgânicos e inorgânicos). Além disso, materiais poliméricos extracelulares (EPS) agem como colas, prendendo a sujeira a outras partículas, ocasionando um aumento nos efeitos danosos do biofilme.

Através de métodos de microscopia e de cultivo, descobriu-se que os organismos dominantes nas biopelículas encontradas em monumentos maias de Uxmal (Yucatán) no México são populações de cianobactérias (ORTEGA-MORALES, 2006).

Na zona arqueológica do Palácio de Palenque (Chiapas) análises realizadas durante um ano revelaram um crescimento diverso de algas e cianobactérias, de espécies resistentes a mudanças drásticas no ambiente, tais como longos períodos de seca, altas temperaturas e exposição prolongada ao sol. Além da deterioração estética, as algas e cianobactérias formam uma película que torna a manutenção e a conservação dos monumentos históricos muito difícil (NOVELO; RAMÍREZ, 2006).

Gaylarde e Gaylarde (2002) coletaram amostras de biofilme em edificações históricas no Brasil (Igreja de Bom Jesus - Figura 50 - e lápide de mármore no cemitério da Igreja - Congonhas - MG, estátua do Cristo Redentor, RJ - Figura 51), na Bolívia (conjunto de crânios na parede - Tiwanaco), Colômbia, Equador, México (calcário esculpido em construção maia - Chichen Itza) e Peru (Sítio Inca de Machu Picchu - Figura 52) através do uso de métodos não-destrutivos de amostragem com fita adesiva. Posteriormente essas amostras foram submetidas às análises microbiológicas de observação microscópica. Os principais microrganismos detectados nos biofilmes superficiais foram cianobactérias e fungos. No Brasil, Gaylarde

(2006) também coletou amostras nas cidades de Porto Alegre - RS e Ouro Preto - MG. Com os resultados, verificou-se que a maior biomassa nas superfícies dessas edificações foi quase sempre composta por cianobactérias.



Figura 50 - Igreja de Bom Jesus, em Congonhas, Minas Gerais. (IGREJA DE BOM JESUS.JPG)



Figura 51 - Estátua do Cristo Redentor, no Rio de Janeiro. (CRISTO REDENTOR.JPG)



Figura 52 - Cidade dos incas- Machu Picchu- Peru. (MACHU PICCHU.JPG)

Através dos seus experimentos, Gaylarde e Gaylarde (2002) constataram que não há diferença significativa entre os edifícios similares nos diferentes países, mas há diferença entre os tipos principais de microrganismos detectados em materiais distintos. Tais conclusões também foram relatadas por outros autores.

Os estudos demonstrados em Ortega-Morales et al., (2006) concluem que as cianobactérias são as principais colonizadoras dos monumentos da América Latina em condições tropicais e subtropicais e que a disponibilidade de água e o regime de luz são os fatores mais importantes e determinantes para a formação do biofilme, mas a salinidade também pode influenciar a composição das comunidades.

De acordo com Gaylarde e Gaylarde (2002) a biodegradação não é impedida por revestimentos de superfície sobre edifícios de pedra, uma vez que tais revestimentos, por si mesmos, estão sujeitos ao crescimento microbiano. Superfícies duras, lisas e menos porosas, como basalto e pedra envernizada apresentam mais resistência à colonização biológica, no entanto, mesmo assim, podem ser atacados por muitos microrganismos.

Gaylarde e Gaylarde (2002) recomendam que os biofilmes devem ser removidos regularmente, com a utilização de métodos não-abrasivos e ambientalmente seguros, visando a redução do impacto da atividade microbiana.

### 4.3 Métodos de prevenção e correção

As pesquisas tem se voltado para a eliminação dos microorganismos, enfocando a ação de repelentes à base de água e outras camadas conservantes, tanto para evitar a biodeterioração como para remediar seus efeitos quando ocorridos. Considerando estas soluções, faz-se necessário avaliar três fatores: o organismo, o meio ambiente e a superfície. A modificação de qualquer um desses fatores pode propiciar o crescimento dos biodeteriogenes e da biodeterioração (KUMAR e KUMAR, 1999).

Existem vários métodos de prevenção e reparação usados para controle e erradicação dos microorganismos, contudo, para alcançar melhores resultados, a combinação de métodos é aconselhada. Métodos de correção objetivam a eliminação direta e o controle dos biodeteriogenes. Os apontamentos de Kumar e Kumar (1999) mostram que atualmente, os tratamentos químicos, mecânicos, remoção, limpeza a vapor e lavagem de baixa pressão com água constituem os meios diretos disponíveis para efetuar a eliminação e o controle do crescimento dos biodeteriogenes. A eficácia dos tratamentos depende dos métodos e produtos selecionados, porém, se as condições ambientais não são modificadas, novo crescimento biológico poderá ocorrer.

Os métodos de prevenção, conhecidos como métodos indiretos, incluem as atividades que visam a inibição do ataque biológico modificando, sempre que possível, as condições ambientais e os parâmetros físico-químicos de uma superfície para que ela se torne desfavorável ao crescimento biológico. Condições ambientais como umidade, temperatura e luz podem ser alterados em ambientes fechados, mas as intervenções ao ar livre para controlar esses fatores são limitadas e raramente viáveis. Por outro lado, fatores nutritivos sem relação com a composição da superfície, tais como acumulações de detritos orgânicos, poeira, fezes de pombo, entre outros, podem ser reduzidos. Os parâmetros físico-químicos da superfície podem ser alterados através da aplicação de tratamentos conservantes (KUMAR e KUMAR, 1999).

### 4.3.1 Métodos de prevenção

#### 4.3.1.1 Manutenção de rotina e soluções projetuais

Em monumentos históricos não é possível a alteração ou modificação do projeto geral para eliminar locais que acumulam água e detritos orgânicos que proporcionam ambientes favoráveis para o crescimento biológico. No entanto, medidas preventivas de rotina que controlem a umidade e eliminem suas causas auxiliam a reduzir a extensão do crescimento biológico. As medidas incluem a reparação dos telhados, calhas e demais sistemas de escoamento de água, melhoria dos sistemas de drenagem e instalação de impermeabilização para controlar a umidade. Como plantas trepadeiras crescem em fendas e cavidades das superfícies, inspeções frequentes e medidas curativas como vedação de rachaduras podem evitar o estabelecimento e crescimento destas (KUMAR e KUMAR, 1999).

Em alguns casos, como em sítios arqueológicos ou em ambientes ao ar livre, a vegetação pode ser utilizada como medida preventiva. Um projeto de paisagismo ao redor de monumentos e sítios pode ajudar a modificar o microclima e, assim, o impacto da colonização biológica nas superfícies. A escolha cuidadosa das espécies é fundamental para otimizar os resultados e minimizar os riscos relacionados aos efeitos destrutivos de seus sistemas radiculares. Vegetação selecionada pode reduzir a salinidade do ar e a poluição e reduzir a erosão (KUMAR e KUMAR, 1999).

#### 4.3.1.2 Limpeza periódica

Conforme destacado por Kumar e Kumar (1999), fontes de alimentação para organismos como poeira, depósitos de substâncias orgânicas e excrementos de pássaros devem ser removidos da superfície. A limpeza periódica é a principal medida de conservação para prevenir e controlar o ataque biológico nos ambientes ao ar livre. Outra medida eficaz é controlar o estabelecimento inicial de musgos, líquens, fungos, algas e plantas trepadeiras, desencorajando o acúmulo de esporos e sementes e sua posterior germinação.



#### 4.3.1.3 Tratamentos consolidantes e repelentes de água

Polímeros sintéticos e resinas têm sido usados como revestimentos de proteção e consolidantes em ambientes tropicais. Claramente, para microrganismos em superfícies de pedra, esses compostos precisam ser avaliados pela maneira que influenciam o crescimento diretamente ou pela mudança no microambiente que eles criam (KRUMBEIN et al., 1993).

Em estudos de tratamentos de preservação, vários revestimentos de proteção foram selecionados para susceptibilidade microbiana em laboratório antes de serem aplicados em superfícies de pedra em campo. Os resultados desses estudos no laboratório indicam que alguns dos repelentes de água e consolidantes, incluindo organosilanos, silicones, acrílicos, epóxis, e acetatos de polivinila não apresentam nenhum efeito sobre o crescimento de microrganismos em superfícies de pedra e que, pelo contrário, alguns deles podem ser uma fonte de nutrientes para os microrganismos. No entanto, algumas substâncias parecem resistir ao crescimento microbiano, possivelmente devido à presença de aditivos- como dilaurato de dibutilestanho que possui características biocidas- ou devido à adição de solventes tóxicos (KOESTLER et al., 1987; MAMONOVA et al., 1988 apud KUMAR e KUMAR, 1999).

Experimentos em campo sugerem que, o crescimento de microrganismos está associado com a retenção da umidade, e, com certeza, repelentes de água podem ser usados para aumentar a vida útil de um tratamento biocida e inibir o crescimento em superfícies limpas. Estes tratamentos são mais eficazes quando aplicados a uma nova superfície ou para limpar aquela que já foi tratada com um biocida. É importante considerar que os tratamentos com repelentes de água nunca devem ser aplicados em superfícies sujeitas à molhagem interna, por exemplo, umidade ascendente, por haver o perigo de cristalização do sal sob a superfície tratada (KUMAR e KUMAR, 1999).

#### 4.3.2 Métodos de correção

Os conservadores têm utilizado métodos mecânicos para a remoção do crescimento biológico, os quais envolvem a remoção com a mão ou ferramentas como escovas de cerdas macias, bisturis, espátulas, raspadores, foices, machados ou enxadas. Para remoção em árvores e trepadeiras, que se ligam à superfície de monumentos com ventosas e tentáculos,

pode ser preciso cortar o comprimento da haste principal a uma altura conveniente acima do nível do solo. A planta pode ficar nesse estado até morrer ou um material tóxico pode ser aplicado para acelerar sua destruição (KUMAR e KUMAR, 1999).

A literatura apresenta muitas medidas empregadas para recuperar os monumentos e sítios de pedra, no entanto, elas não apresentam resultados de longa duração. Algas, por exemplo, podem se reconstruir a partir de esporos, hifas de líquens que permanecem dentro da pedra podem produzir um talo novo e as plantas podem rebrotar rapidamente independente das condições ambientais adequadas (MISHRA, JAIN e GRAG, 1995 apud KUMAR e KUMAR, 1999).

A erradicação completa do crescimento biológico exige que a operação seja repetida de tempos em tempos. Deve-se atentar também que alguns métodos podem danificar as superfícies. Os microrganismos associados à biodeterioração estética de monumentos podem ser removidos mecanicamente através de lavagem - a seco ou molhada - ou com escovação com água. Esta última forma é eficaz para algumas algas, mas na maior parte, ineficaz para musgos e líquens, os quais podem ser removidos por lavagem de baixa pressão ou após aplicação de produtos químicos que os destroem (ASHURST, 1994).

As algas que não sobrevivem com falta de umidade são facilmente removidas com lavagem de água com baixa pressão. Limpeza a vapor também é eficaz para matar fungos e algas em superfícies úmidas. É preciso lembrar que a água introduzida durante os processos de limpeza pode incentivar o reaparecimento rápido das algas (GARG, DHAWAN, e AGRAWAL, 1988 apud KUMAR e KUMAR, 1999).

Outro componente que tem sido muito empregado para facilitar a remoção mecânica de líquens em superfícies de pedra é o amoníaco diluído, pois ele auxilia no inchaço e amolecimento do talo. Dados da literatura indicam que a amônia aquosa teve resultado satisfatório na limpeza de monumentos de pedra cobertos com musgos, líquens, algas e fungos na Índia. A limpeza com amônia geralmente é seguida por um tratamento biocida para inibir o crescimento biológico e por um tratamento com repelente de água ou conservante para atuar como barreira de água. Soluções diluídas de peróxido de hidrogênio e hipoclorito de sódio também estão sendo usados para limpar as algas na superfície das pedras. A avaliação dos processos de limpeza química indica seis a oito meses de atraso no reaparecimento do crescimento microbiano na ausência de aplicação posterior de tratamentos biocidas ou conservantes (SHARMA et al, 1985 apud KUMAR e KUMAR, 1999).

### 4.3.3 Métodos de limpeza

A sujeira é vista como uma substância indesejada da superfície de um material. Para limpar o substrato também é necessário avaliar se o método e os produtos de remoção irão afetar os materiais subjacentes. Portanto, decidir se um edifício pode ser facilmente limpo requer o conhecimento tanto da sujidade quanto do material ao qual ela está aderida. A história da edificação também deve ser considerada, visto que os edifícios históricos são constituídos por uma variedade de materiais, os quais podem datar de épocas distintas devido a reformas, restaurações anteriores ou até ampliações (DANIELS, 2009).

As descrições de Ashurst (1996) reforçam as afirmações de Daniels (2009) de que a limpeza de uma edificação histórica requer cuidados uma vez que esta poderá apresentar resultados significativos visuais e também físicos. Ashurst (1996) também ressalta que a natureza e a condição de todos os substratos devem ser estudadas, inclusive o tipo de sujidade a ser removido. Esta última pode incluir sujidade atmosférica, pintura, coloração metálica, excrementos de aves e pichações. Cada uma das sujidades pode exigir uma abordagem diferente de limpeza ou modificações no método selecionado.

Daniels (2009) destaca que a limpeza de fachadas de alvenaria, de pedra, tijolo ou terracota é o aspecto mais visível em obras de conservação das edificações e que quando não for realizada corretamente, tem a capacidade de causar danos enquanto a limpeza ainda está sendo realizada, após certo período de tempo ou quando o trabalho de restauração já estiver concluído.

Para determinar um método de limpeza a ser utilizado em qualquer material de construção é fundamental conhecê-lo previamente visando a garantia das condições de saúde do operário (evitando a inalação de vapores tóxicos ou contato com produtos ácidos e/ou corrosivos) e da integridade do material (certas reações químicas podem causar danos aos materiais, desgaste por ação abrasiva do método de limpeza, etc).

Este item aborda os métodos de limpeza divididos em quatro grupos: limpeza com água, limpeza abrasiva, limpeza química e limpeza com biocidas. O conhecimento de tais métodos se faz necessário neste estudo uma vez que métodos de limpeza serão testados em alguns adornos do jardim.

#### 4.3.3.1 Limpeza com água

Esse método se apropria da capacidade da água de dissolver e disprender diversos tipos de sujidades presentes nos materiais, especialmente nos revestimentos. A dissolução dessas substâncias pela água acontece devido à polaridade de suas moléculas bem como à sua propriedade de formar ligações secundárias do tipo ponte de hidrogênio (MONCRIEFF, 1996).

Moncrieff (1996) afirma que as sujidades que podem ser dissolvidas pela água são aquelas formadas por substâncias orgânicas que apresentam suficientes grupos polares (álcool polivinílico, glicol polietileno) ou por compostos iônicos como é o caso da maioria dos sais. As sujidades compostas por moléculas apolares (graxas e gorduras) podem ser eliminadas com detergentes e sabões, os quais serão abordados no subitem sobre limpeza química, 4.3.3.3.

Apesar desse poder de dissolução, o uso indevido da água pode ocasionar efeitos indesejáveis nos diferentes materiais e elementos constituintes das edificações. Portanto, esse método de limpeza se torna eficaz com a minimização da quantidade de água a ser usada, com o fechamento de todos os pontos potenciais de penetração de água e com a previsão de dispositivos temporários que permitam a remoção d'água para evitar a saturação dos materiais dos demais andares da edificação (BS 8221:1, 2000 apud RESENDE, 2004).

Para utilizar corretamente esse método, deve-se conhecer as distintas técnicas: saturação do material com água fria, água sobre pressão e vapor de água.

##### 4.3.3.1.1 Saturação com água fria

Consiste na aplicação contínua de água fria durante um período, geralmente de 2 a 4 horas, para facilitar o amolecimento das sujidades. Em fachadas de edificações um dos dispositivos mais usados é o uso de tubos com pulverizadores espaçados entre 50 e 80 cm e posicionados de 50 a 80 cm de distância do revestimento (VALLIÈRE, 1998 apud RESENDE, 2004).

Essa técnica é aconselhada pelo CSTC (1995) para a remoção de sujidades em edifícios e monumentos históricos com revestimentos em materiais não porosos e de

superfície lisa. Logo, essa técnica não é indicada para a limpeza de revestimentos de tijolos aparentes, argamassa decorativa ou de revestimentos nos quais a presença de água possa ocasionar eflorescências.

#### 4.3.3.1.2 Água sob pressão

A projeção da água sob pressão permite a remoção de partículas aderidas nas rugosidades dos revestimentos ou em substâncias gordurosas. Contudo, no uso dessa técnica algumas variáveis como pressão, vazão, tipo de bico, ângulo do jato e temperatura precisam ser analisadas (RESENDE, 2004).

Resende (2004) constata que para evitar danos por abrasão, devem-se realizar testes nos revestimentos para definir o tipo de bico a ser adotado e a tolerância da distância entre o bico e o revestimento. Com relação à vazão, quando uma maior quantidade de massa, ou seja, maior vazão, atinge o revestimento, o potencial de limpeza é maior. O tipo de bico influencia na limpeza porque determina a configuração e a quantidade de água que atingirá o revestimento. Os fabricantes dos equipamentos de limpeza disponibilizam três tipos de bicos: o leque, o reto e o turbo. O bico leque com abertura entre 15° e 50° é apontado como o mais indicado para a limpeza de revestimentos já que os demais bicos concentram energia em uma pequena área e podem causar sérios danos ao material.

Resende (2004) alerta que uma vez mantidas as variáveis (pressão, vazão, tipo de bico), pode-se ainda alterar o grau de limpeza em razão do ângulo de posicionamento e da distância de aplicação do jato em relação ao material. Dessa maneira, essa técnica de limpeza é vantajosa porque não altera a superfície do material, sendo indicada principalmente para a remoção de sujidades oriundas da poluição atmosférica. No entanto, é desvantajosa quanto à eliminação de sujidades aderidas, necessitando, nesses casos, de auxílio com outro método de limpeza.

#### 4.3.3.1.3 Limpeza por vapor de água

Essa técnica consiste na projeção de vapor ou água quente com temperatura entre 80°C e 140°C, sendo bastante usada como auxiliar na limpeza com água sob pressão e combinada com o uso de produtos químicos. Sua eficácia se dá pelo amolecimento prévio da sujidade em razão do escoamento da água condensada no revestimento e depois, pelo descolamento da sujidade através da ação mecânica do vapor e, finalmente, pela eliminação da sujidade pelo escoamento da água resultante da condensação do vapor (CSTC, 1995).

É uma técnica que apresenta limitações devido ao alto custo do equipamento, longo prazo de execução da limpeza, operário exposto a situação de maior risco e difícil monitoramento do progresso da limpeza devido à nuvem de vapor gerada. Soma-se a estas também a possibilidade de expansão térmica localizada de algumas placas cerâmicas, o que pode resultar perda de aderência ou fissuras no revestimento. Como vantagens da utilização da técnica tem-se a ausência de produção de poeira, o uso de pouca quantidade de água e o maior poder de penetração das moléculas de água nos poros do revestimento, proporcionando a limpeza das sujidades presentes no interior destes (RESENDE, 2004).

#### 4.3.3.2 Limpeza abrasiva

Resende (2004) define limpeza abrasiva é aquela que remove as sujidades por meio da fricção mecânica de materiais no revestimento. A aplicação pode ser feita por meio de escovação ou pela projeção, seca ou úmida, de materiais com características abrasivas. A escovação mecânica é eficaz para remover sujidades fracamente aderidas ao revestimento.

A limpeza por abrasão seca é a projeção de materiais de características abrasivas sobre o revestimento, com o uso da pressão de ar. Os materiais ao colidirem com as partículas de sujidade exercem uma força sobre as mesmas e possibilitam a quebra da aderência as partículas e o revestimento. As limitações deste método estão vinculadas com a grande produção de poeira e com o barulho, ambos prejudiciais à saúde do operário. Além disso, não há controle da limpeza (RESENDE, 2004).

A norma BS 8221-1 (2000, apud RESENDE, 2004) faz recomendações para amenizar tais limitações. Dentre elas, a seleção de partículas abrasivas dentre materiais como silicato de

cálcio e de alumínio, pó de pedra, óxido de alumínio, carbonato de cálcio triturado, casca de amêndoa triturada. Também proíbe o uso de areia por produzir poeira prejudicial à saúde.

#### 4.3.3.3 Limpeza química

A definição de limpeza química por Resende (2004) consiste no emprego de produtos químicos (detergentes, solventes orgânicos, ácidos e bases) para dissolver e remover através de reações físico-químicas, as sujidades insolúveis (substâncias apolares) ou solúveis (substâncias polares) em água. O uso da limpeza química tem por objetivo minimizar a quantidade de água usada, proporcionando uma menor probabilidade de danos oriundos do uso da mesma e aumentando a eficácia do método. Os produtos químicos mais usados são os sabões, os detergentes, os solventes orgânicos, os ácidos e as bases.

##### 4.3.3.3.1 Sabões e detergentes

Os detergentes, também denominados surfactantes, são compostos que diminuem a tensão superficial e servem para limpar substratos. Os sabões são sais de sódio ou potássio de ácidos graxos de cadeia longa solúveis em água. Os sabões são produzidos quando as gorduras são aquecidas com bases fortes como o hidróxido de potássio ou de sódio. Apresentam como desvantagem a facilidade de precipitar na presença de água alcalina ou ácida (PELCZAR et al., 1996).

A explanação de Moncrieff (1996) expõe que os sabões e detergentes são constituídos por sais provenientes de ácidos orgânicos que possuem o mesmo mecanismo de dissolução das sujidades insolúveis em água. Para ele a diferença entre estes dois compostos químicos reside na natureza do ácido orgânico: os que originam os sabões é procedente da gordura animal ou de óleo vegetal (ácido oléico), enquanto os detergentes são de origem mineral (ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$ , ácido fosfórico e  $H_3PO_4$ ).

Os sabões e detergentes possuem duas terminações diferentes: uma porção hidrofóbica- a qual permite a solubilidade das partículas apolares (óleos e gorduras) - e outra hidrófila - que proporciona a solubilidade em água e que advém da existência de uma cabeça

com um número de grupos de hidróxilos e de éter de oxigênios (detergente não-iônico) ou carregada negativamente (detergente aniônico), positivamente (detergente catiônico) ou com os dois tipos de carga (detergente anfótero). Quando o detergente é aplicado, a sua porção hidrofóbica é atraída pelas sujidades apolares, enquanto a porção hidrófila permanece em contato com a água e proporciona a suspensão das partículas da sujidade. Deste modo, a concentração de detergente ao redor das partículas apolares reduz a aderência entre estas e o material (MATHESON, 1996 apud RESENDE, 2004).

#### 4.3.3.3.2 Solventes orgânicos

Servem para a remoção de pinturas (pichações), óleos, graxas, materiais betuminosos e outras sujidades não solúveis em água. Seu uso é muito indicado para limpeza em revestimentos em rochas calcárias (BOYER, 1986 apud RESENDE, 2004).

Conforme descrito por Resende (2004), os solventes orgânicos são pouco usados para a limpeza de revestimento de fachadas por apresentarem grande volatilidade, possibilidade de dissolver e dispersar as sujidades para o interior dos poros do revestimento. Além disso, a maioria dos solventes é tóxica e inflamável.

#### 4.3.3.3.3 Ácidos

De acordo com Resende (2004) os ácidos são usados para a remoção de poeiras, sujidades solúveis em água, óleos, graxas e fuligens. Recomenda-se que sejam usados em limpeza de revestimento de fachada somente após a verificação ineficiente dos outros métodos de limpeza, pois a maioria dos revestimentos (pedras calcárias, mármore travertinos e argamassas de cal) possui em sua composição materiais dissolúveis em ácidos (carbonatos ou gesso).

Alguns dos ácidos mais utilizados e citados por Resende (2004) para a limpeza de revestimentos de fachada são: o fluorídrico (HF), o bifluoreto de amônio ( $\text{NH}_4\text{HF}_2$ ), o fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ), o clorídrico (HCl) e os ácidos orgânicos (ácidos cítrico-  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ , acético-  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , e oxálico-  $\text{CO}(\text{OH})_2$ ).



De acordo com a norma BS 8221-1 (2000, apud RESENDE, 2004) o HF e o  $\text{NH}_4\text{HF}_2$  dissolvem os silicatos do revestimento e, portanto, são impróprios para a limpeza de mármore, pedra calcária, dolomítica, granito polido, tijolos, revestimentos cerâmicos com vidro e revestimentos de argamassa com cal. Dessa maneira, sua utilização se restringe aos revestimentos compostos de arenitos, de algumas tipologias de tijolos e de cerâmicas e granitos não polidos.

O HCl por ter capacidade de reagir com os produtos cimentícios, é muito usado para a limpeza de restos de argamassa de rejuntamento ou de assentamento resultantes de uma aplicação deficiente como a limpeza após o endurecimento da argamassa. Alguns autores aconselham evitar o uso desse ácido para a execução de manutenção rotineira, alegando que: destrói os componentes ou materiais dos revestimentos que contém cimento, reage com os silicatos do esmalte das cerâmicas produzindo eflorescências de coloração marrom, possibilita a formação de sais solúveis e pode penetrar na estrutura da edificação vindo a causar a oxidação das armaduras (RESENDE, 2004).

Resende (2004) aponta que os ácidos orgânicos são fracos e conseqüentemente possuem baixo poder de limpeza, sendo usados apenas para a neutralização dos revestimentos limpos com bases ou produtos alcalinos.

#### 4.3.3.3.4 Bases

As bases atuam na limpeza como agentes desengraxantes, removendo as camadas mais espessas das sujidades e organismos biológicos dos revestimentos. Os produtos cáusticos (alcalinos) podem ser usados para a limpeza de rochas calcárias, tijolos, revestimentos cerâmicos, granito e como agente neutralizador do pH do revestimento que teve sua limpeza feita com ácido (BS 8221-1, 2000, apud RESENDE, 2004).

Quando a base é aplicada como agente neutralizador, deve-se atentar para o tipo de sal que pode ser produzido pela reação entre o ácido e a base. O uso de bases alcalinas produz sulfatos ou carbonatos alcalinos que podem formar depósitos salinos nos revestimentos (eflorescências). O uso de hidróxido de amônio ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) é aconselhado para evitar a formação de eflorescências. As bases em pasta são solução para minimizar a penetração do produto nas porosidades do revestimento.

#### 4.3.4 Biocida

O termo biocida designa qualquer produto químico capaz de matar ou inibir o crescimento de organismos vivos, mas é mais comumente usado para microorganismos e plantas trepadeiras. Estes produtos são prejudiciais aos animais selvagens e aos seres humanos, por isso, há uma necessidade obrigatória de identificação e divulgação das suas propriedades toxicológicas e também de avaliação do risco para cada aplicação específica do biocida (KUMAR e KUMAR, 1999).

Kumar e Kumar (1999) destacam que ao cogitar a utilização dos biocidas para controlar e erradicar o crescimento biológico, diversos fatores devem ser considerados, tais como a eficiência contra os organismos alvo, a resistência dos mesmos, a toxicidade para os seres humanos, os riscos de poluição ambiental, a compatibilidade com a superfície de aplicação e os efeitos das interações de outros tratamentos com substâncias químicas.

##### 4.3.4.1 Eficiência contra os organismos alvo

A eficiência do biocida se refere à sua capacidade de matar ou inibir o crescimento dos organismos alvo. O primeiro passo para escolher corretamente um biocida consiste na identificação, com a maior precisão possível, dos agentes que estão causando a biodeterioração naquela superfície, pois certos biocidas tendem a ser mais eficientes em alguns organismos do que em outros. Eficiência depende do tipo de biocida e das condições sob a qual é aplicado. Temperatura, precipitação, pH, relação entre concentração e atividade e contaminantes são parâmetros que determinam a eficácia de um biocida e que devem ser cuidadosamente considerados. Biocidas que apresentam um amplo espectro de ação, contra a maioria dos organismos alvo, são os mais indicados porque inibem a colonização (DAWSON, 1982 apud KUMAR e KUMAR, 1999).

Atualmente poucos compostos são igualmente eficientes na erradicação de todos os tipos de biodeteriogenes. Embora um biocida residual com atividade persistente seja vantajoso em relação a longo prazo da inibição de crescimento biológico, pode ser potencial à saúde e aos riscos ambientais.

#### 4.3.4.2 Riscos à saúde e ao ambiente

Antes de aplicar um biocida em uma superfície, precisa-se verificar também a sua toxicidade para os seres humanos. Essas informações são obtidas através do fabricante, de agências reguladoras do governo ou fontes e livros sobre toxicologia (KUMAR e KUMAR, 1999).

Com o aumento da conscientização para a preservação ambiental, cresceu também a preocupação com os riscos da poluição ambiental causados pelo uso de biocidas. Os riscos de biocidas estão relacionados a fatores como a deriva e os efeitos indesejáveis sobre a microflora, plantas, animais e vida aquática que não fazem parte do grupo-alvo. O problema é mais relevante, onde o risco de contaminação do solo e da água é alto. Para proteger essas espécies de lesões e extermínio devido à exposição direta e indireta a estas substâncias tóxicas, as agências de proteção ambiental federal de diferentes países tem estabelecido padrões de uso, manuseio e descarte (KUMAR e KUMAR, 1999).

#### 4.3.4.3 Compatibilidade com a superfície de aplicação

Kumar e Kumar (1999) descrevem que o biocida deve ser compatível com a superfície na qual será aplicado, não devendo alterar a sua natureza, composição e aparência. Ele tem sido formulado também para uso em outras áreas onde o controle biológico é necessário, como, por exemplo, na agricultura, na medicina e na indústria marítima. Poucas formulações de biocidas foram desenvolvidas especificamente para a aplicação em pedra ou outros materiais culturais. Consequentemente, os efeitos desses produtos em pedra têm sido ignorados em nível de produção.

Alguns constituintes químicos dos biocidas podem interagir com minerais compostos da pedra, afetando sua durabilidade. Alguns tipos de biocida podem causar ainda corrosão e dissolução de minerais da pedra, ocasionando alteração de cor e danos à cristalização do sal. Estudos constataram que a eficácia dos biocidas não é a mesma em substratos de pedras diferentes, ou seja, as condições de superfície e mineralogia da pedra afetam a atividade biocida (Kumar e Kumar, 1999).

#### 4.3.4.4 Aplicação do biocida

A solução de um biocida além de ser cuidadosamente elaborada, precisa ser escolhida e aplicada em conformidade com as instruções do fabricante, recomendações para segurança e proteção do operador e do meio ambiente. Ao misturar e manusear biocidas deve-se usar luvas de borracha, óculos de segurança e respirador. Necessitam ser diluídas apenas as quantidades necessárias de biocida, pois eles têm sua eficácia reduzida quando armazenados por um longo tempo. Cuidados adequados devem ser adotados para proteger a vegetação do entorno, colocando, por exemplo, folhas de proteção sobre as plantas e o solo antes da aplicação. Em áreas próximas a cursos d' água é prudente realizar a limpeza mecânica durante e após o tratamento para evitar contaminação causada pela lixiviação de biocida da superfície tratada (KUMAR e KUMAR, 1999).

Outra preocupação deve ser a análise do rendimento do biocida. A dosagem necessária para a eliminação dos agentes biológicos deve ser levada em consideração. Dessa forma, quanto mais eficaz for o biocida, menor será a quantidade necessária, o que aumenta a relação custo/benefício e proporciona redução dos efeitos indesejáveis do composto (SAAD, 2002).

Os biocidas podem ser lixiviados pela chuva antes mesmo que tenham tido tempo para agir, portanto, tratamentos biocidas devem ser realizados em condições secas. Ventos também podem causar a propagação dos biocidas e colocar a saúde e o ambiente em risco. Dependendo do tipo de crescimento biológico, pode ser necessária uma remoção parcial da biomassa antes da aplicação do biocida. Incrustações de líquens, musgos e plantas trepadeiras estabelecidas podem impedir que ocorra a penetração adequada do produto na superfície (RAMCHANDRAN, 1953 apud KUMAR e KUMAR, 1999).

Conforme o estado de conservação da superfície, os organismos a serem eliminados, a densidade e a difusão do ataque biológico e do produto selecionado, os tratamentos podem ser feitos através de pulverização, escovação ou injeção. Os métodos de pulverização e escovação de soluções diluídas de biocidas são os de aplicação mais comuns. Recomenda-se a escovação para superfícies em boas condições e para áreas pequenas a serem tratadas. A pulverização é a escolha preferida para superfícies bem deterioradas. Quando são usados dois biocidas para erradicar completamente o crescimento biológico, a área tratada, após uma aplicação de biocida deve permanecer estagnada por pelo menos uma semana. A escovação deve ser aplicada no caso de organismos inativos e, posteriormente, pode ser aplicado o segundo biocida (KUMAR e KUMAR, 1999).

Em zonas de jardins e afins, como destaca Costa (2009), a aplicação de biocidas pode ocasionar consequências trágicas para os mesmos. Portanto, nestes casos deve ser previsto um uso menos concentrado e também um cuidado para que não haja desperdício para o solo e para a vegetação. O meio envolvente do substrato a ser tratado é que condiciona a durabilidade e a eficiência do biocida, visto que sua recolonização é propícia quando este se encontra envolto por vegetação. Logo, jardins são zonas que concentram a maior atividade biológica no substrato e propícias à recolonização.

Estudos publicados sobre a aplicação e eficácia de biocidas em substratos pétreos, realizados por Delgado Rodrigues, mostram que o cloreto de benzalconio obteve os melhores resultados. Tais estudos mencionam a baixa toxicidade e interferência com o substrato, comprovando sua eficácia em superfícies de pedra como ação bactericida, algicida e fungicida (COSTA, 2009). Rakesh e Anuradha V. Kumar (1999) também analisaram a eficácia deste biocida e referiram as bactérias, os fungos, as algas e os líquens como organismos atingidos. Apesar do sucesso do produto quanto à erradicação destes organismos, não há eficácia comprovada a longo prazo.

Em 1994 a Universidade Federal do Paraná, em parceria com a Antroposphaera – Instituto para o Desenvolvimento do Meio Ambiente, iniciou estudos para controlar o processo de biodeterioração com o mínimo de impacto ambiental em construções históricas na cidade de Lapa – localizada no sudeste do Estado, a 65 Km da capital Curitiba. Os trabalhos realizados por Lopes, Carvalho e Krieger de agosto de 2001 a junho de 2002 contribuíram para o esforço de combate à biodeterioração iniciado pela Universidade. As construções estudadas foram o Theatro São João – construído na segunda metade do século XIX com blocos de arenito de rochas da região - e a Casa da Cultura – datada de 1880 com paredes de estuque feitas com pedras irregulares ou trabalhadas, às vezes unidas por argamassa de areia e cal. A pesquisa identificou a presença de fungos e bactérias atuando na decomposição dos blocos de arenito usados nas duas construções. Os resultados do trabalho revelaram que o emprego de biocidas, no caso, os sulfatos de cobre e de zinco, são uma alternativa econômica e eficaz para efetuar o controle de fungos e bactérias em monumentos de pedra (LOPES; CARVALHO; KRIEGER, 2003).

Os resultados deste estudo são mostrados nas tabelas 3 e 4 a seguir.

TEMPO (dias)	TRATAMENTO (biocidas)	UFC * (milhares / g)	DECLÍNIO (%)
14	Sulfato de cobre (2,5 %) + sulfato de zinco (2,5 %)	750	58
14	Sulfato de cobre (1,5 %) + sulfato de zinco (2,5 %)	310	72
14	Sulfato de cobre (0,75 %) + sulfato de zinco (2,5 %)	570	71
14	Sulfato de cobre (5 %)	290	88
14	Sulfato de zinco (5 %)	290	77
14	Testemunha	1.240	23

\* UFC = Unidade formadora de colônia

Tabela 3 - Efeitos dos tratamentos sobre a população de bactérias.  
FONTE: LOPES; CARVALHO; KRIEGER, 2003.

TEMPO (dias)	TRATAMENTO (biocidas)	UFC * (milhares / g)	DECLÍNIO (%)
14	Sulfato de cobre (2,5 %) + sulfato de zinco (2,5 %)	3,7	98
14	Sulfato de cobre (1,5 %) + sulfato de zinco (2,5 %)	3,5	88
14	Sulfato de cobre (0,75 %) + sulfato de zinco (2,5 %)	6,7	92
14	Sulfato de cobre (5 %)	6	85
14	Sulfato de zinco (5 %)	4,7	72
14	Testemunha	21	0

\* UFC = Unidade formadora de colônia

Tabela 4 - Efeitos dos tratamentos sobre a população de fungos.  
FONTE: LOPES; CARVALHO; KRIEGER, 2003.

Havendo umidade suficiente, as superfícies pintadas também podem servir como meio nutritivo para o crescimento microbiano. Este pode destruir as propriedades protetoras dos filmes de tintas, ocasionando coloração, podendo conduzir à destruição e perda da integridade das mesmas. Portanto, a variedade de produtos metabólicos produzidos pelos microrganismos pode ocasionar problemas nas tintas, desde a produção e armazenamento até a sua aplicação. Para controle de tais problemas, alguns biocidas podem ser aplicáveis às tintas. No entanto, a seleção do biocida adequado requer o conhecimento do tipo de microrganismo envolvido no

processo de deterioração. Informações sobre a finalidade da tinta, composição e desempenho almejado para o produto analisado também são importantes quando se trata da escolha do biocida (KING, 1995).

Na tabela 5 são listados microbicidas compostos com nitrogênio ou enxofre, os quais são empregados em tintas.

Nome		Espectro de ação			Faixa de pH	Solubilidade na água	Observações
Químico	Comum	Fungos	Algas	Bactérias			
1H-benzimidazol-2-il	Carbendazim	X			2 - 12	baixa	Estab. Física e química
3-iodo-2-propinilbutil-carbamato	IPBC	X	X	X			Amarelamento da tinta
bis-dimetiltio-carbamoil	Tiram	X	X	X		muito baixa	
N-zinco-dimetilditio-carbamato	Ziram	X	X	X		muito baixa	
N-haloalquiltio	Folpet. Captan	X				baixa	Degradável por hidrólise
Uréia derivado	Diuron		X			muito baixa	Resiste a luz
1,2-benzo (T30*)	BIT	X		X			Reage com ferro
2-metil-4,5-trimetileno-4-iso (T30)	MTIT	X		X			
2-N-octil-4-iso (T30)	OIT	X	X	X		alta	Facilmente lixiável
Triazina derivado	Irgarol1051		X				
Zinco-piritiona		X			< 8	baixa	Descoloração da tinta

\* T30 = tiazolin-3-ona

Tabela 5 – Exemplos de microbicidas aplicados em tintas.  
FONTE: SAAD et al., 2003.

## 5 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi estruturado através das seguintes etapas:

- Formulação e Identificação do problema;
- Definição do objeto de estudo;
- Coleta de dados, incluindo a busca de embasamento sobre o jardim como estudo de seu histórico, sua arquitetura, a verificação e avaliação dos problemas existentes e também subsídios sobre as manifestações patológicas, abrangendo suas causas e danos bem como as condutas a serem adotadas frente à sua existência;
- Levantamentos do local;
- Confeção de mapas de danos, representando as manifestações patológicas verificadas;
- Programa experimental de limpeza;
- Análise e interpretação dos dados, através de tabulação dos resultados obtidos nos levantamentos;
- Elaboração das conclusões e propostas para a solução dos problemas verificados;
- Elaboração de um Projeto de Intervenção.

A etapa de formulação e identificação do problema conduziu à limitação do tema de estudo ao jardim histórico do palacete Dr. Astrogildo de Azevedo, partindo, portanto, de um Estudo de Caso Único. A escolha desse local ocorreu devido à sua situação atual - sem cuidados específicos e apresentando muitas degradações - esse jardim histórico está correndo o risco de desaparecer se nenhuma atitude for tomada em breve.

A revisão bibliográfica foi separada em cinco temáticas. A primeira temática abordou subsídios basicamente sobre a arquitetura e a evolução dos jardins no período que data a unidade-caso. Nesta etapa, iniciou-se também o estudo bibliográfico sobre a preservação dos jardins históricos, apresentando conceitos como preservação e restauração. Sobre o objeto de estudo, observou-se a pouca existência de bibliografia específica da edificação e do jardim.

Em um segundo momento, teve-se uma abordagem das manifestações patológicas nas edificações, caracterizando os agentes de degradação, com suas prováveis causas e danos. Seguindo a linha de pesquisa das manifestações patológicas, descreve-se sobre a biodeterioração e a formação de biofilmes, muito frequente em edificações históricas.

Após o estudo das manifestações patológicas, foi necessário abordar de que forma estas podem ser representadas graficamente, ou seja, um estudo sobre a elaboração da



ferramenta mapa de danos. Por último, descreveu-se sobre os métodos de limpeza, que serão adotados no programa experimental de limpeza dos adornos e pavimentação do jardim. Salienta-se que a revisão bibliográfica foi conduzida simultaneamente aos levantamentos, na busca de subsídios para a melhor compreensão dos fatores de degradação que atingiram o jardim.

A seguir será elaborado o instrumento de pesquisa, para o levantamento. Devido à inexistência de desenhos técnicos do jardim, foi necessário realizar o levantamento físico e fotográfico da área. Posteriormente a essa etapa serão elaborados os Mapas de danos, que consistem na representação gráfica e sintética dos danos físicos existentes nos bens materiais históricos e conduzem ao conhecimento do estado de conservação para fundamentação da postura de intervenção a ser adotada.

Após a confecção dos mapas de danos, será realizado *in loco* um programa experimental de limpeza, com o objetivo de testar produtos de limpeza em balaústres e pavimentação do jardim. Esse programa consta de uma preparação dos substratos do jardim para o projeto de restauro. Com a obtenção dessas informações, a próxima etapa será a tabulação e análise dos dados obtidos. O trabalho será finalizado com um projeto de intervenção, que visa reformular e adequar a infraestrutura do local.

A seguir, apresenta-se um fluxograma, mostrando as etapas que constituirão a pesquisa.(Figura 53).

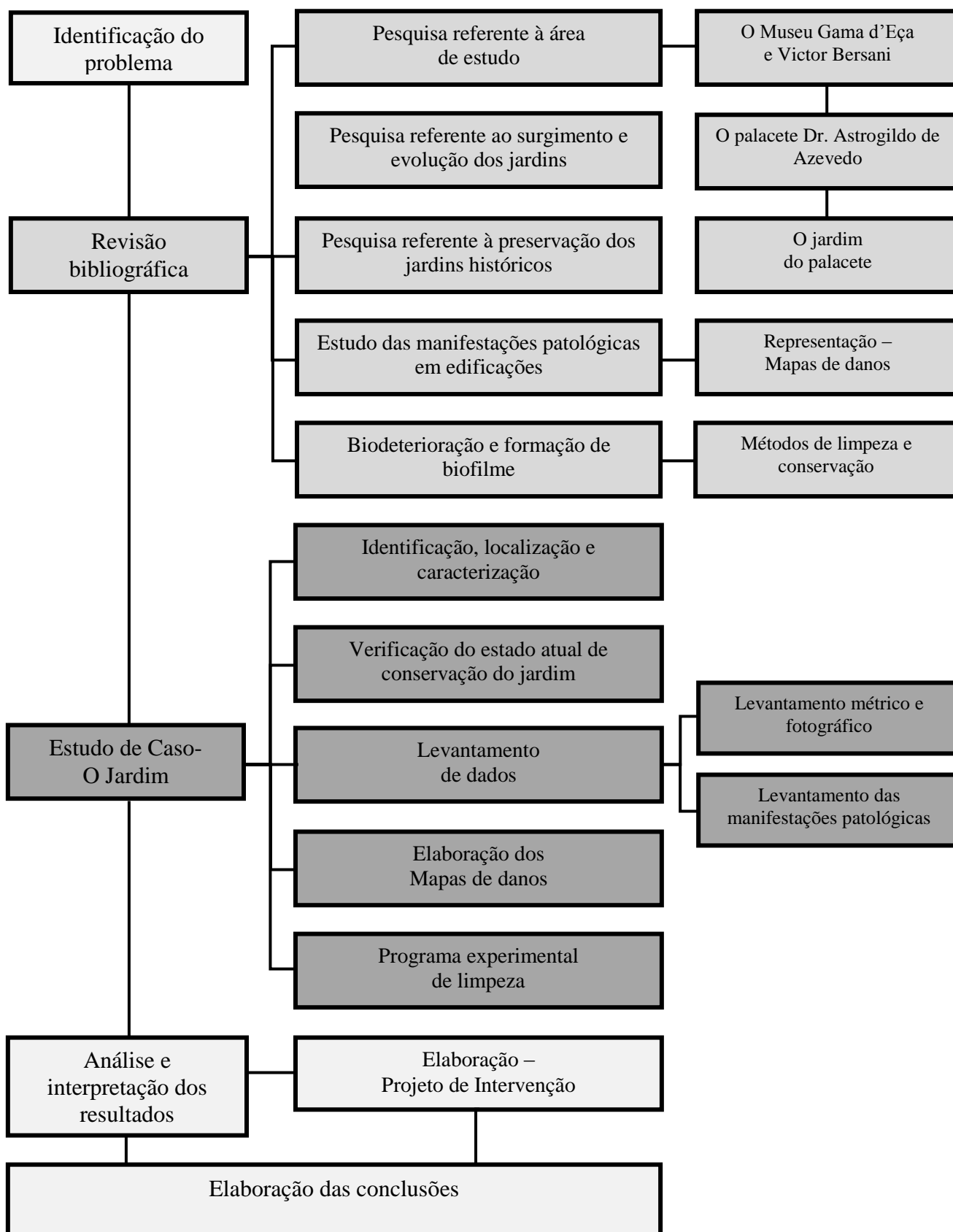


Figura 53 - Fluxograma da metodologia adotada para a pesquisa.

## 5.1 Levantamento de dados

Para poder mapear e localizar as manifestações patológicas existentes no local era necessária a utilização dos desenhos técnicos. Os desenhos técnicos originais do palacete Astrogildo de Azevedo foram encontrados no Setor de cadastro da Proinfra da UFSM, contudo, nestes não havia nenhuma menção da construção do jardim. Algumas propostas de trabalhos de conclusão de curso da UFSM haviam utilizado o palacete como objeto de estudo, mas acabaram ignorando a existência do jardim. Portanto, não havia desenhos com as medidas exatas de cada nível e de cada elemento do jardim e fez-se necessário um novo levantamento métrico dessa área. Levantamentos fotográficos da área e das patologias encontradas também foram realizados. Foram utilizadas duas máquinas fotográficas: Olympus x-715, 5.0 megapixel e Sony DSC-W530, 14.1 megapixel. Os apêndices A e B mostram o levantamento fotográfico realizado para conhecimento do local em estudo.

## 5.2 Mapas de danos

Depois de concluídos os levantamentos métricos, fotográficos e das manifestações patológicas do jardim, tem início a confecção dos Mapas de danos. Estes foram elaborados com o auxílio do programa Auto CAD e Arqui 3d (versão 2007) e servem para representar graficamente e sintetizar o levantamento de todos os danos físicos identificados no jardim. São esses mapas que conduzirão ao conhecimento do estado de conservação do jardim, sendo fundamentais para fundamentação da postura de intervenção a ser seguida. Baseado em Tinoco (2009) e Pacheco (2011) foi elaborado um modelo de Mapa de danos para ser aplicado a cada nível ou elemento do jardim a ser estudado. Esse modelo (Figura 54) se utiliza dos desenhos técnicos em que os danos estão graficados e de fotografias das patologias. As representações usadas para os danos nos desenhos técnicos foram extraídas do padrão Cronidas para Mapa de danos, desenvolvido por Costa (2010), o qual luta para difundir e padronizar tais representações gráficas. Através do Mapa-modelo, os dados são organizados, de maneira clara e objetiva proporcionando uma fácil compreensão do tema abordado.

NUMERAÇÃO E TÍTULO		LEGENDAS	
DESENHOS TÉCNICOS	IMAGENS	<b>ELEMENTOS MATERIAIS</b>	<b>DEGRADAÇÕES</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>[A] ALVENARIA</li> <li>[A1] Tijolos maciços</li> <li>[A2] Tijolos furados</li> <li>[A3] Blocos - concreto</li> <li>[A4] Blocos - concreto</li> <li>[C] CIMENTAÇÃO</li> <li>[M] METAL</li> <li>[P] PEDRA</li> <li>[P1] Pavimentação - cerâmica</li> <li>[P2] REVESTIMENTO - cerâmica</li> <li>[P3] Revestimento - madeira</li> <li>[P4] Revestimento - azulejos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[D] MATERIAL DEGRADADO</li> <li>[D1] Alvenaria</li> <li>[D2] Revestimento</li> <li>[D3] Cimento</li> <li>[D4] Cimento, concreto ou alvenaria</li> <li>[L] Lodo</li> <li>[F] Ferrugem</li> <li>[A] ALTERAÇÃO</li> <li>[A1] Unidade</li> <li>[A2] Abóbada/forro</li> <li>[A3] Vegetação</li> <li>[A4] Água-estagnada</li> <li>[A5] Ondação</li> </ul>
REPRESENTAÇÃO - FOTOGRAFIAS	Identificação: material, degradação e intervenção	<b>INTERVENÇÕES</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>[I1] Remoção</li> <li>[I2] Limpeza</li> <li>[I3] Aplicação - biocida</li> <li>[I4] Substituição</li> <li>[I5] Restauração</li> <li>[I6] Reconstrução</li> <li>[I7] Adequação</li> <li>[I8] Complementação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[I9] Recuperação</li> <li>[I10] Intervenção - elétrica</li> <li>[I11] Eliminação - fonte emissora</li> <li>[I12] Pintura (nova)</li> <li>[I13] Impermeabilização</li> <li>[I14] Reforço estrutural</li> </ul>
<b>PADRÃO CRONICAS PARA MAPA DE DANOS</b>			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>[C1] Conservação integral - muros e telhas</li> <li>[C2] Elementos quebrados</li> <li>[C3] Presença de mofo</li> <li>[C4] Presença de plantas</li> <li>[C5] Lançamento de concreto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[C6] Unidade</li> <li>[C7] Fachada</li> <li>[C8] Ladrilhos soltos</li> <li>[C9] Azulejos soltos</li> <li>[C10] Elementos soltos</li> </ul>
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL CENTRO DE TECNOLOGIA DISSERTAÇÃO: Análise Histórica do Patrimônio do Jardim de Azevedo: mapeamento de intervenções planejadas e execução de obras			
<b>NUMERAÇÃO E TÍTULO</b>			
		Autor: Érika Góssik Orientadora: Ana L. Stefanello Coorientador: Cassio Lorenzini Jurema Vianna	ESCALA: 1/200 PRANCHA: 01

Figura 54 - Mapa-modelo desenvolvido para o Estudo de Caso.  
 FONTE: autora, 2011

### 5.3 Programa experimental de limpeza

A realização desse programa de limpeza objetiva verificar o nível de limpeza alcançado com o uso de três produtos de limpeza para a remoção de manchas e sujidades em diferentes materiais dos elementos constituintes do jardim. Para esta análise, o programa experimental será realizado em duas diferentes etapas - limpeza e análise dos resultados (Figura 55). Por se tratar de um jardim histórico, a fase de preparação dos supostos “corpos-de-prova” e o trabalho de sujidade dos mesmos se encontrava pronto *in loco*. Como o jardim está há anos na mesma situação de conservação, as manchas e sujeiras encontradas estão bem mais consolidadas do que se estivessem sido recriadas em laboratório, fato que pode tornar o teste mais verdadeiro e verificável. Quanto mais tempo exposto à sujidade, maior a dificuldade de limpeza e melhor será a avaliação da eficácia dos produtos usados.

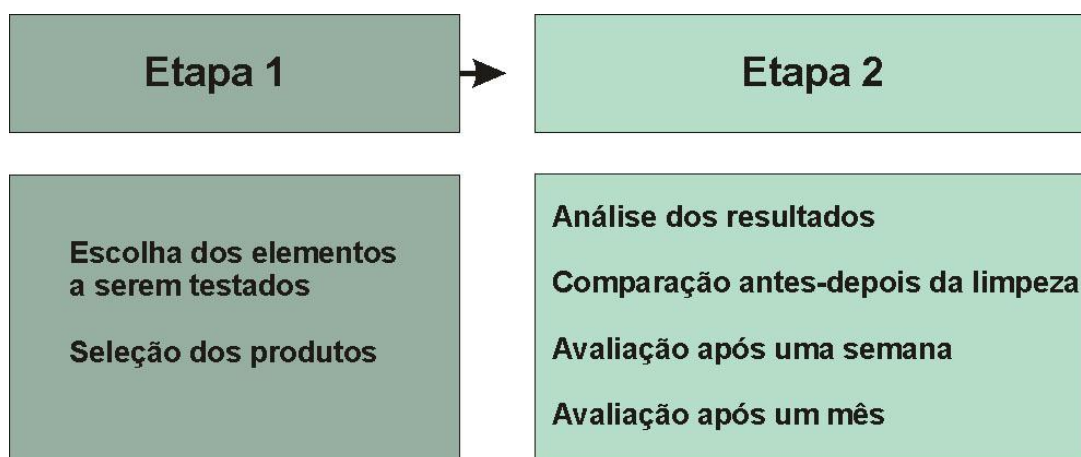


Figura 55 - Etapas do programa experimental  
FONTE: autora, 2010.

### 5.3.1 Etapa 1 – Limpeza

#### a) Escolha dos elementos a serem testados

Foram escolhidos alguns elementos representativos das partes do jardim que apresentavam maior incidência visível de manchas e sujidades (Figura 56). Tais elementos deveriam ser constituídos de diferentes materiais para permitir avaliação do tipo de produto de limpeza em distintos substratos. Dessa forma, foram selecionados:

- ladrilhos hidráulicos existentes no segundo nível do jardim, em um platô;
- ladrilhos hidráulicos da piscina infantil;
- balaústres próximos à piscina adulto, mais precisamente, perto da “ casa de vestir” .

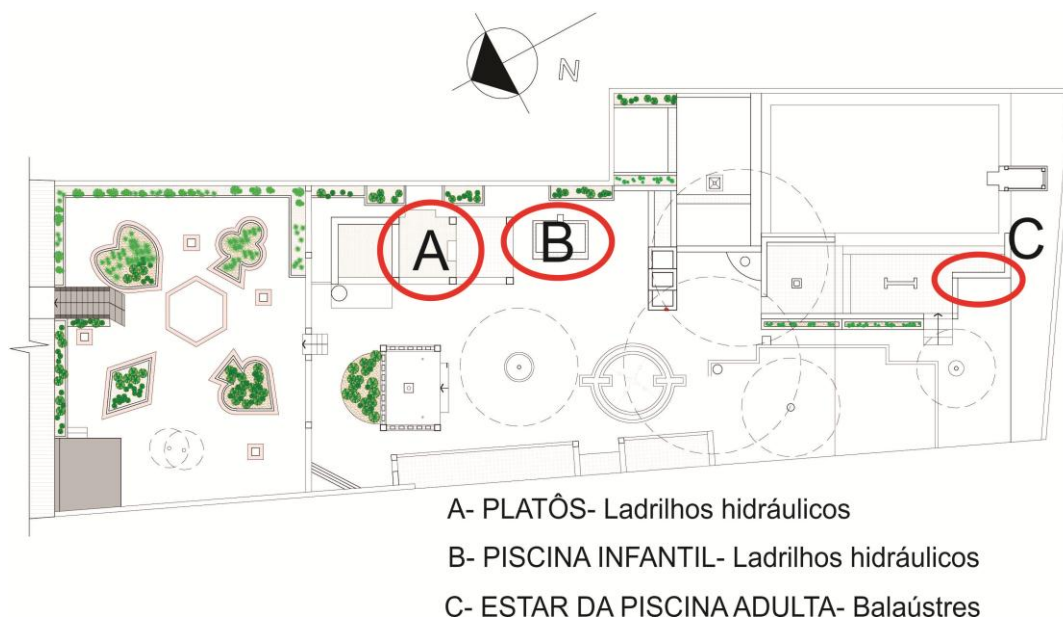


Figura 56 – Localização dos elementos escolhidos para o programa experimental de limpeza.  
 FONTE: autora, 2011

#### b) Seleção dos produtos

Os produtos selecionados foram sabão, detergente neutro e água sanitária, sendo acompanhados por água em duas condições - fria e morna. Como os balaústres e ladrilhos hidráulicos são peças antigas e de produção artesanal, não foram adotados produtos ácidos. O uso da água sanitária (hipoclorito de sódio) em limpeza de fachadas de edificações históricas já se mostrou eficiente em outros estudos. Um exemplo é a Igreja da Pompéia – edificação datada do início do século XX – localizada no município de Silveira Martins - RS. Em fevereiro de 2006 as fachadas da edificação foram submetidas a uma limpeza com água sanitária. O produto foi aplicado com bomba de inseticida, permanecendo em ação por 15 minutos e após, fez-se a lavagem com jato d'água com pouca pressão. Além da eficiência do produto, verificou-se uma elevada relação custo / benefício (SAAD, 2006).

### c) Procedimento

O procedimento adotado para a realização da limpeza foi o seguinte (Figuras 57-59):

- Molhagem do elemento a ser limpo - para estes elementos delicados não foram usadas máquinas de lavar de alta pressão, sendo a molhagem executada com pequenas quantidades de água de forma manual e com auxílio de recipientes;
- aplicação do produto - com o uso de escovas dentais para elementos lisos e escovinha para os mais rugosos. Luvas de látex foram utilizadas para evitar contato direto com as sujidades. A aplicação do produto ocorreu em uma área superior a 5 cm e menor que 50 cm durante um período de tempo de escovação compreendido, aproximadamente, entre 3-5 minutos;
- enxágue - executado da mesma forma que a molhagem.



Figura 57 – Etapas do procedimento da limpeza - molhagem, aplicação do produto e enxágue. Limpeza dos balaustres.

FONTE: autora, 2011.



Figura 58 – Etapas do procedimento da limpeza - pavimentação no platô.  
FONTE: autora, 2011.

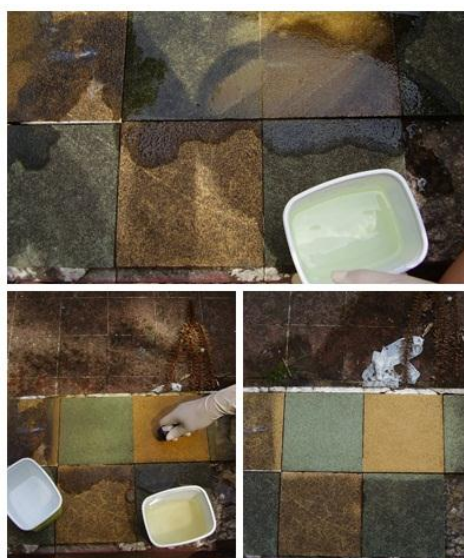


Figura 59 – Etapas do procedimento da limpeza - revestimento na piscina infantil.  
FONTE: autora, 2011.

Após a explicação da escolha dos elementos e produtos e do procedimento adotado, apresenta-se a tabela 6 que mostra as variáveis envolvidas no processo:



DESCRIÇÃO ELEMENTO	MATERIAL	PRODUTO DE LIMPEZA	CONDIÇÕES DA ÁGUA		QUANTIDADE DE TESTES
			FRIA	MORNA	
Balaústres	Argamassa argamada	Sabão	X	X	6
		Detergente	X	X	
		Água sanitária	X	X	
Pavimentação (platô)	Ladrilho hidráulico	Sabão	X	X	6
		Detergente	X	X	
		Água sanitária	X	X	
Pavimentação (piscina infantil)	Ladrilho hidráulico	Sabão	X	X	6
		Detergente	X	X	
		Água sanitária	X	X	
<b>TOTAL DE TESTES DESENVOLVIDOS</b>					<b>18</b>

Tabela 6 - Descrições e quantificações dos testes de limpeza.  
 FONTE: autora, 2011.

### 5.3.2 Etapa 2 – Análise dos resultados dos testes de limpeza

Depois da experimentação, será realizada uma análise qualitativa através da observação do material em sua situação anteriormente e prontamente após os testes. A segunda etapa da análise de resultados constará da avaliação da limpeza uma semana e um mês após sua ocorrência. A comparação dos resultados será através da análise observacional e de fotografias. Será elaborada uma tabela demonstrando os resultados de todos os produtos e condições da água usados nos três elementos testados.

## **5.4 Projeto de Intervenção**

Após concluídos os levantamentos de dados e as experimentações de limpeza, o trabalho será finalizado com a proposição de um Projeto de Intervenção. De acordo com o IPHAE (2011), um roteiro para realização de um projeto de restauração seria constituído por: levantamento cadastral - desenhos técnicos necessários para compreender o edifício ou bem patrimonial; documentação fotográfica e pesquisa histórica com descrições, dados e informações sobre a construção, sua evolução e modificações - e diagnóstico - para avaliar o estado de conservação do monumento e representar graficamente as lesões encontradas. A terceira etapa consta do próprio projeto de Restauração/Intervenção, ou seja, é a proposta de intervenções a serem realizadas com todas as informações necessárias para compreensão da ideia.

## 6 RESULTADOS

Neste capítulo serão abordadas os resultados dos levantamentos realizados e da experimentação de limpeza.

### 6.1 Levantamento de dados

Diante da inexistência de desenhos técnicos do jardim, houve a necessidade de realizar um levantamento métrico. Dessa forma, foram confeccionados a planta baixa de cada nível e os cortes considerados necessários para a compreensão dos elementos em altura.

Abaixo, são mostrados a planta baixa e dois cortes técnicos resultantes do levantamento métrico realizado. Os demais desenhos técnicos se encontram nos apêndices C e D do trabalho, em tamanho maior para melhor visualização.

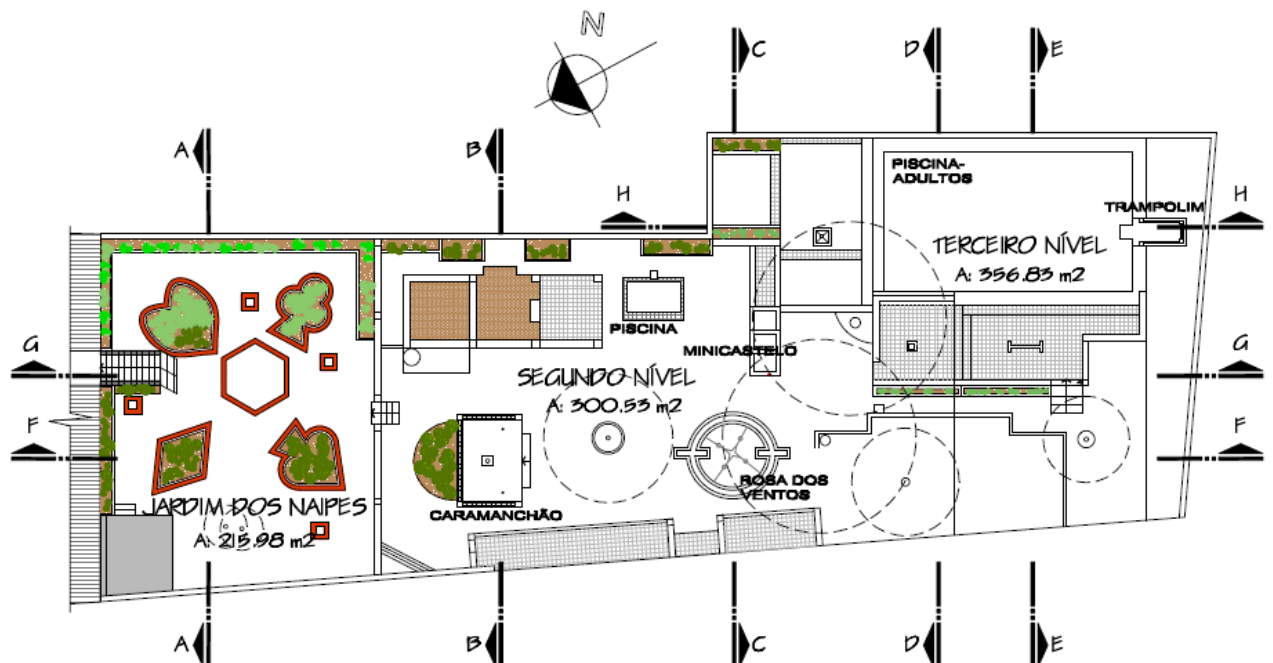


Figura 60 –Planta baixa do jardim.  
FONTE: autora, 2010- 2011.



Figura 61 –Corte D do jardim- espaço de estar com balastrada e demais níveis em vista.  
FONTE: autora, 2010- 2011

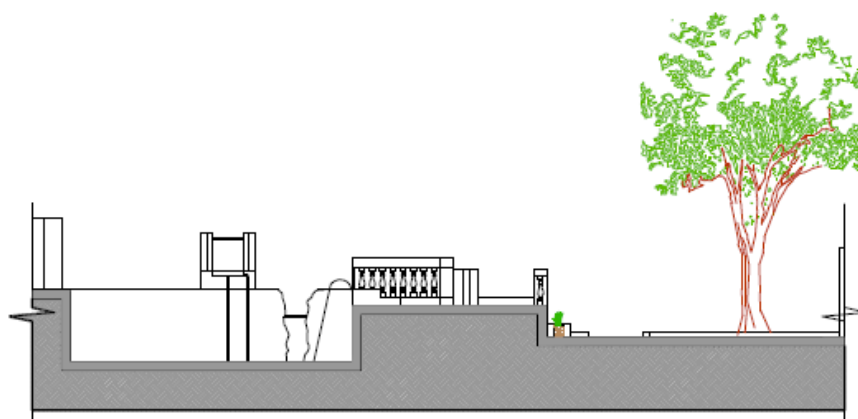


Figura 62 –Corte E do jardim- piscina e trampolim.  
FONTE: autora, 2010- 2011

## 6.2 Mapas de danos

Com a utilização dos elementos gráficos elaborados - plantas baixas e cortes, pôde-se confeccionar os Mapas de danos correspondentes a cada nível do jardim. A seguir, será

apresentado o Mapa de Danos 01 e os demais podem ser vistos nos apêndices E – H do trabalho.

Após a conclusão desse levantamento, pôde-se prosseguir com a identificação das manifestações patológicas e de seus agentes e mecanismos causadores. Essa fase foi realizada através da combinação de análises realizadas no local e de fotografias atuais.

Mapa de danos 01 – Jardim do Palacete - geral

### 6.2.1 Análise descritiva da incidência de manifestações patológicas

Os resultados obtidos a partir dos levantamentos das manifestações patológicas foram analisados de forma descritiva, ou seja, através de uma leitura mais direta dos dados e estão apresentados nos gráficos a seguir.

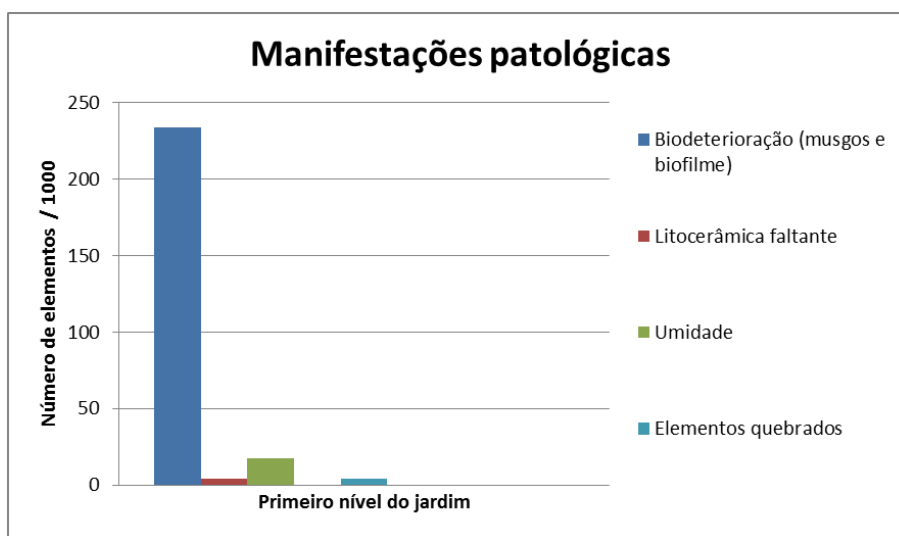


Figura 63 – Gráfico com a quantificação de patologias encontradas no primeiro nível do jardim.  
Escala utilizada: percentual 1/1000.  
FONTE: autora, 2011.

As manifestações patológicas incidentes no primeiro nível do jardim estão demonstradas na Figura 63. No primeiro nível do jardim, tem-se: 233,8 % (48,72 m<sup>2</sup>) de biodeterioração (musgos e biofilme), 3,85 % (0,83 m<sup>2</sup>) de litocerâmica faltante, 17,69 % (1,82 m<sup>2</sup>) de umidade e 4 % (0,86 m<sup>2</sup>) de elementos quebrados. A pequena porcentagem de litocerâmica faltante se refere aos arremates feitos com o revestimento nos canteiros dos naipes. A porcentagem de umidade se faz presente nas paredes dos anexos do palacete, as quais servem de muro para o jardim. Os dados que funcionavam como luminárias fazem parte da porcentagem de elementos quebrados. A manifestação patológica mais significativa neste nível é a biodeterioração, caracterizada como a formação de musgos e biofilme.

A Figura 64 apresenta a relação de patologias encontradas no segundo nível do jardim. Verificou-se: 92,32 % (28,09 m<sup>2</sup>) de biodeterioração, 20,2 % (6,10 m<sup>2</sup>) de litocerâmica faltante, 77,3 % (23,23 m<sup>2</sup>) de ladrilhos faltantes, 2,32 % (0,70 m<sup>2</sup>) de elementos quebrados,

5,07 % (1,65 m<sup>2</sup>) de elementos faltantes <sup>9</sup>, 59,09 % (17,76 m<sup>2</sup>) de rachaduras e 1,161 % (0,35 m<sup>2</sup>) vegetação. Neste nível do jardim, observa-se que a patologia mais verificada é a mesma de maior ocorrência no Jardim dos Naipes - biodeterioração. A quantidade de ladrilhos e litocerâmica faltante também é expressiva. A porcentagem de rachaduras apresentada é bem considerável e sua causa está relacionada ao assentamento do piso acompanhando o desnível natural do terreno e também à inexistência de muro de contenção no final do lote.

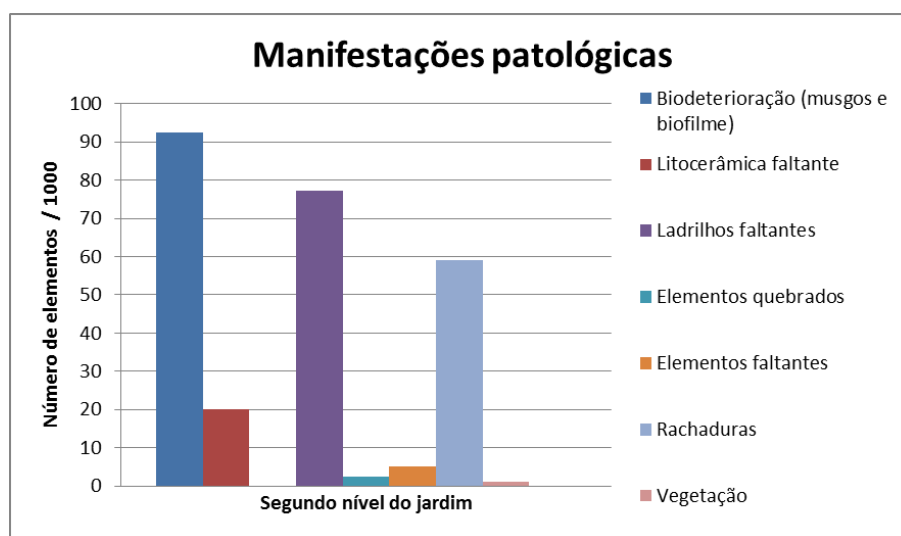


Figura 64 – Gráfico com a quantificação de patologias encontradas no segundo nível do jardim. Escala utilizada: percentual 1/1000. FONTE: autora, 2011.

O terceiro nível do jardim, representado na Figura 65, possui 379,6 % (135,48 m<sup>2</sup>) de sua área com biodeterioração, 20,8 % (7,43 m<sup>2</sup>) de litocerâmica faltante, 5,79 % (2,07 m<sup>2</sup>) de umidade, 342 % (122,05 m<sup>2</sup>) de ladrilhos faltantes, 3,16 % (1,13 m<sup>2</sup>) de elementos quebrados, 8,24 % (2,94 m<sup>2</sup>) de elementos faltantes, 11,82 % (4,22 m<sup>2</sup>) de rachaduras, 4,95 % (1,77 m<sup>2</sup>) de vegetação e 10,1 % (3,60 m<sup>2</sup>) de lascamento do concreto. Como verificado nos dois níveis anteriores, neste nível também a patologia mais encontrada foi a biodeterioração. A quantidade de ladrilhos faltantes supera a verificada nos outros níveis. Neste nível, aparece lascamento do concreto - localizado na “casa de vestir” – patologia não encontrada nos demais. Comparando-se com a ocorrência de biodeterioração e a quantidade de ladrilhos faltantes, as demais patologias representam pouca relevância.

<sup>9</sup> Balaústres e colunas - ausentes em certos locais, os quais permitem a identificação de sua existência anterior - são considerados elementos faltantes.



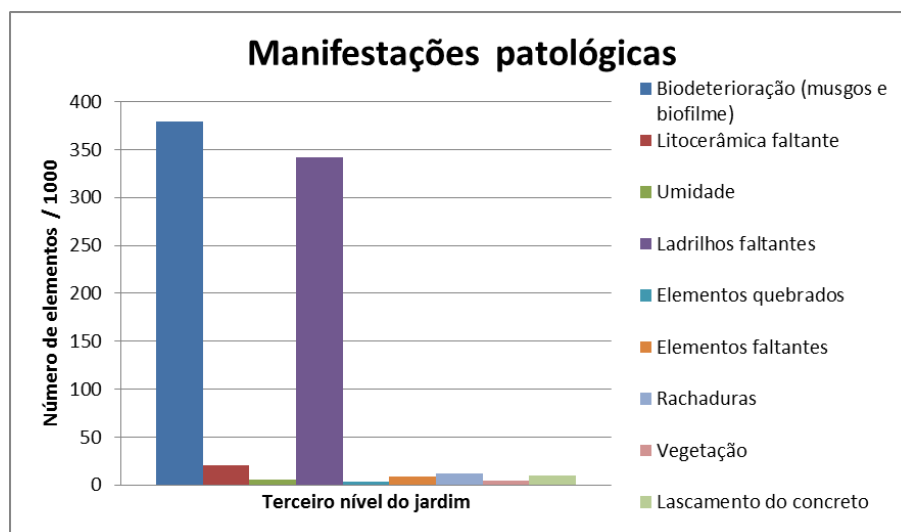


Figura 65 – Gráfico com a quantificação de patologias encontradas no terceiro nível do jardim.

Escala utilizada: percentual 1/1000.

FONTE: autora, 2011.

A quantificação geral das manifestações patológicas encontradas em cada nível do jardim está exposta na Figura 66. Nota-se que o terceiro nível apresenta maior diversidade de patologias, no entanto, a maior ocorrência se dá na presença de biodeterioração e na quantidade de ladrilhos faltantes. O segundo nível possui a maior incidência de rachaduras e o primeiro nível, a maior porcentagem de umidade.

A biodeterioração, por ser a patologia com maior incidência nos três níveis do jardim teve sua representação mais detalhada na Figura 67. O primeiro nível tem 233,8 % (48,72 m<sup>2</sup>) de sua área abrangida por biodeterioração, sendo 56,59 % (12,22 m<sup>2</sup>) por manchas e biofilme e 177,21 % (36,50 m<sup>2</sup>) por presença de musgo. No segundo nível, 93,48 % (28,10 m<sup>2</sup>) de sua área apresenta biodeterioração, da qual 34,32 % (10,32 m<sup>2</sup>) corresponde a manchas e biofilme; 58 % (17,43 m<sup>2</sup>) à presença de musgos e 1,16 % (0,35 m<sup>2</sup>) de plantas. O terceiro nível se encontra com 384,55 % (137,24 m<sup>2</sup>) de biodeterioração, dividida em 168 % (59,97 m<sup>2</sup>) de manchas e biofilme, 211,6 % (75,51 m<sup>2</sup>) de presença de musgos e 4,95 % (1,76 m<sup>2</sup>) de plantas. Constata-se que dos três níveis do jardim o que apresenta maior ocorrência de biodeterioração é o terceiro nível.

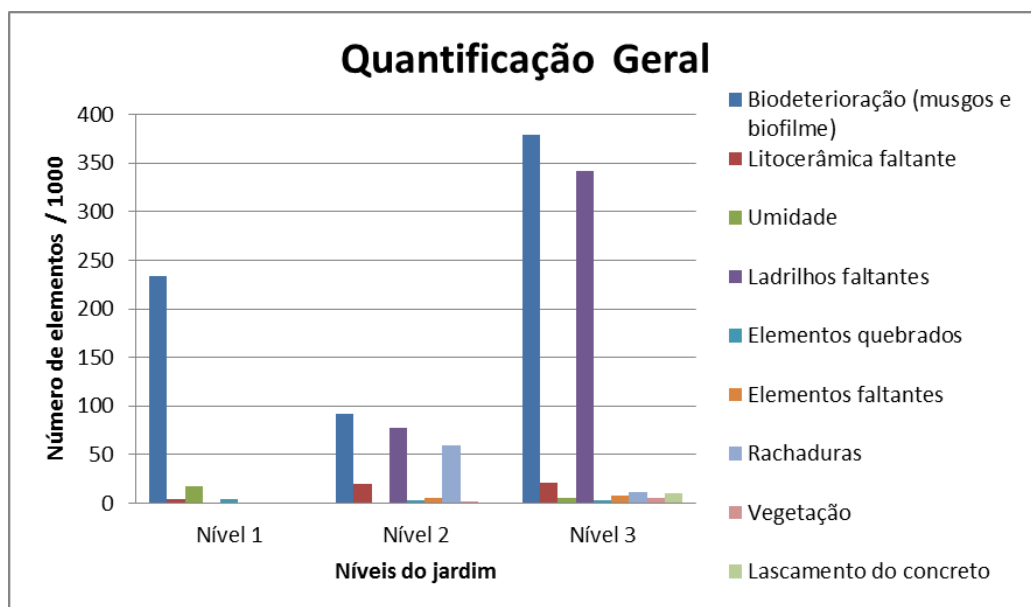


Figura 66 – Gráfico com a quantificação geral de patologias encontradas no jardim.  
Escala utilizada: percentual 1/1000.  
FONTE: autora, 2011.

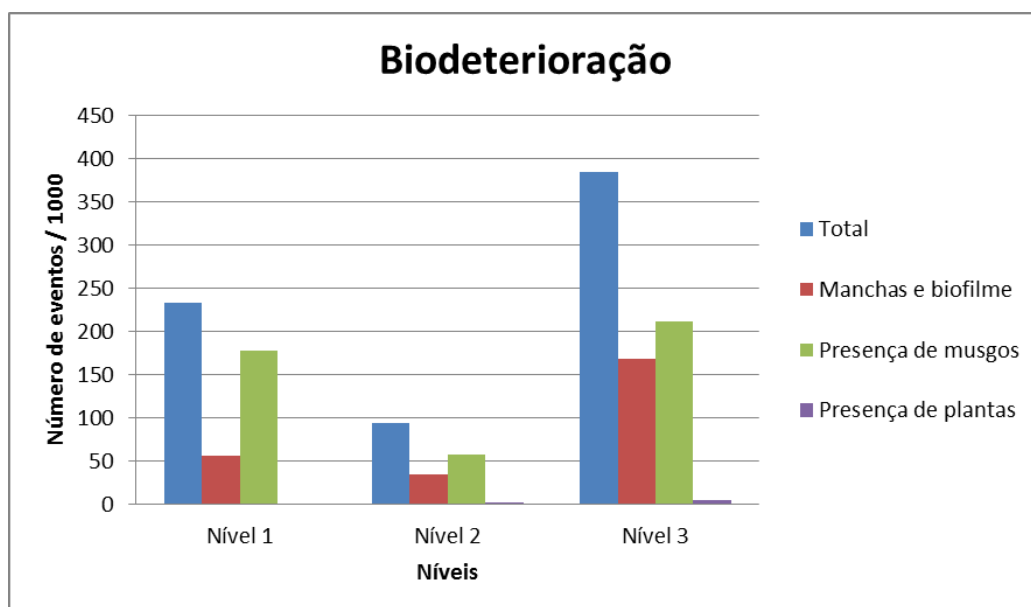


Figura 67 – Gráfico com a incidência de biodeterioração na pavimentação do jardim  
Escala utilizada: percentual 1/1000.  
FONTE: autora, 2011.

Na Figura 68, apresenta-se a relação dos elementos faltantes ou quebrados quantificados nos três níveis do jardim. No primeiro nível do jardim – Jardim dos Naipes – constatou-se que 3,85 % (0,83 m<sup>2</sup>) de sua área estão sem litocerâmica e 4 % (0,86 m<sup>2</sup>) com elementos quebrados. As manifestações patológicas encontradas no segundo nível – platôs e caramanchão - foram: 2% (0,70 m<sup>2</sup>) de elementos quebrados; 20,2 % (6,10 m<sup>2</sup>) litocerâmicas faltantes e 5,07 % (1,65 m<sup>2</sup>) de elementos faltantes. O terceiro nível – piscina e trampolim – apresenta 3 % (1,13 m<sup>2</sup>) de elementos quebrados; 342 % (122,05 m<sup>2</sup>) de ladrilhos faltantes; 20,8 % (7,43 m<sup>2</sup>) de litocerâmica faltante e 8,24 % (2,94 m<sup>2</sup>) de elementos faltantes.

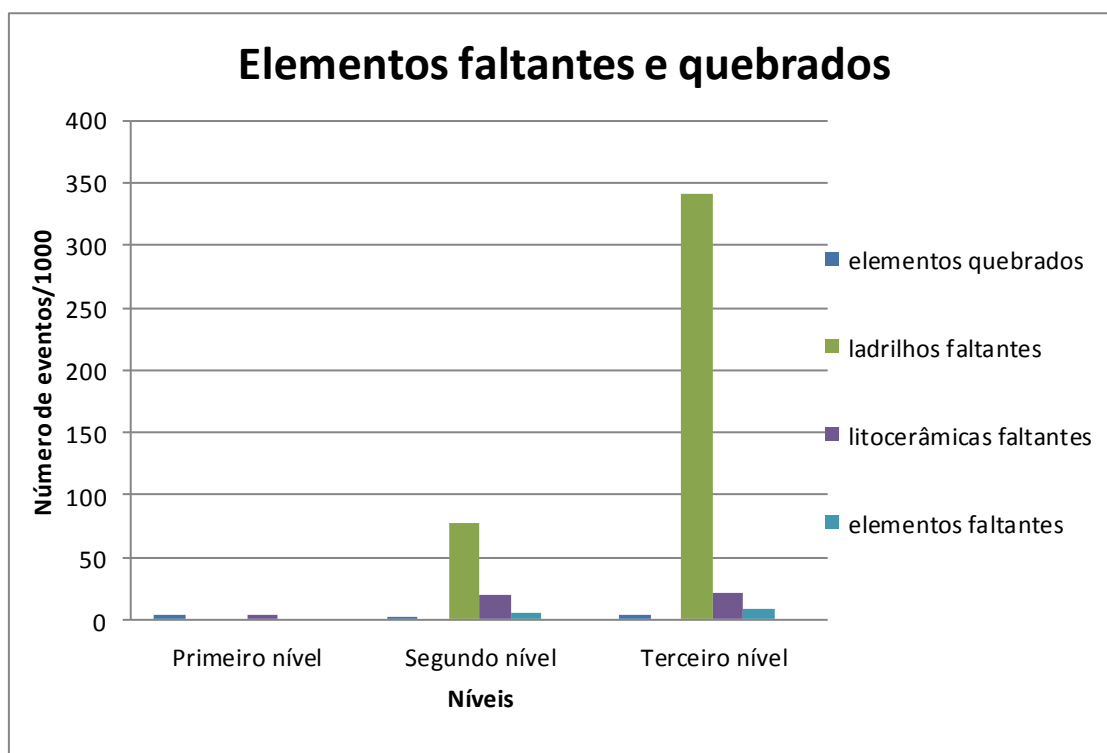


Figura 68 – Gráfico com a incidência de elementos faltantes ou quebrados no jardim.  
Escala utilizada: percentual 1/1000.  
FONTE: autora, 2011.

Desta relação, conclui-se que o primeiro nível do jardim - Jardim dos Naipes – apresenta o maior número de elementos quebrados, 4 % da área total deste nível, o correspondente a 0,83 m<sup>2</sup>. O terceiro nível – piscina e trampolim – tem o maior número de ladrilhos faltantes, o equivalente a 342 % de sua área (122,05 m<sup>2</sup>) e de litocerâmica faltante (7,43 m<sup>2</sup>). Além disso, este nível obtém 8,24 % (2,94 m<sup>2</sup>) de elementos faltantes. As

porcentagens de elementos quebrados averiguadas no segundo nível foram menores que as do primeiro e terceiro nível. Entretanto, o segundo nível apresenta uma maior porcentagem de litocerâmica e de elementos faltantes do que o Jardim dos Naipes.

Alguns elementos do jardim puderam ter a incidência de suas manifestações patológicas calculadas em todas as suas dimensões, por exemplo, em todos os lados do minicastelo e todas as faces do caramanchão. Dessa representação (Figura 69), verificou-se que o minicastelo apresenta 236,5 % (3,70 m<sup>2</sup>) de sua área coberta por biofilme e a rosa dos ventos possui 673,1 % (9,45 m<sup>2</sup>) envolta por musgos. Os platôs possuem 101,5 % (4,79 m<sup>2</sup>) de sua área com biofilme, 12,68 % (0,60 m<sup>2</sup>) com rachaduras, 150,27 % (7,08 m<sup>2</sup>) com ladrilhos faltantes e 35,05 % (1,65 m<sup>2</sup>) com elementos faltantes. No caramanchão foi averiguado que 215,2 % (4,65 m<sup>2</sup>) de sua área apresentava biofilme, 7,35 % (0,16 m<sup>2</sup>) rachaduras e 13,88 % (0,3 m<sup>2</sup>) elementos quebrados.

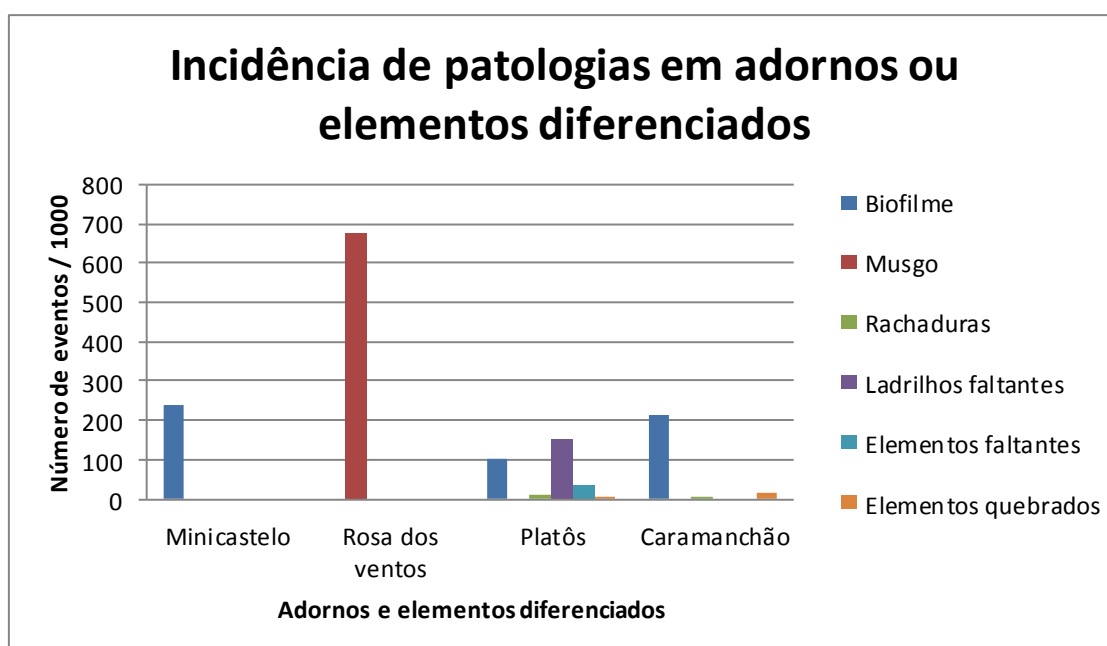


Figura 69 – Gráfico com a incidência de patologias encontradas em alguns adornos ou elementos diferenciados. Escala utilizada: percentual 1/1000. FONTE: autora, 2011.

Dentre todas as representações das manifestações patológicas encontradas, pode-se concluir que por se tratar de um jardim, exposto aos agentes ambientais e climáticos e aos agentes biológicos a biodeterioração é a mais abrangente. A quantidade de ladrilhos, litocerâmica e elementos faltantes também é considerada significativa. As rachaduras

encontradas principalmente no segundo nível comprometem a estabilidade da pavimentação, contudo, não foi constatada a incidência de rachaduras que comprometam a existência de outros elementos ou adornos.

A maioria das manifestações patológicas verificadas no local pode ser sanada com métodos simples de correção. Com o objetivo de testar soluções fáceis para correção de algumas patologias, elaborou-se o programa experimental de limpeza. No item 6.6 serão demonstrados os resultados desse programa.

### **6.3 Programa experimental de limpeza**

Este item descreve e analisa os resultados obtidos através de testes de limpeza executados em algumas peças de pavimentação e balaústres existentes no jardim para verificar o nível de limpeza atingido com o uso de três produtos - sabão, detergente e água sanitária - e com aplicação de água em duas condições de temperatura - fria e morna. As imagens ilustrativas dos resultados foram registradas pela autora durante a realização do programa de limpeza, iniciado em novembro de 2011.

#### **6.3.1 Comparação antes – depois da limpeza**

A seguir, apresenta-se o resultado dos testes de limpeza observados imediatamente após sua execução. As figuras 70–72 demonstram a eficácia da limpeza realizada nos balaústres com a utilização da molhagem e do enxágue com água fria.



Figura 70 – Limpeza com uso de sabão e água fria – balaústres.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 71 – Limpeza com uso de detergente e água fria - balaústres.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 72 – Limpeza com uso de água sanitária e água fria - balaústres.  
FONTE: autora, 2011.

Nas figuras 73–75, tem-se as comparações feitas com os balaústres antes e após a aplicação dos mesmos produtos (sabão, detergente e água sanitária), no entanto, com a realização da molhagem e do enxágue com água morna.



Figura 73 – Limpeza com uso de sabão e água morna - balaústres.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 74 – Limpeza com uso de detergente e água morna - balaústres.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 75 – Limpeza com uso de água sanitária e água morna - balaústres.  
FONTE: autora, 2011.

A Figura 76 ilustra a comparação geral da limpeza realizada nos balaústres. Quanto aos resultados com a utilização dos diferentes tipos de produtos nos balaústres, percebeu-se que as limpezas com sabão e detergente mostraram um resultado similar, contudo, o segundo produto apresenta mais facilidade no desprendimento das sujidades, exigindo menos esforços de fricção. A água sanitária nesses elementos, por sua constituição mais forte e concentrada, causou algumas manchas amareladas. A diferença da molhagem e do enxágue com o uso de água fria ou morna consistiu basicamente na maior facilidade de remoção das sujidades quando a segunda foi utilizada. Em termos de eficácia da limpeza, ambas se apresentam iguais.



Figura 76 – Comparação geral da limpeza nos balaústres.  
A cor azul indica o uso de água fria e a vermelha, o uso de água morna.  
FONTE: autora, 2011.



Nas figuras 77- 79 são visualizados os resultados das limpezas feitas nos ladrilhos hidráulicos de um dos platôs existentes no jardim. Os processos de molhagem e enxágue foram executados com água fria.



Figura 77 – Limpeza com uso de sabão e água fria – ladrilhos dos platôs.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 78 – Limpeza com uso de detergente e água fria ladrilhos dos platôs.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 79 – Limpeza com uso de água sanitária e água fria – ladrilhos dos platôs.  
FONTE: autora, 2011.

Os testes de limpeza nos ladrilhos hidráulicos do platô com a utilização dos mesmos produtos (sabão, detergente e água sanitária), porém com a utilização de água morna para a molhagem e o enxágue são mostrados nas figuras 80–82.



Figura 80 – Limpeza com uso de sabão e água morna – ladrilhos dos platôs.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 81 – Limpeza com uso de detergente e água morna – ladrilhos dos platôs.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 82 – Limpeza com uso de água sanitária e água morna – ladrilhos dos platôs.  
FONTE: autora, 2011.

A comparação geral da limpeza realizada nos ladrilhos hidráulicos do platô é apresentada na Figura 83.



Figura 83 – Comparação geral da limpeza nos ladrilhos dos platôs.  
FONTE: autora, 2011.

Os resultados das limpezas feitas nos ladrilhos hidráulicos do platô revelaram os mesmos dados obtidos sobre o uso do sabão e do detergente para a limpeza nos balaústres, ou seja, estes produtos mostram eficácia semelhante, mas o primeiro exige mais esforço do que o segundo para a remoção dos resíduos. Quanto à utilização da água sanitária - a mesma que ocasionou manchas amareladas nos balaústres, neste caso, apresentou o melhor resultado, com maior e mais rápida remoção das sujidades. A diferença da molhagem e do enxágue com o uso de água fria ou morna é a mesma para os dois tipos de elementos testados até o momento. A remoção com a molhagem e o enxágue feitos com água morna é facilitada e, portanto, mais rápida.

Nas figuras 84-86, têm-se os resultados das limpezas realizadas no revestimento da piscina infantil. Primeiramente os procedimentos de molhagem e enxágue foram executados com água fria.



Figura 84 – Limpeza com uso de sabão e água fria – ladrilhos da piscina infantil.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 85 – Limpeza com uso de detergente e água fria – ladrilhos da piscina infantil.  
FONTE: autora, 2011.

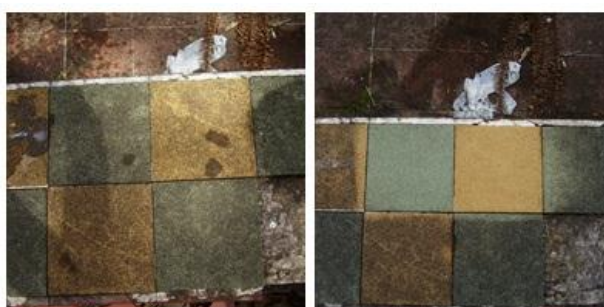


Figura 86 – Limpeza com uso de água sanitária e água fria – ladrilhos da piscina infantil.  
FONTE: autora, 2011.

Por último, nas figuras 87-89 são mostrados os testes realizados no revestimento da piscina infantil utilizando água morna para a molhagem e o enxágue.



Figura 87 – Limpeza com uso de sabão e água morna – ladrilhos da piscina infantil.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 88 – Limpeza com uso de detergente e água morna – ladrilhos da piscina infantil.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 89 – Limpeza com uso de água sanitária e água morna – ladrilhos da piscina infantil.  
FONTE: autora, 2011.



Figura 90 – Comparação geral da limpeza nos ladrilhos da piscina infantil.  
FONTE: autora, 2011.

A Figura 90 traz a comparação geral da limpeza realizada nos ladrilhos hidráulicos da piscina infantil. Comparando os efeitos das limpezas realizadas no revestimento da piscina infantil com aquelas feitas nos dois elementos descritos anteriormente, tem-se que este revestimento, por ser mais rugoso apresentou maior dificuldade de remoção. Mesmo assim, os resultados são semelhantes àqueles da limpeza nos ladrilhos hidráulicos. O uso do sabão e do detergente acarreta limpeza similar, sendo o segundo um meio mais rápido. A água sanitária, como no caso dos ladrilhos, apresentou a melhor eficácia, sendo a remoção com seu uso mais fácil e rápida. Quanto ao uso de água fria e morna para os processos de molhagem e enxágue, conclui-se que nos três tipos de elementos e produtos testados, a relação foi a mesma. Quando a molhagem e o enxágue são feitos com água quente, esta facilita a remoção das sujidades.

### 6.3.2 Avaliação dos resultados após uma semana

Os resultados do programa experimental de limpeza avaliados após uma semana estão representados nas figuras 91-93.



Figura 91 – Limpeza dos balaústres após uma semana.  
 À esquerda acima, os balaústres limpos com água fria e à direita, com água morna. Abaixo: fotografia geral da balaustrada. Sequência do uso de produtos: detergente, sabão e água sanitária.  
 FONTE: autora, 2011.



Figura 92 – Limpeza dos ladrilhos dos platôs após uma semana.  
 1ª fotografia- esquerda- limpeza com sabão. Acima, os ladrilhos limpos com água morna, abaixo, com água fria. 2ª fotografia- meio- limpeza com detergente. Acima, os ladrilhos limpos com água morna, abaixo, com água fria. 3ª fotografia- direita- limpeza com água sanitária. À esquerda, os ladrilhos limpos com água fria, à direita, com água morna. Fotografia abaixo- geral da área experimentada.  
 FONTE: autora, 2011.



Figura 93 – Limpeza dos ladrilhos da piscina infantil após uma semana.

1ª fotografia- esquerda- limpeza com água fria. Sequência do uso de produtos (de cima para baixo): água sanitária, sabão e detergente. 2ª fotografia- meio- limpeza com água morna. Sequência do uso de produtos (de cima para baixo): detergente e sabão. 3ª fotografia- direita- limpeza com água morna. Uso de água sanitária. Fotografia abaixo- geral do revestimento limpo da piscina infantil.

FONTE: autora, 2011.

Uma semana após a realização da limpeza, pôde-se perceber que a eficácia desta permanece. Os resultados observados decorrida uma semana da experimentação são os mesmos descritos imediatamente após a secagem dos elementos. Dessa maneira, constata-se que produtos simples aliados à escovação manual demonstram um bom desempenho na limpeza dos elementos em questão, servindo de preparação para sua restauração e para sua posterior pintura.

### 6.3.3 Avaliação dos resultados após um mês

Decorrido um mês da realização do programa experimental de limpeza, os balaústres e ladrilhos hidráulicos da piscina infantil se encontram na mesma condição, apresentando visivelmente a pujança da limpeza (Figuras 94 e 95). Os ladrilhos hidráulicos existentes nos platôs apresentam algumas sujidades decorrentes da ação de aves (Figura 96). A rápida recolonização neste local se deve ao fato de que este se encontra sob a proteção de árvores, as quais servem de abrigo para as aves. Assim, conclui-se que apesar da sujidade ocasionada por aves nos ladrilhos do platô, a limpeza com os produtos simples - sabão, detergente e água



sanitária - se mostrou eficiente e de fácil aplicação, constituindo uma etapa importante para a manutenção do jardim e para sua preparação para uma fase de restauração.

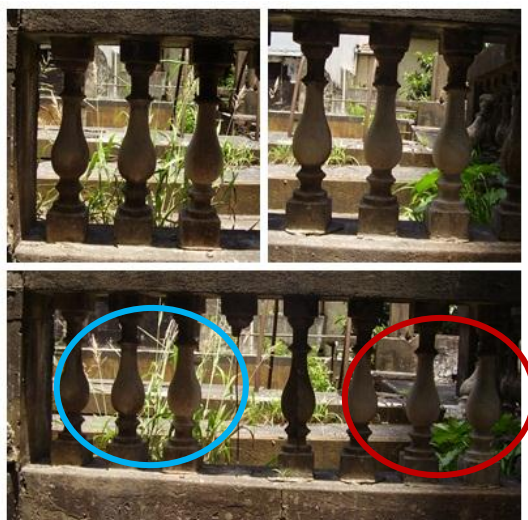


Figura 94 – Limpeza dos balaústres após um mês.  
 À esquerda acima, os balaústres limpos com água fria e à direita, com água morna. Abaixo: fotografia geral da balaustrada limpa. Sequência do uso de produtos: detergente, sabão e água sanitária.  
 FONTE: autora, 2011.



Figura 95 – Limpeza dos ladrilhos da piscina infantil após um mês.  
 1ª fotografia- esquerda- limpeza com água fria. Sequência do uso de produtos (de cima para baixo): água sanitária, sabão e detergente. 2ª fotografia- meio- limpeza com água morna . Sequência do uso de produtos (de cima para baixo): detergente e sabão. 3ª fotografia- direita- limpeza com água morna. Uso de água sanitária. Fotografia abaixo- geral dos ladrilhos limpos da piscina infantil.  
 FONTE: autora, 2011.



Figura 96 – Limpeza dos ladrilhos dos platôs após um mês.

1ª fotografia- esquerda- limpeza com sabão. Acima, os ladrilhos limpos com água morna, abaixo, com água fria. 2ª fotografia- meio- limpeza com detergente. Acima, os ladrilhos limpos com água morna, abaixo, com água fria. 3ª fotografia- direita- limpeza com água sanitária. Acima, os ladrilhos limpos com água fria, abaixo, com água morna. Fotografia abaixo- geral da área testada.

FONTE: autora, 2011.

Na tabela 7 são apresentados todos os resultados obtidos com a realização do programa de limpeza, indicando qual o produto e a condição da água que foram mais adequados para cada elemento testado. Através dessa, tem-se de forma mais clara, que:

- nos balaústres, o uso do detergente apresentou o melhor resultado, além de maior facilidade de remoção das sujidades;
- nos ladrilhos hidráulicos, tanto do platô como da piscina infantil, a melhor eficácia da limpeza ocorreu devido ao uso da água sanitária;
- em todos os testes realizados, a água em temperatura morna facilitou a remoção das sujidades.

DESCRIÇÃO ELEMENTO	MATERIAL	PRODUTO DE LIMPEZA	CONDIÇÕES DA ÁGUA			
			FRIA		MORNA	
			* Grau de eficiência da limpeza	** Facilidade de remoção das sujidades	* Grau de eficiência da limpeza	** Facilidade de remoção das sujidades
Balaústres	Argamassa armada	Sabão	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
		Detergente	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
		Água sanitária	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Pavimentação (platô)	Ladrilho hidráulico	Sabão	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
		Detergente	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
		Água sanitária	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Pavimentação (piscina infantil)	Ladrilho hidráulico	Sabão	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
		Detergente	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
		Água sanitária	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
LEGENDA	* Grau de eficiência da limpeza		** Facilidade de remoção das sujidades			
	<b>1- Ruim</b> <b>2- Bom</b> <b>3- Muito bom</b>		<b>1- Regular</b> <b>2- Boa</b> <b>3- Muito boa</b> <b>4- Excelente</b>			

Tabela 7-Comparação dos resultados dos testes de limpeza realizados.  
FONTE: autora, 2011.

## 6.4 Projeto de Intervenção

Diante da necessidade de adaptação do jardim para um uso mais atual, para trazê-lo de volta à população santa-mariense e seus visitantes, desenvolveu-se um projeto de Intervenção. Neste, foram mantidas as principais características dos níveis do jardim como os canteiros em formato de naipes, o minicastelo, a rosa-dos-ventos e o caramanchão. Outros elementos, como os platôs e as piscinas foram adaptados e transformados para a contemporaneidade, adquirindo dessa forma, um novo uso ao mesmo tempo em que remetem à sua atividade original.

A proposta de intervenção para o jardim teve um zoneamento de usos baseado em duas macrozonas: estática, que sugere locais mais calmos, aptos a atividades de lazer e contemplação e dinâmica, que insinua movimentação e interação do visitante com os elementos do jardim.

A partir desse macrozoneamento, determinou-se o uso para cada nível do jardim. O Jardim dos Naipes, primeiro nível do jardim, destinado ao lazer e contemplação, ganhará espaço para jogos de mesa. O segundo nível, que abriga o caramanchão e os platôs continuará exercendo atividades de contemplação e acolhendo espaços de estar. A piscina infantil pertencerá a uma nova zona da intervenção, o Espaço das Águas. Este contemplará além da piscina infantil, parte do terceiro nível do jardim, mais precisamente, da piscina maior. Juntas, essas partes trarão movimentação com o uso do elemento água. Culminando o percurso de contemplação do jardim, ao chegar ao último nível, o visitante encontrará um café para fazer a sua parada e apreciar o Espaço das Águas e todo o jardim.

O projeto de intervenção proposto pode ser visualizado a partir do apêndice I.

## 7 CONCLUSÃO

Com a realização deste trabalho, demonstrou-se a importância do patrimônio cultural, representado pela paisagem e demais exemplos de interação do homem com a natureza. O jardim histórico do palacete Dr. Astrogildo de Azevedo – objeto deste estudo - desconhecido pela maioria da população santa-mariense merece ser resgatado e preservado como patrimônio cultural da cidade.

O Palacete Dr. Astrogildo de Azevedo é um exemplo da arquitetura de tendência eclética do centro histórico de Santa Maria e nele funciona, desde 1985, o Museu Educativo Gama d'Eça e Victor Bersani, pertencente à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O jardim, de autoria desconhecida, traz elementos de diversas tipologias, como balaústres, fontes, caramanchões e espaços de estar. Neste foram inseridas as primeiras piscinas existentes no centro da cidade. Outras curiosidades são a existência de um minicastelo que servia de minizoológico, de canteiros com formato dos naipes das cartas de baralhos e de um serpentário. Ambos – jardim e palacete - são expressão do ecletismo e marcos de um passado glorioso da cidade, ou seja, da *Belle Époque*.

Diante da emergente necessidade de ações para preservação patrimonial dos bens da sociedade, destaca-se em nosso meio, a urgência de uma intervenção nesse jardim. No entanto, a identificação das manifestações patológicas existentes no jardim representa o ponto de partida para a ação de preservação e reestruturação do local. Perante essa premissa, tiveram início os estudos sobre o local, englobando desde revisão bibliográfica, levantamento físico, fotográfico e das manifestações patológicas encontradas no local até programa experimental de limpeza *in loco* em alguns elementos componentes do jardim. A seguir, serão descritos os resultados mais relevantes obtidos com a realização deste trabalho.

Através dos levantamentos e estudos das manifestações patológicas, da organização dos mapas de danos e da tabulação dos dados na forma de gráficos, constatou-se que:

- a manifestação patológica mais significativa nos três níveis do jardim foi a biodeterioração, caracterizada como a formação de musgos e biofilme;
- no primeiro nível do jardim – Jardim dos Naipes – tem-se uma pequena porcentagem de litocerâmica faltante referente aos arremates feitos com o revestimento nos canteiros dos naipes, uma parcela de umidade nas paredes dos anexos do palacete e uma quantidade de elementos quebrados como os dados (antigas luminárias).

- no segundo nível do jardim – caramanchão e platôs - observou-se que a quantidade de ladrilhos e litocerâmica faltante é expressiva. A porcentagem de rachaduras apresentada também é relevante, estando sua causa relacionada ao assentamento do piso acompanhando o desnível natural do terreno e à inexistência de muro de contenção no final do terreno.
- no terceiro nível do jardim – piscina e trampolim - a quantidade de ladrilhos faltantes supera a verificada nos outros níveis. Neste nível, também aparece lascamento do concreto - localizado na “casa de vestir” – patologia não encontrada nos demais.

Comparando-se as manifestações patológicas encontradas nos três níveis, pode-se concluir que o terceiro nível é o que apresenta maior diversidade de patologias, no entanto, a maior ocorrência se dá na presença de biodeterioração e na quantidade de ladrilhos faltantes. O segundo nível possui a maior incidência de rachaduras e o primeiro nível, a maior porcentagem de umidade.

Dentre todas as manifestações patológicas encontradas, pode-se concluir que a biodeterioração é a mais abrangente. A quantidade de ladrilhos, litocerâmica e elementos faltantes também é expressiva. As rachaduras localizadas principalmente no segundo nível afetam a estabilidade da pavimentação, contudo, não foi constatada a existência de rachaduras que comprometam outros elementos ou adornos.

Com a finalidade de testar soluções fáceis para correção dessas manifestações patológicas, elaborou-se o programa experimental de limpeza. Métodos de limpeza foram aplicados em algumas peças de pavimentação e balaústres existentes no jardim visando verificar o nível de limpeza atingido com o uso de três produtos - sabão, detergente e água sanitária - e com aplicação de água para molhagem e enxágue em duas condições de temperatura - fria e morna.

Quanto aos resultados com a utilização dos diferentes tipos de produtos nos elementos constituídos de distintos materiais, constatou-se que:

- nos balaústres, as limpezas com sabão e detergente mostraram um resultado similar e satisfatório, contudo, o segundo produto apresenta mais facilidade no desprendimento das sujidades, exigindo menos esforços de fricção;
- nos ladrilhos hidráulicos dos platôs, a utilização da água sanitária - que ocasionou manchas amareladas nos balaústres - apresentou o melhor resultado, com maior e mais rápida remoção das sujidades;

- o revestimento da piscina infantil, por ser mais rugoso apresentou maior dificuldade de remoção. Como no caso dos ladrilhos, a água sanitária apresentou melhor eficácia com remoção facilitada e mais rápida;
- na limpeza dos três tipos de material, a diferença da molhagem e do enxágue com o uso de água fria ou morna consistiu basicamente na maior facilidade de remoção das sujidades quando a segunda foi utilizada. Em termos de eficácia da limpeza, ambas se apresentaram iguais.

As avaliações realizadas uma semana após a realização do programa de limpeza, comprovaram que a eficácia deste permanece. Depois de um mês da realização do programa experimental de limpeza, os balaústres e ladrilhos hidráulicos da piscina infantil se encontraram na mesma condição, apresentando visivelmente a eficácia da limpeza. Contudo, os ladrilhos hidráulicos existentes nos platôs apresentaram algumas sujidades decorrentes da ação de aves. É válido ressaltar que neste local, a recolonização foi mais rápida devido à existência de árvores, as quais servem de abrigo para as aves.

De maneira geral, verificou-se que a limpeza com os produtos simples - sabão, detergente e água sanitária - aliados à escovação manual foi eficiente e de fácil aplicação, compondo uma etapa importante para a manutenção do jardim e para sua preparação para um projeto de restauração/ intervenção e sua posterior pintura.

Salienta-se a importância da manutenção periódica do jardim. Aconselha-se que esta seja realizada no mínimo uma vez ao mês. Tal procedimento além de simples, possui custos baixos e sua adoção evita danos maiores nas edificações. Portanto, a manutenção é a principal medida a ser seguida para que a deterioração dos bens patrimoniais não aconteça de forma intensa que venha a prejudicar sua perpetuação para as demais gerações.

Para findar e complementar o trabalho, um projeto de Intervenção foi desenvolvido com a finalidade de conservar e adaptar o jardim a um uso atual e compatível com as atividades desenvolvidas pelo Museu, garantindo assim, sua preservação patrimonial e o resgate de sua cultura local.

Espera-se, a partir deste trabalho, que a busca de discussões e contribuições das mais variadas áreas de conhecimento para as questões patrimoniais sejam uma constante. Preza-se também, pela difusão do método de representação Mapa de Danos - o qual serve de suporte às operações de conservação, restauro e intervenções de bens patrimoniais - como forma de uniformização para os profissionais, estudantes e interessados nessa área.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Luiz Gonzaga Binato de; BRENNER, José Antonio. A Arquitetura em Santa Maria: um roteiro. In: SANTA MARIA. Conselho Municipal de Cultura de Santa Maria. **Santa Maria: Cidade Cultura**. Santa Maria: Pallotti, 2003.

ALLSOPP, Dennis; SEAL, Kenneth J.; GAYLARDE, Christine C. **Introduction to biodeterioration**. 2<sup>a</sup>.ed. EUA: Cambridge University Press, 2004.

ANDRADE, Inês El-jaick. **Dimensão Ambiental do patrimônio verde público urbano: o impacto do entorno urbano nos jardins de interesse histórico**. São Paulo: USP, 2009. 284 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2009.

ASHURST, Nicola. **Cleaning Historic Buildings**. 2.v. Londres: Donhead, 1994.

\_\_\_\_\_. Air/water abrasive cleaning of stone and brickwork. In: THE Building Conservation Directory, 1996. Disponível em: <<http://www.buildingconservation.com/articles/abrasive.html>>. Acesso em: 22 ago. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674/99. **Manutenção de edificações- procedimento**. São Paulo, 1999.

BAISCH, Lucas Figueiredo. **Casa Astrogildo de Azevedo: uma proposta de intervenção- Escola de Fotografia de Santa Maria**. Santa Maria: UFSM, 2008. Dissertação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

BAUER, Luiz Alfredo Falcão. **Materiais de construção**. Vol.2. 5.ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. (LTC), 2001.

BOUZON, Emanuel. **O Código de Hammurabi**. 9.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

CAMPELLO, C.; LINS, M.; PESTANA, F. O papel do mapa de danos na conservação do patrimônio arquitetônico. In: Congresso Iberoamericano y VIII Jornada “Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio”, v.1, 2009, La Plata. **Anais...** Buenos Aires: Lemit, 2009.



CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION (CSTC). **Limpeza de Fachadas (substitui a NT 121): Nota informativa técnica 197**. Bruxelles, 1995. Tradução de: Le nettoyage des façades (remplace la NT 121): note d'information technique 197. Disponível em: <<http://5cidade.files.wordpress.com/2008/04/limpeza-de-fachadas.pdf>> Acesso em: 03 nov.2011.

COSTA, Carlos Emanuel Ferreira da. **Obras de Conservação e Restauro de Edifícios antigos: Estudos sobre a conservação da pedra do Convento de São Francisco de Mesão Frio**. Lisboa: UTAD, 2009. 177 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Trás-os-montes e Alto Douro, 2009.

COSTA, Luís Gustavo Gonçalves. **Cronidas: elaboração da base de dados para auxílio em representação de mapa de danos**. Salvador: UFBA, 2010. 263 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, 2010.

COSTA-LEONARDO, Ana M. **Pragas atacam madeiras e móveis**. Departamento de Biologia e Centro de Estudos de Insetos Sociais, Universidade Estadual Paulista, 2004. Disponível em: <<http://www.remade.com.br/artigos/materias.php?artigo=pragas>>. Acesso em: 02 maio 2011.

CURY, Isabelle (org). **Cartas Patrimoniais-Edições do Patrimônio**. 2. ed. Rio de Janeiro: IPHAN, 2000.

DANIELS, Chris. Masonry cleaning. In: **The Building Conservation Directory**, 2009. Disponível em: <<http://www.buildingconservation.com/articles/masonry-cleaning/masonry-cleaning.htm>>. Acesso em: 22 ago. 2011.

DELPHIM, Carlos Fernando de Moura. **Intervenções em jardins históricos: manual**. Brasília: IPHAN, 2005.

DIAS, Paola; MASCARENHAS, Alexandre. **Obras de conservação**. Ouro Preto: FAOP, 2008. (Cadernos Ofícios 7).

DUARTE, Maria Izabel Mariano da Rocha. **Jardim do Palacete Dr. Astrogildo de Azevedo**. Santa Maria, 23 nov. 2011. Entrevista concedida a Émille Schmidt Gaklik.

FARIELLO, Francesco. **La arquitectura de los jardines: de la Antigüedad al siglo XX**. Traduzido por Jorge Sainz. Barcelona: Reverté, 2004. Tradução de: Architettura dei giardini.

FEILDEN, Bernard M. **Conservation of Historic Buildings**. 3.ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2003.

FOLETTTO, Vani Terezinha (org). et al. **Apontamentos sobre a história da arquitetura de Santa Maria**. Santa Maria: Pallotti, 2008.

FREYRE, Gilberto. **Casa-grande & Senzala: formação da família brasileira sob o regime de economia patriarcal**. 13.ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1966.

GAYLARDE, Christine C. Detección polifásica de cianobacterias en biopelículas de monumentos históricos en Brasil. In: ORTEGA-MORALES, et al. Cyanobacterial diversity and ecology on historic monuments in Latin America. **Revista Latinoamericana de Microbiología**, México, v.48, n.2, p. 188-195, abril-junho, 2006. Disponível em: <<http://www.medigraphic.com/pdfs/lamicro/mi-2006/mi062t.pdf>>. Acesso em: 20 nov.2011.

GAYLARDE, Christine C.; GAYLARDE, Peter M. **Biodeterioration of Historic Buildings In Latin America**. Departamento Biophysics e MIRCEN: DBMC. UFRGS: 2002.

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles.; FRANCO, Francisco Manoel de Mello. **Dicionário eletrônico Houaiss da Língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

IBRAM. Ministério da Cultura. Disponível em: <<http://www.museus.gov.br.htm>>. Acesso em: 25 ago. 2010.

ICOMOS – CONSELHO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS E SÍTIOS. Carta de Veneza. 1964. Disponível em: <[http://www.icomos.org.br/cartas/Carta\\_de\\_Veneza\\_1964.pdf](http://www.icomos.org.br/cartas/Carta_de_Veneza_1964.pdf)>. Acesso em: 26 ago. 2010.

ICOMOS – CONSELHO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS E SÍTIOS. Declaração do México. 1985. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=255>>. Acesso em: 26 ago. 2010.

ICOMOS / IFLA – CONSELHO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS E SÍTIOS / COMITÊ INTERNACIONAL DE JARDINS E SÍTIOS HISTÓRICOS. Carta de Florença. 1981. Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=252>>. Acesso em: 26 ago. 2010.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (IPHAN). **Manual de Intervenção em Jardins Históricos**. Brasília: 1999. Disponível

em:<[http://www.monumenta.gov.br/upload/Manual%20de%20interven%20em%20jardins%20hist%20F3ricos\\_1168623285.pdf](http://www.monumenta.gov.br/upload/Manual%20de%20interven%20em%20jardins%20hist%20F3ricos_1168623285.pdf)>. Acesso em: 05 set. 2010.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DO ESTADO (IPHAE). **Roteiro para Projeto de Restauração.** Disponível em: <<http://www.iphae.rs.gov.br/Main.php?do=DownloadDetalhesAc&item=17105>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

JARDIM. In: Nova Enciclopédia Barsa. 6.ed. São Paulo: Barsa Planeta Internacional Ltda, 2002.v.8. p.297-8.

KING, V.M. Bactericides, Fungicides and Algicides. In: Koleske, J. V. **Paint and coating testing manual.** Philadelphia: ASTM Manual Series: MNL 17, 1995.

KLÜPPEL, Griselda P.; SANTANA, Mariely C. **Manual de conservação preventiva para edificações.** Minc, IPHAN, UCG/Projeto Monumenta. 2006. Versão preliminar.

KRUMBEIN, W.E.; DIAKUMAKU, S. E.; PETERSEN, K. et al. Interactions of microbes with consolidants and biocides used in the conservation of rocks and mural paintings. In Conservation of Stone and Other Materials: Proceedings of the International RILEM/Unesco Congress Held at the Unesco Headquarters, Paris, June 29-July 1, 1993, vol. 2, ed. M.-J. Thiel, 589-96. London: E and FN Spon. 1993.

KUMAR, Rakesh; KUMAR, Anuradha V. **Biodeterioration of Stone in Tropical Environments: an overview.** 1<sup>a</sup>.ed. The J.Paul Getty Trust. EUA, 1999.

LERSCH. Martina Inês. **Contribuição para a identificação dos principais fatores e mecanismos de degradação em edificações do patrimônio cultural de Porto Alegre.** Porto Alegre: UFRGS, 2003. 185 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

LICHTENSTEIN, Norberto B. Patologia das construções. **Boletim técnico 06, Departamento de Engenharia de Construção Civil:** Escola politécnica da Universidade de São Paulo, 1986.

LOPES, Claudemira V.G.; CARVALHO, Francisco José P.C.; KRIEGER, Nadia. Biodeterioração: ataque de microrganismos a monumentos históricos. **Revista Ciência Hoje.** v.34, n<sup>o</sup>. 200. dez. 2003.

MACEDO, Silvio Soares. **Quadro do Paisagismo no Brasil.** São Paulo: Quapá, 1999.

MONCRIEFF, A.; WEAVER, G. **Science for conservators: cleaning**.v.2. England: 1996.

MONK, Felipe. **Patologia de La piedra y los materiales de La construcción**. Buenos Aires: Francisco T. Pesquero, 1996.

MORALES, Neida Ceccim (org). **Santa Maria: Memória-1848-2008**. Santa Maria: Pallotti, 2008. p.103,120.

MOURA, Carlos Wallace do Nascimento. **Glossário de termos selecionados em Ficologia**. Feira de Santana: UEFS, 2004. Disponível em: <http://www.uefs.br/disciplinas/bio245/glossario.htm#homee>. Acesso em: 23 nov. 2011.

NOVELO, Eberto; RAMÍREZ, Mónica. Biopelículas microbianas asociadas a monumentos mayas en México y su papel en el deterioro pétreo. In: ORTEGA-MORALES, et al. Cyanobacterial diversity and ecology on historic monuments in Latin America. **Revista Latinoamericana de Microbiología**, México, v.48, n.2, p. 188-195, abril-junho, 2006. Disponível em: <<http://www.medigraphic.com/pdfs/lamicro/mi-2006/mi062t.pdf>>. Acesso em: 20 nov.2011.

ORTEGA-MORALES, et al. Cyanobacterial diversity and ecology on historic monuments in Latin America. **Revista Latinoamericana de Microbiología**, México, v.48, n.2, p. 188-195, abril-junho. 2006. Disponível em: <<http://www.medigraphic.com/pdfs/lamicro/mi-2006/mi062t.pdf>>. Acesso em: 20 nov.2011.

ORTEGA-MORALES, Benjamín Otto. Biopelículas microbianas asociadas a monumentos mayas en México y su papel en el deterioro pétreo. In: ORTEGA-MORALES, et al. Cyanobacterial diversity and ecology on historic monuments in Latin America. **Revista Latinoamericana de Microbiología**, México, v.48, n.2, p. 189-191, abril-junho, 2006. Disponível em: <<http://www.medigraphic.com/pdfs/lamicro/mi-2006/mi062t.pdf>>. Acesso em: 20 nov.2011.

PACHECO, Luiza Segabinazzi. **Instituto Estadual de Educação Olavo Bilac- 110 anos: preservação e historicidade**. Santa Maria: UFSM, 2011. 140 p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Patrimônio Cultural), Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

PATOLOGIA. In: Nova Enciclopédia Barsa. 6.ed.São Paulo: Barsa Planeta Internacional Ltda, 2002.v.11. p.184.

PELCZAR Jr., Michael J.; CHAN, E.C.S; KRIEG, Noel R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**.2.ed. 1v. Traduzido por Sueli Fumie Yamada, Tania Ueda Nakamura e Benedito

Prado Dias Filho. São Paulo: MAKRON Books, 1996. Tradução de: Microbiology: concepts and applications.

PINHEIRO, Sayonara Maria de Moraes. **Impacto do fungo *Cladosporium sphaerospermum* sobre a argamassa do concreto.** Espírito Santo: UFES, 2003. 135 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Espírito Santo, 2003.

QUERUZ, Francisco. **Contribuição para identificação dos principais agentes e mecanismos de degradação em edifícios da Vila Belga.** Santa Maria: UFSM, 2007. 150 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

RAVEN, Peter et al. **Biologia vegetal.** 6.ed. Tradução de *Biology of plants*. Traduzido por Rosely Ana Piccolo Grandi et al. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2001.

RESENDE, Maurício Marques. **Manutenção preventiva de revestimentos de fachada de edifícios: limpeza de revestimentos cerâmicos.** São Paulo: USP, 2004. 224 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004.

ROMER, John; ROMER, Elizabeth. **As sete maravilhas do mundo: Realidade e imaginação: a recriação dos maiores monumentos da antiguidade.** São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1996. Tradução de: Seven wonders of the World.

SAAD, Denise de Souza. O papel das cianobactérias na deterioração dos edifícios do patrimônio cultural. Curso de Especialização em Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural. Santa Maria: UFSM/ CECREPAC, 2003. [Apresentação].

\_\_\_\_\_. **Métodos Bioquímicos e Moleculares para a Avaliação da Biodeterioração em Tintas.** Porto Alegre: UFRGS, 2002. 291 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil), Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

\_\_\_\_\_. **Limpeza de fachadas – Igreja da Pompéia – Estudo de Caso.** Santa Maria: UFSM, 2006. Relatório de trabalho.

SAAD, Denise de Souza et al. Ergosterol analysis for the quantification of fungal growth on paint films. Proposal for a standard method. **JOCCA – Surface Coatings International**, London, Part B, v.86, p.131-134, 2003.

SARKIS, Paulo Jorge. **Patologia das estruturas de concreto armado.** Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Centro de Tecnologia. Universidade Federal de Santa Maria, 1995. Não paginado. [polígrafo]

SHIRAKAWA, M.A. et al. A biodeterioração de materiais de construção civil. **Téchne – Revista de tecnologia da construção**, São Paulo, v.5, n.33, p. 36-39, mar./abr. 1998.

SPERB, Heracilda Oliveira. **Jardim do Palacete Dr. Astrogildo de Azevedo**. Santa Maria, década de 1950. Fotografias digitalizadas por Maria Izabel Mariano da Rocha Duarte. 1 CD (20 fot.): preto e branca.

TINOCO, Jorge Eduardo Lucena. **Mapa de danos: Recomendações básicas**. Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada. Olinda, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM). Boletim Informativo do Museu educativo Gama d'Eça e Victor Bersani. Santa Maria: n.2, ano 2, ago. de 1987.

\_\_\_\_\_. Boletim Informativo do Museu educativo Gama d'Eça e Victor Bersani. Santa Maria: n.3, ano 3, maio de 1988.

VILARINO, Leoniza Mac Ginity. **Nossas ruas...nossa história**. Santa Maria: Pallotti, 2004.

WEIMER, Günter. **Arquitetos e Construtores no Rio Grande do Sul: 1892/1945**. Santa Maria: UFSM, 2004.

\_\_\_\_\_. **Theo Wiederspahn: arquiteto**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009.

#### OBRAS CONSULTADAS

ALMEIDA, Ricardo de. **Manifestações patológicas em prédio escolar: uma análise qualitativa e quantitativa**. Santa Maria: UFSM, 2008. 203 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

DOURADO, Guilherme Mazza. **Belle Époque dos jardins: da França ao Brasil do século XIX e início do XX**. São Paulo: USP, 2008. 224 p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2008.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas técnicas para o Trabalho Científico. Explicação das normas da ABNT**. 13. ed. Porto Alegre: [s.n.], 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DO ESTADO (IPHAE). **Relatório de Restauro dos elementos da fachada da Casa de Cultura Mário Quintana-Cientec.** Disponível em: <<http://www.iphae.rs.gov.br/Main.php?do=DownloadDetalhesAc&item=31200>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

LEDUR, Paulo Flávio. **Guia Prático da Nova Ortografia: as mudanças do acordo ortográfico.** 4.ed. Porto Alegre: AGE, 2009.

**PALAIÓN:** Museu Educativo Gama d'Eça e Victor Bersani da UFSM. Santa Maria: Imprensa Universitária, v.1, n.1, 1990.

PERES, Rosilena Martins. **Levantamento e identificação de manifestações patológicas em prédio histórico- um estudo de caso.** Porto Alegre: UFRGS, 2001. 158 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

RODRIGUES, Mirian Sartori. **A contribuição do patrimônio cultural na qualidade visual da paisagem urbana.** Porto Alegre: UFRGS, 2010. 291 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano), Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

SILVA, Flayane Höehr. **Biodeterioração de tintas látex com e sem biocida, expostas ao meio ambiente externo e experimento acelerado.** Santa Maria: UFSM, 2009. 166 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa. **Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses: MDT.** 7 ed. rev. e atual. Santa Maria: Editora da UFSM, 2010.

VIEIRA, Adriana de Andrade. **Influência dos detalhes arquitetônicos no estado de conservação das fachadas de edificações do Patrimônio Cultural do centro histórico de Porto Alegre- estudo de caso.** Porto Alegre: UFRGS, 2005. 163 p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

## IMAGENS

BIOFILM.JPG. Altura: 381 pixels. Largura: 500 pixels. True Color 24 bits. 47 KB. Formato JPEG. Disponível em: <[http://mathbio.colorado.edu/mediawiki/indez.php/MBW:Role\\_of\\_Biofilm\\_Matrix\\_in\\_Structural\\_Developmen](http://mathbio.colorado.edu/mediawiki/indez.php/MBW:Role_of_Biofilm_Matrix_in_Structural_Developmen)>. Acesso em 20 de agosto de 2011.

CRISTO REDENTOR.JPG. Altura: 907 pixels. Largura: 680 pixels. True Color 24 bits. 26 KB. Formato JPEG. Disponível em: <<http://www.redeuniao.com.br/blogdauniaio/?attachment-id=6867>>. Acesso em 23 de agosto de 2011.

IGREJA DE BOM JESUS.JPG. Altura: 552 pixels. Largura: 800 pixels. True Color 24 bits. 123 KB. Formato JPEG. Disponível em: <<http://eucurtominas.com.br/congonhas>>. Acesso em 23 de agosto de 2011.

MACHU PICCHU.JPG. Altura: 388 pixels. Largura: 550 pixels. True Color 24 bits. 51 KB. Formato JPEG. Disponível em: <<http://www.destinosdeviagem.com/peru-machu-picchu-a-cidade-perdida-dos-incas/>>. Acesso em 23 de agosto de 2011.



## **ANEXOS**