

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO - UNICAP
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA – PRAC
MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL

**MAPA DE DANOS DAS FACHADAS DO TEATRO DE SANTA ISABEL,
RECIFE - PERNAMBUCO**

Aureliano Amaro Ribeiro Souza de Macedo.

Recife
2016

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE PERNAMBUCO - UNICAP
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA – PRAC
MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL

Aureliano Amaro Ribeiro Souza de Macedo.

**MAPA DE DANOS DAS FACHADAS DO TEATRO DE SANTA ISABEL,
RECIFE - PERNAMBUCO**

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil da Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP

Orientadora:
Profª Dra Eliana Cristina Barreto Monteiro.

Recife
2016

Aureliano Amaro Ribeiro Souza de Macedo.

**MAPA DE DANOS DAS FACHADAS DO TEATRO DE SANTA ISABEL,
RECIFE – PERNAMBUCO**

BANCA EXAMINADORA:

Orientador:

Prof.^a. Dr.^a. Eliana C. Barreto Monteiro
Universidade Católica de Pernambuco
Orientadora

Examinadores:

Prof. Dr. Romilde Almeida de Oliveira
Universidade Católica de Pernambuco

Prof.. Dr.. João Manoel de Freitas Mota
Instituto Federal de Educação de
Pernambuco

Recife

2016

“Já choramos muito. Muitos se perderam no caminho, mesmo assim não custa inventar uma nova canção que venha nos trazer Sol de Primavera, abre as janelas do meu peito. A lição sabemos de cor, só nos resta aprender.”

Beto Guedes e Ronaldo Bastos, em "Sol de primavera".

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Arquiteto do Universo por tudo, aos meus pais Romualdo (*in memoriam*) e Dinelza (*in memoriam*) pelos ensinamentos, apoio e dedicação e a minha neta, Gabriela Thorpe pelos momentos felizes que passamos juntos.

A realização e elaboração desta dissertação também foram possíveis, com a colaboração, perseverança e aprendizado mútuo de amigos como Marcelo Lima, Isauro Sousa, Ricardo Santos, Júlio Lopes, Isabel Temudo e Sr. Severino (Seu Biu).

Agradeço à minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Eliana Cristina Barreto Monteiro pelo apoio, dedicação e incentivo para alcançar as metas estabelecidas e a concluir mais uma jornada.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foi de grande importância o apoio financeiro da bolsa fornecida pela CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - em todas as etapas da pós-graduação.

Sou grato a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a execução desta pesquisa, em especial a Prof^a Maria da Graça Vasconcelos Ferreira, PhD, Prof. Dr. Romilde Almeida de Oliveira e Prof. Dr. Fernando Artur Nogueira Silva e aos funcionários da UNICAP.

RESUMO

Esta dissertação tem como tema “O Mapa de Danos das Fachadas do Teatro de Santa Isabel”. Resulta de uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, em livros e sites da internet contendo artigos científicos e legislação pertinente, e de campo, com visitas ao edifício histórico. Apresenta uma visão geral da temática abordada, monumentos históricos, legislação pertinente, o sistema de revestimento de fachada, as manifestações patológicas e mapa de danos. Avalia-se ainda as patologias das fachadas desse edifício, especificando-se os processos de degradação atuantes, ou seja, as principais manifestações em revestimentos associadas ao ambiente natural da edificação. Procedeu-se ao mapeamento das manifestações patológicas existentes, sua degradação e alterabilidade do material pétreo. Observou-se que o Monumento Histórico vem sofrendo ao passar dos anos deterioração por completo em suas fachadas, e por este motivo foi feito um levantamento das manifestações patológicas existentes para ao mesmo tempo lançar mão da ferramenta Mapa de Danos e assim intervir no Monumento Histórico, procurando identificar as causas, origens e mecanismos desses danos, bem como formas de atuar satisfatoriamente na edificação histórica para sanar os danos nela existentes.

Palavras-chave: Patologias; fachadas; monumento histórico; legislação; Teatro de Santa Isabel

ABSTRACT

This work has as its theme "The Damage Map of the Facades of the Santa Izabel Theatre". It results from a qualitative literature review, in books and websites containing scientific articles and relevant legislation, and a field visit to the historic building. It provides an overview of the selected theme including historical monuments, relevant legislation, the outer cladding system, pathological manifestations and a damage map. Moreover, it evaluates the pathologies in the building's facades, specifying the active degradation processes, that is, the main pathologies in coatings and those associated with the building's natural environment. The mapping of the existing conditions, including degradation and changeability of the stone material along the years, were performed, making it possible to intervene in the Historic Monument, trying to identify the causes and effects of the damage, and to produce the full report of its pathological manifestations and forms of work to satisfactorily remedy the existing damage in the historic building.

Keywords: Pathology; facades; Historic monument; legislation; Santa Izabel Theater.

SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AERPA – Agência de Estudos e Restauro do Patrimônio

CE – Constituição Estadual

CF – Constituição Federal

FUNDARPE – Fundação do Patrimônio Histórico e Artístico de Pernambuco

ICOMOS - Conselho Internacional dos Monumentos e Sítios Históricos

IEP – Imóveis Especiais de Preservação

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

LOUS – Lei de Uso e Ocupação do Solo

NBR – Norma Brasileira

PCR – Prefeitura da Cidade do Recife

RPAS – Regiões Político-Administrativas

PREZEIS – Plano de regularização das zonas especiais de interesse social.

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNICAP – Universidade Católica de Pernambuco

ZEIS – Zona especial de interesse social

ZEPAs – Zonas Especiais de Preservação ambiental

ZEPHs – Zonas Especiais de Preservação do Patrimônio Histórico

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa das RPAs	7
Figura 2 - O Teatro de Santa Isabel recém-inaugurado em 1850.	1413
Figura 3 - O engenheiro Vauthier.	1615
Figura 4 - Teatro Santa Isabel restaurado em 2002	17
Figura 5 - Planta do Teatro de Santa Isabel	18
Figura 6 – Teatro Santa Izabel com design de época	19
Figura 7 - Fissuras devido à carga imposta	35
Figura 8 - Fissura de retração plástica no concreto	38
Figura 9 – Variação das chuvas e das temperatura médias em Recife	50
Figura 10 – Localização do Teatro de Santa Izabel	51
Figura 11 – Movimento do ar próximo à água.	51
Figura 12 – Pórtico construído em pedra lioz	55
Figura 13 – Fissuras provocadas pela trepidação do trânsito	55
Figura 14 – Descamação da pintura	57
Figura 15 – Degradação mecânica	57
Figura 16 – Dilatação térmica ou esforço de carga	57
Figura 17 – Desagregação granulométrica do Lioz.....	58
Figura 18 – Fissuras por tensões mecânicas.....	59
Figura 19 – Manchas negras de diversos particulados	59
Figura 20 – Rocha Lioz - inorgânica.....	60
Figura 21 – Dilatação Térmica	60
Figura 22 – Pichação na coluna da entrada principal.....	61
Figura 23 - Vegetação	63
Figura 24 - Crostas Negras	63
Figura 25 - Manchas Brancas	64
Figura 26 - Fissuras	64
Figura 27 - Infiltração descendente	64
Figura 28 - Fachada Frontal.....	66
Figura 29 - Fachada lateral esquerda	67
Figura 30 - Fachada lateral direita.....	67
Figura 31 - Fachada posterior.....	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Divisões político-administrativas e Zonas Especiais do Recife.....	8
Quadro 2 - Espessura mínima e máxima do revestimento (NBR 13749).....	22
Quadro 3 - Elementos de fachada, suas composições e principais funções.....	23
Quadro 4 - Causas Intrínsecas de deterioração.....	31
Quadro 5 - Causas Extrínsecas de deterioração.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativa	1
1.2 Objetivos	2
1.2.1 Objetivo Geral	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	3
1.3 Metodologia	2
1.3.1 Metodologia de Pesquisa.....	2
1.4 Escopo do Trabalho	4
1.4.1 Estrutura.....	4
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 Manifestações patológicas dos Monumentos Históricos	5
2.2 Legislação de Tombamento	8
2.3 Histórico do Teatro de Santa Isabel	11
2.3.1 Rego Barros	11
2.3.2 Vauthier.....	13
2.3.3 A Inauguração do Teatro.....	15
2.3.4 O Incêndio.....	16
2.3.5 Reformas.....	16
2.4 Sistema de Revestimento de Fachadas	19
2.4.1 Materiais de revestimento de fachadas.....	22
2.5 Manifestações Patológicas em Revestimentos de Fachadas	29
2.5.1 Principais Patologias em alvenaria e Revestimento	32
2.5.2 Patologias associadas ao ambiente natural	40
2.5.3 Organismos Deteriorantes e Mecanismos de Biodeterioração	41
2.6 Mapa de Danos – Conceituação e Finalidade	45
3 METODOLOGIA	48
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1 Localização do Teatro de Santa Isabel e Caracterização climática	49
4.2 Caracterização dos Elementos Construtivos do Teatro de Santa Isabel	52
4.3 Patologias nas Fachadas do Teatro de Santa Isabel	53

4.4	Mapa de Danos do Teatro de Santa Isabel.....	6361
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
	REFERÊNCIAS.....	7371

1 INTRODUÇÃO

A Região Metropolitana e o Antigo Bairro do Recife (Recife Antigo) apresentam uma grande diversidade de construções do fim do Século XVI e início do Século XVII que nos reportam aos dias de hoje fazendo um paralelo dos modos construtivos de cada época.

No período atual se pode observar a criação da norma de desempenho e a revisão da NBR 6118 (2014) criando-se uma regulamentação direcionada para a qualidade e a extensão da vida útil das edificações. Em épocas passadas onde a maioria dos edifícios do período colonial não tinha estas preocupações nem normas construtivas, os edifícios eram construídos empiricamente e com utilização de técnicas rústicas e materiais primários, como alvenaria de pedra, madeira, cal etc.

Nestas construções feitas por artesões era usual a prática construtiva trazida pelos colonos portugueses, onde tais técnicas contribuía para o aparecimento de vários tipos de manifestações patológicas que ao longo dos séculos foram exercendo um fator preponderante para a degradação do patrimônio histórico.

Pelo exposto, fica bastante claro que a temática abordada se constitui como um assunto de grande relevância para a memória cultural do país, haja vista a necessidade de restauro e conservação dos monumentos históricos.

A preservação desses monumentos históricos como é o caso do teatro de Santa Isabel faz parte de nossa memória cultural, pois envolve não só o social recreativo cultural e técnico construtivo, transmitindo-se às futuras gerações os nossos traços culturais do passado.

1.1 Justificativa

Considerando que o Teatro exerce um fator preponderante para o desenvolvimento artístico cultural da Cidade do Recife, o Mapa de Danos se torna necessário e contribuiu para o trabalho de forma

esclarecedora, nos mostrando rumos e diretrizes imprescindíveis para se intervir no monumento histórico. O Mapa por sua vez é um conjunto de elementos que disponibiliza a qualquer profissional da área, intervir de maneira concreta no edifício, debruçando-se sobre ele e dele obtendo informações pertinentes que possibilitem a inserção direta no objeto de estudo, permitindo detectar inúmeras manifestações patológicas que contribuirão para seu restauro

Portanto, ressalta-se como parâmetro de quaisquer intervenções que o método usado não deve ser aleatório ou feito sem conhecimento. O Mapa é um instrumento que possibilita aos profissionais algumas informações privilegiadas para a intervenção no edifício.

Fica assim determinado que o desenvolvimento deste trabalho possibilita uma melhor caracterização do Edifício Histórico e seus elementos construtivos.

A apresentação do mapa de danos da fachada do Teatro de Santa Isabel constitui desta forma um documento necessário e indispensável para as futuras intervenções de restauro e conservação desse edifício.

A importância da escolha do tema **“Mapa de Danos das Fachadas do Teatro de Santa Isabel, Recife, Pernambuco”** tem como justificativa a escassez da literatura e a conseqüente problemática das intervenções de restauro e conservações dos monumentos históricos.

É importante ressaltar as dificuldades encontradas no teatro de Santa Isabel para a realização da pesquisa, haja vista, o excesso de limitações impostas para fotografar e retirar amostras das fachadas, objetivando análise laboratorial.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Elaboração do Mapa de Danos das fachadas do Teatro de Santa Isabel, quanto ao aspecto das manifestações patológicas e estado de preservação, visando contribuir para conservação de sua estrutura física.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar as manifestações patológicas e as condições de preservação das fachadas, visando formar um banco de dados necessário para a elaboração do mapa de danos;
- Definir as causas, mecanismos de ocorrência e origem das manifestações patológicas existentes nas fachadas;
- Identificar as patologias e elaborar o Mapa de Danos, criando um documento com registros de anotações gráficas e fotográficas sobre os danos existentes nas fachadas do Teatro de Santa Isabel

1.3 METODOLOGIA

1.3.1 Metodologia de Pesquisa

Como recorte temático, o trabalho aborda a importância dos monumentos históricos, sua conservação e restauro, procurando contextualizá-los a partir das políticas públicas adotadas e da legislação de tombamento vigente.

O trabalho de investigação pautou-se em:

- Pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, em livros e sites da internet contendo artigos científicos e legislação pertinente;
- Pesquisa de campo com visitas ao Teatro de Santo Isabel, visando fotografar para detectar, identificar e classificar as manifestações patológicas existentes nas fachadas;
- Como ferramenta para ter acesso a estrutura, foi utilizado um Drone - Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT, em inglês UAV – Unmanned Aerial Vehicle) para a aquisição de imagens aéreas de alta resolução espacial em visita de campo ao local de estudo, o Teatro de Santa Isabel, com objetivo de obter imagens aéreas com alta resolução espacial associada ao

baixo custo de investimento, em relação aos outros métodos de aquisição, para uma melhor visualização e detecção de manifestações patológicas existentes no monumento histórico.

- Elaboração de um Mapa de Danos, utilizando-se para isso documentos gráficos e fotográficos que mostram os danos nas fachadas daquela edificação que servirá de base para futuras análises contra o avanço de manifestações patológicas detectadas.

1.4 Escopo do Trabalho

1.4.1 Estrutura

Esta dissertação foi estruturada em oito capítulos: o **primeiro** versa sobre a importância da escolha do tema e quais objetivos a serem cumpridos neste trabalho; o **segundo** apresenta a revisão bibliográfica; o **terceiro** mostra a metodologia usada e os procedimentos usados para elaboração da mesma; **No quarto** capítulo pode-se observar a estrutura do trabalho; o **quinto** apresenta os monumentos históricos seu conceito e evolução; o histórico do Teatro de Santa Isabel, contextualizando Rego Barros, que a época era presidente da província de Pernambuco, e foi o idealizador do Teatro de Santa Isabel, a criação do Teatro pelo engenheiro Louis Léger Vauthier, a inauguração deste edifício, o incêndio e as reformas realizadas, aborda também o sistema de revestimento das fachadas, materiais de revestimento utilizados e a constituição das argamassas; o **sexto** expõe como foi feito o Mapa de Danos; o **sétimo** apresenta as manifestações patológicas nas fachadas, biodeterioração, patologias associadas ao ambiente natural, os organismos deteriorantes e o mecanismo de biodeterioração; por fim as considerações finais estão no capítulo **oitavo**.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, priorizaram-se as informações sobre monumentos históricos, destacando-se a legislação de tombamento pertinente; o histórico do Teatro de Santa Isabel, especificando-se a atuação do presidente da província de Pernambuco, Rego Barros, Vauthier como sendo o engenheiro técnico responsável pelo projeto e construção daquele edifício, a ocorrência do incêndio que destruiu parcialmente o edifício do teatro e as reformas realizadas ao longo do tempo; o sistema de revestimento de fachadas, seus materiais de revestimento e a constituição das argamassas; as manifestações patológicas, suas principais manifestações patológicas em alvenaria de revestimento, biodeterioração – manifestações patológicas associadas ao ambiente natural, organismos deteriorantes e mecanismos de biodeterioração; o mapa de danos com sua conceituação e finalidade.

2.1 Monumentos Históricos e a Cidade do Recife

Neste capítulo apresenta-se o conceito, a importância e preservação dos monumentos históricos, a cidade do Recife e a divisão por Regiões Político-Administrativas (RPAs).

Segundo o dicionário de Aurélio, preservar é ‘livrar de algum mal, manter livre de corrupção, perigo ou dano, conservar, livrar, defender e resguardar.

Assim sendo a expressão preservar implica uma série de atividades e de posturas diversas, neste caso, a preservação do patrimônio cultural arquitetônico.

Choay (2001) define monumento histórico como tudo o que a história agregou valor associado ao conceito de documento histórico. O monumento adquire valor documental com o passar do tempo, devendo ser resguardado como testemunho para as gerações futuras. A relação entre o tempo passado e a memória, funciona como “representações ou

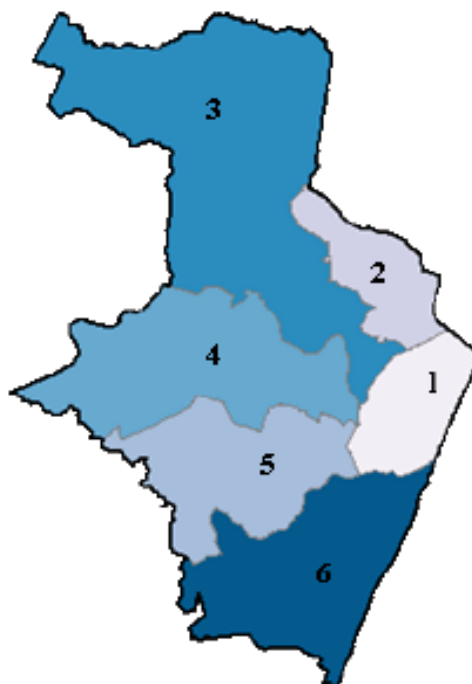
ícones de um passado atemporal, [...] dentro de um sentido de eternidade”.

No Brasil, a tarefa de preservar toda essa riqueza cabe ao Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), vinculado ao Ministério da Cultura. Sua missão é identificar, proteger, restaurar, documentar, preservar, divulgar e fiscalizar os bens brasileiros visando, assim, assegurar a permanência e usufruto desses bens para atuais e futuras gerações.

Segundo dados do IPHAN, a cidade do Recife, capital de Pernambuco, situada no litoral do Nordeste do Brasil, surgiu por volta de 1537 e é uma das mais antigas cidades do Brasil. Conhecida pela praia de pescadores e ancoradouro, onde se encontram as águas do mar e as águas dos rios que banham a cidade. Recife começou a ser povoado em 1561. Por causa do cultivo e comércio da cana-de-açúcar, Recife tornou-se uma das principais cidades do estado, conhecida em todo o mundo.

O território do Recife passou por diversas divisões físico territoriais e político-administrativa (Distrito, Sub-Distrito, Zonas Administrativas, Setores, Regiões Político-Administrativas e Microrregiões) tentando de várias formas atender aos objetivos específicos, cujas finalidades estiveram voltadas para a fiscalização, o licenciamento de obras e a aplicação da Legislação Urbanística, bem como para o Planejamento, o Sistema de Informações e o Censo Demográfico. Os 94 bairros da cidade foram oficializados e instituíram-se as Regiões Político-Administrativas (RPAs) desde 1991, que foram revistas e agrupadas nas atuais 6 RPAs, legalmente instituídas pela Lei 16.293/1997, sempre respeitando o limite dos bairros (Figura 1).

Figura 1 - Mapa das RPAs



Conforme o Quadro 1, ainda há na malha urbana do Recife as Zonas Especiais de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural (ZEPHs), também reconhecidas pela Lei de Uso e Ocupação do Solo, de 30 de janeiro de 1997, constituídas por sítios, ruínas e edifícios históricos, que se impõe por seus diversos estilos arquitetônicos, cuja manutenção é necessária à preservação do patrimônio histórico-cultural do município. Essas áreas requerem parâmetros e requisitos urbanísticos específicos de uso e ocupação do solo, em função de suas características especiais. Com esse objetivo, são ainda subdivididas em setores de Preservação Rigorosa (SPR) e Setores de Preservação Ambiental (SPAs). Estes últimos são áreas de transição entre os SPRs e o entorno.

Quadro 1 - Divisões político-administrativas e Zonas Especiais do Recife

Divisões Político-administrativas	Nº de divisões
Regiões Político-Administrativas – RPAs	6
Microrregiões	18
Bairros	94
Setores Censitários	1.212
Zonas Especiais	Nº de zonas
Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS)	66
Zonas Especiais de Preservação Ambiental (ZEPAs)	25*
Zonas Especiais de Preservação do Patrimônio Histórico (ZEPHs)	33

Dentre os inúmeros monumentos e espaços públicos tombados pelo IPHAN na cidade do Recife, por seu valor histórico e cultural, destacam-se entre outros o **Teatro de Santa Isabel**, conforme IPHAN, instituído pelo Decreto-Lei nº. 25, de 30 de novembro de 1937, que visa principalmente salvaguardar monumentos históricos, paisagens e edifícios.

2.2 Legislação de Tombamento

Conforme o IPHAN, tombamento (termo originado do Arquivo Nacional Torre do Tombo – ANTT, o arquivo público de Portugal) pode-se definir como registrar, inventariar, arrolar e inscrever bens; assim como também o reconhecimento do valor cultural de um bem pelo órgão competente (no Brasil, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, vinculado ao Ministério da Cultura), o que transforma esse bem em patrimônio oficial e institui regime jurídico especial de propriedade, de acordo com sua função social. O tombamento se dá quando o bem cultural é incluído na relação de bens culturais com importância histórica, artística ou cultural oficialmente reconhecida.

De acordo com a Constituição Federal vigente, em seu Artigo Nº 216, é da alçada do poder público (a União, Estados e Municípios), com o apoio da sociedade, proteger, preservar e gerir o patrimônio cultural do Brasil. A Lei nº 378, no dia 13 de janeiro de 1937, foi criado o IPHAN, na época, governo de Getúlio Vargas e, desde então, realiza um trabalho de identificação, documentação, proteção e promoção do patrimônio cultural brasileiro.

I - Legislação Federal

Segundo a Constituição Federal Brasileira, no seu Art. 216, o patrimônio cultural brasileiro é o conjunto dos “bens de natureza material ou imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, que são portadores de referência à identidade, à ação e à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira”.

O Inciso II do mesmo artigo da Constituição impõe ao Poder Público, nos três níveis de governo, a obrigação de proteger esse patrimônio cultural, que inclui os bens referentes aos modos de criar, fazer e viver.

Um bem pode ser considerado como parte do patrimônio cultural de uma sociedade desde que tenha conexão com sua identidade, sua memória e seus modos de criar, fazer e viver.

A sociedade trata os bens culturais como recursos não renováveis, requerendo o máximo cuidado em sua gestão, já que, sendo destruídos, não poderão ser substituídos.

II - Legislação Estadual

Dois órgãos são responsáveis pelo patrimônio histórico em Pernambuco.

A Fundação do Patrimônio Histórico e Artístico de Pernambuco – FUNDARPE, criada em 17 de julho de 1973, visa, além do incentivo à cultura, à preservação dos monumentos históricos e artísticos do Estado. Hoje está vinculada à Secretaria de Educação.

A Secretaria de Cultura de Pernambuco é responsável pela conservação da memória do patrimônio histórico, arqueológico, paisagístico, artístico, documental e cultural do Estado.

A Constituição do Estado de Pernambuco estabelece em seu artigo 197, parágrafo 4:

"Ficam sob a organização, guarda e gestão dos governos estadual e municipal (...) a proteção especial de obras, edifícios e locais de valor histórico ou artístico, os monumentos, paisagens naturais e jazidas arqueológicas".

Para definir os procedimentos necessários ao tombamento de bens culturais, no âmbito estadual, vigora a lei n 6.239, de 18 de setembro de 1979.

Art. 1º O Estado de Pernambuco procederá, nos termos desta lei e de legislação federal específica, ao tombamento total ou parcial de bens móveis ou imóveis, públicos ou particulares, existentes em seu território e que, por seu valor arqueológico, etnográfico, histórico, artístico, bibliográfico, folclórico ou paisagístico, devam ficar sob a proteção do Poder Público, segundo os artigos 180, parágrafo único, da Constituição da República e 144 da Constituição do Estado. Art. 2º Efetua-se o tombamento, de ofício ou mediante proposta, por resolução do Conselho Estadual de Cultura, pela maioria absoluta de seus membros, discriminando as características do bem, ou de parte ou partes deste, objeto do tombamento. (...) Art. 8º Compete ao Conselho Estadual de Cultura, além das atribuições que foram conferidas pela lei Nº 6003, de 27 de setembro de 1967: I tornar os bens de valor arqueológico, etnográfico, histórico, artístico, bibliográfico, folclórico ou paisagístico existentes no Estado de Pernambuco, e destombá-los quando for o caso.

III - Legislação Municipal

Visando justamente proteger o patrimônio histórico, artístico e cultural do Recife, foi instituída pelo Município a Lei dos Imóveis Especiais de Preservação, de nº 16.284/1997, que define (Capítulo I, art. 2º):

"são Imóveis Especiais de Preservação – IEP – aqueles exemplares isolados, de arquitetura significativa para o patrimônio histórico, artístico e/ou cultural da cidade do Recife, cuja proteção é dever do Município e da comunidade, nos termos da Constituição Federal."

A Lei No 16.284/1997 visa proteger, de forma específica, o patrimônio cultural construído do Recife, ou seja, *proteger os bens imóveis isolados que são portadores de referência à identidade, à*

memória, aos modos de criar, fazer e viver de um bairro ou da nossa cidade (grifo nosso).

Portanto, os critérios para a classificação de um imóvel como IEP não estão reduzidos apenas à qualidade de suas características arquitetônicas ou ao seu valor artístico, mas incluem necessariamente outros aspectos mais abrangentes, como o fato daquele bem ser referência para a identidade de um lugar da cidade (referência histórico-cultural, item a) ou para a memória urbana do Recife, ou seja, se o imóvel fala dos modos de criar, fazer e viver de um bairro ou da cidade, em outros momentos da sua história.

2.3 Histórico do Teatro de Santa Isabel

O Teatro de Santa Isabel está localizado no bairro de Santo Antônio, área central da cidade do Recife, cuja iniciação da construção ocorreu em 1841, tendo sido concluído em 18 de maio de 1850, conforme a Lei nº 74, de 30 de abril de 1839, assinada por Rego Barros, que como presidente da província de Pernambuco, a época, tomou a decisão de mandar construir o edifício público Teatro de Santa Isabel. Em 31 de outubro de 1949 o IPHAN tombou o Teatro de Santa Isabel como Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Foi o primeiro e mais expressivo exemplo do estilo Neoclássico de arquitetura em Pernambuco e um dos mais conhecidos do país.

2.3.1 Rego Barros

Francisco do Rego Barros, foi Conde da Boa Vista, e presidente da província de Pernambuco entre 1837 e 1844. A cidade do Recife, ainda com características da arquitetura portuguesas, como sobrados mouriscos e outros, havia pouco tempo saído da época colonial e precisava modernizar-se, calcando-se nos padrões estéticos europeus, com a construção de estradas, pontes e edifícios públicos e a criação de uma nova infraestrutura econômica. Era necessário mostrar que a cidade, em desenvolvimento acelerado, se tornara civilizada e próspera, com importantes valores culturais.

Francisco do Rego Barros nasceu no Engenho Trapiche, no atual Cabo de Santo Agostinho, filho de um fidalgo cavaleiro da Casa Imperial e coronel de milícias. Estudou em Portugal e na França em fins da primeira metade do século XIX e trouxe para o Brasil ideias europeias de higiene e modernização urbana que transformaram o Recife da época (GASPAR, 2003).

Em 1838, Francisco do Rego Barros (posteriormente Conde da Boa Vista) assumiu o governo da Província, cuja administração foi assinalada por notáveis melhoramentos urbanos e edificações, como a construção do Palácio do Governo e do Teatro de Santa Isabel, obra do engenheiro francês Louis Léger Vauthier e de outros técnicos vindos de Paris. Cais, estradas, pontes e sistema de abastecimento de água, foram algumas das tarefas empreendidas por Barros. Esse brilhante período da vida do Recife foi alterado pela Revolução Praieira, em 1848, organizada pelo Partido Liberal, composto pelos "praieiros" (IPHAN, 2015).

Segundo cita João Pirretti apud (BORGES, 2000), a cidade do Recife era

“... desprovida das utilidades imprescindíveis ao bem-estar e conforto do seu povo: não havia água, esgotos, pontes, logradouros, teatros, obras portuárias; as ruas da cidade eram de areia, com passeios de tijolos e pontes de madeira”

A situação do Recife da época era de total arcaísmo urbanístico, com aparatos sociais que não preenchiam as necessidades do povo. Rego Barros iniciou então diversas intervenções na cidade.

Três meses após tomar posse em seu segundo mandato como presidente de Pernambuco, apresentou seu plano de criar um teatro público.

O Santa Isabel é considerado por muitos como o mais belo edifício teatral do império, um dos poucos exemplares do genuíno neoclassicismo erguidos no Brasil na primeira metade do Século XIX (Figura 2).

Figura 2 - O Teatro de Santa Isabel recém-inaugurado em 1850.



Fonte: Borges,2000

Muitas capitais do país tomaram como exemplo a construção de teatros como iniciativa ao estímulo das atividades artísticas e sociais.

2.3.2 Vauthier

O engenheiro francês Louis Léger Vauthier com 25 anos de idade, formado em engenharia pela escola Polytechnica da França e tendo dirigido as obras marítimas do departamento de Morbian, chegou a Recife-Pernambuco em 1840, contratado pelo governo da província para dirigir as obras públicas de Pernambuco, consoante a Lei nº 53, de 1838, que autoriza o Governo da Província a contratar engenheiros nacionais e estrangeiros, tendo se apresentado ao Presidente da Província Francisco do Rego Barros que apresentou um projeto do teatro que foi considerado muito oneroso. Em seguida elaborou um segundo projeto para o teatro, em estilo neoclássico, orçado em 240:000\$000 (duzentos e quarenta contos de réis), que foi aprovado e, em 1 de abril de 1841, é colocada a pedra fundamental do Teatro de

Santa Isabel, “na parte do meio do muro da frente principal” (BORGES, 2000).

Durante os trabalhos de construção do edifício ocorreram inúmeras paralisações, haja vista, a queda do arco de abertura da boca-de-cena, ocasionado pelas chuvas, a falta de dinheiro para continuar e concluir a obra.

No decorrer da construção daquele edifício o engenheiro Vauthier foi acusado de improbidade, de desmandos e por isso recebeu inúmeras perseguições, sendo bastante atacado em sua vida privada.

Vauthier não suportou por muito tempo a falta de apoio que passou a sentir depois de deposto O Conde da Boa Vista, em 1844. Ficou, ainda até 1846, quando voltou a Paris, mesmo sem terminar definitivamente o Teatro de Santa Isabel, faltando-lhe acabamento e decoração, estando, entretanto a estrutura completa de todo o teatro.

De 1846 a 1850 Louis Léger Vauthier foi substituído por José Manoel Alves Ferreira para a elaboração dos cenários e decoração interna.

Vauthier (Figura 3), manteve com intelectuais da província uma relação que resultou na revista “*O Progresso*”, responsável por realizar um debate sobre a necessidade de modernização da sociedade brasileira.

Figura 3 - O engenheiro Vauthier.



2.3.3 A Inauguração do Teatro

O Teatro de Santa Isabel recebeu seu nome somente pouco tempo antes de sua inauguração. Inicialmente pretendia-se denominá-lo Teatro Pernambucano, porém foi aceito um pedido do governador provincial de então, Honorato Hermeto Carneiro Leão, de homenagear a Princesa Isabel de Bragança e Bourbon, filha do Imperador Dom Pedro II.

Geninha da Rosa Borges, ex-diretora do teatro, explica que

“... homenagens desse tipo eram feitas através do onomástico (santo do mesmo nome do homenageado): sempre feita à intenção de uma oferta, de uma doação, para receber em troca sucesso e proteção, como retribuição (BORGES, 2000)”.

Diferentemente da Ponte Princesa Isabel e da Avenida Barão do Rio Branco, o Teatro de Santa Isabel necessita ser compreendido como pertencente a Santa Isabel, recebendo, por isso, obrigatoriamente, a preposição “de”.

Inaugurado em 18 de maio de 1850, com o drama *O Pajem D'Aljubarrota*, de Mendes Leal, escritor português dos mais encenados na primeira metade do século o Teatro recebeu personalidades como Dom Pedro II, Castro Alves, Tobias Barreto, Carlos Gomes, a bailarina russa Anna Pavlova e Procópio Ferreira, dentre outros.

Assistiu à vários eventos da história, quando dois nomes ligaram-se definitivamente: Joaquim Nabuco e José Mariano. Joaquim Nabuco proferiu a célebre frase que ficaria gravada numa placa do Teatro: “Aqui nós ganhamos a causa da Abolição”.

2.3.4 O Incêndio

Um incêndio no dia 19 de setembro de 1869, quase destruiu totalmente o Teatro de Santa Isabel. Apenas ficaram de pé as paredes laterais, o pórtico e o alpendre, mas só em maio de 1871 as obras de reconstrução tiveram início. Sendo encarregado do trabalho de execução o engenheiro José Tibúcio Pereira de Magalhães, que recebia as ordens detalhadas de Vauthier vindas de Paris. Desta forma, Vauthier entra em cena encarregado da revisão dos planos de obras e modernização.

O Teatro de Santa Isabel ficou pronto em 1875, entretanto somente foi reinaugurado em 16 de dezembro de 1876, com a companhia lírica italiana de Tommaso Passini, apresentando a ópera *UnBallo in Maschera*, de Giuseppe Verdi (BORGES, 2000).

2.3.5 Reformas

Este item retrata das reformas ocorridas entre 1864 a 2002 no Teatro. Desta forma, ressaltos, restauros nos seguintes períodos: o primeiro em 1864 a 1869, o segundo, quando ocorreu o grande incêndio em 19 de setembro de 1869 do qual só restaram as paredes externas; Em 1916 no governo de Manoel Borba ocorreu o terceiro restauro, quando foram realizadas obras de conservação, restauração e reforma do edifício; em 1936 na gestão do prefeito Pereira Borges aquele teatro sofreu novas intervenções, compreendendo reposição do reboco externo, limpeza da pedra de cantaria da fachada etc.; em setembro de 1949 foram iniciadas outras grandes reformas que foram

concluídas em 1950; houve outra reforma em 1971 e outra em 1976, esta última na gestão de prefeito Antônio Farias.

A arquitetura neoclássica do início do século XIX aliou-se à modernidade. As reformas fizeram uso de tecnologia, trazendo inovações na estrutura do Teatro e mais conforto para os espectadores. A arquitetura original, no entanto, ficou preservada.

A restauração e preservação de um monumento histórico como o Teatro de Santa Isabel (Figura 4) é fundamental, pois este encontra-se inscrito como patrimônio tombado a nível nacional pelo IPHAN (Instituto Histórico e Artístico Nacional).

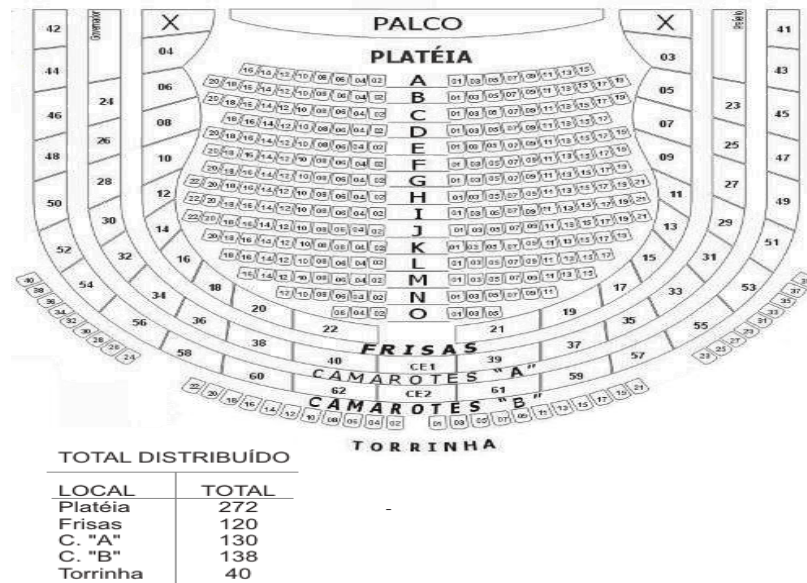
Figura 4 – Teatro de Santa Isabel restaurado em 2002



Fonte: Autor

Em 11 de novembro de 2002, o Teatro de Santa Isabel é reinaugurado após sete anos de reformas, voltando a ser palco de grandes espetáculos (Figura 5).

Figura 5 – Planta do Teatro Santa Isabel



O teatro de Santa Isabel, durante sua existência, passou por três reformas, a mais recente com gastos de aproximadamente R\$ 8.500.000 (oito milhões e quinhentos mil).

A arquitetura neoclássica do início do Século XIX exerce um efeito mais moderno por estar associada as tecnologias recentes da época atual. A reforma fez uso da tecnologia, o que permitiu inovações na estrutura do teatro e trouxe conforto para os espectadores.

O Teatro de Santa Isabel ressurgiu mais forte levando em considerações a tradição e modernidade na vida cotidiana exercendo um valor cultural na capital de Pernambuco. Atualmente o local abriga surpresas como a cafeteria, com um design de época, transportando a todos uma agradável viagem no tempo (Figura 6).

Figura 6 – Teatro de Santa Isabel com design de época



2.4 Sistema de Revestimento de Fachadas

O sistema de revestimento de fachadas, e seus materiais de revestimentos: Rochas Ornamentais e Argamassas.

Segundo a (NBR 13755;1996) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a definição de revestimento externo é a seguinte:

Conjunto de camadas superpostas e intimamente ligadas, constituído pela estrutura-suporte, alvenarias, camadas sucessivas de argamassa e revestimento final, cuja função é proteger a edificação da ação da chuva, umidade, agentes atmosféricos, desgaste mecânico oriundo da ação conjunta do vento e partículas sólidas, bem como dar acabamento estético.

As fachadas de um edifício possuem papel estratégico na valorização de um empreendimento, podendo gerar destaque e também compor com o espaço urbano. Elas têm o poder de produzir a imagem do edifício e de criar a sua identidade visual. Dentre outras funções, as fachadas são elementos condicionadores naturais do edifício podendo, quando bem dimensionadas, melhorar a eficiência energética (BARTH, 2007).

Braga (2010), afirma que a fachada refere-se a cada uma das faces de qualquer construção, denominando como fachada principal a

localizada de frente, e as demais, fachada posterior e fachadas laterais. Atualmente a fachada principal é conhecida como “frontispício” ou “frontaria”

Para Coêlho (2006), além do aspecto visual, as fachadas possuem outros papéis e funções mais importantes e por isso merecedores de destaque: proteção adequada, vedação, facilidade de manutenção e higiene, higidez e segurança. Materiais resistentes, técnicas eficazes são necessárias para maximizar o desempenho final, resultando inclusive em segurança.

De acordo com Silva (2006), as funções básicas dos revestimentos são: regularizar a superfície, proteger as alvenarias e estruturas de concreto de forma a resultar na durabilidade, bem como a contribuição do desempenho geral dos fechamentos da edificação. Sendo que essas funções genéricas ressalta que há muitas variações, dependendo da obra específica.

Segundo Coêlho (2006), a autora afirma que:

(...) O aspecto externo exerce um papel de grande importância no valor venal de um imóvel, seja ele o do entorno, seja ele o da própria edificação.
(...) Construções belas trazem a sensação de bem estar, e se elas possuírem materiais nobres e ou formas arrojadas simbolizarão avanço, crescimento e poder, refletindo na hierarquia social. Edificações com estas características é privilégio de classes abastadas, por isso são bastante valorizadas comercialmente.

Para Diogo (2007), geralmente o revestimento é constituído por argamassas inorgânicas de base cimentícia sob um revestimento decorativo ou um sistema de pintura. Segundo Paravisi (2008), Os revestimentos de argamassa são amplamente utilizados no mercado brasileiro.

Segundo a NBR 13749 (2013), a *argamassa de revestimento*, serve para tetos e paredes, como revestimento de camada única, ou para chapisco, emboço e reboco. Permite que os acabamentos de superfície sejam: somente sarrafeado no caso de aplicação posterior de reboco; desempenado ou sarrafeado no caso de revestimento posterior

de placas cerâmicas; desempenado ou chapiscado, no caso do reboco constituir uma única camada de revestimento. Assim, de acordo com esta mesma norma, as características ideais dos revestimentos argamassados são:

a) Condições do revestimento:

- Ser compatível com o acabamento decorativo do revestimento superficial;
- Ter resistência mecânica uniforme;
- Ter constituído por uma ou mais camadas de argamassas uniformes;
- Ter propriedade hidrofugante. No caso de não se empregar argamassa hidrofugante, deve ser executada pintura específica;
- Ter propriedade impermeabilizante, em caso de revestimento externo em contato com o solo;
- Ter resistência à ação de variações normais de umidade e de temperatura.

b) Aspecto: deve conter textura regular, sem deficiências, tais como: manchas, fissuras, eflorescências e cavidades.

c) Espessura: Para garantir a aderência dos revestimentos, quando estes tiverem a espessura superior a do Quadro 2, deve-se tomar cuidados necessários para que não ocorra o descolamento do revestimento.

Quadro 2- Espessura mínima e máxima do revestimento NBR 13749 (1996)

Revestimento	Espessura (mm)
Parede interna	$5 \leq e \leq 20$
Parede externa	$20 \leq e \leq 30$
Tetos internos e externos	$e \leq 20$

d) Prumo: a diferença de prumo do revestimento para paredes internas de argamassas não deve ser maior que $h/900$, sendo h a altura da parede em metros. Para paredes externas a norma não especifica qualquer limite.

- e) Nivelamento: o nivelamento de revestimentos para tetos de argamassas, não deve ser maior que $L/900$, sendo o L o comprimento do maior vão do teto, em metros.
- f) Planeza: após remoção das areias soltas sob a superfície, as ondulações não devem superar 3 mm em relação a uma régua de 2 m de comprimento. Já as irregularidades abruptas não devem superar 2 mm em relação a uma régua de 20 cm de comprimento.
- g) Aderência: os revestimentos de argamassa devem apresentar aderência com a base do revestimento e entre suas camadas constituintes. A Norma NBR 13749 (2013) especifica que deve ser avaliado, através de ensaios de percussão, realizados através de impactos leves com ferramenta adequada, de modo a verificar se há a existência de trechos com som cavo. A avaliação deve ser feita em cerca de um metro quadrado, para cada 100 m² de paredes. Os trechos que apresentarem som cavo deverão ser integralmente percutidos para se estimar a área total com falha na aderência. Quando a fiscalização julgar necessário, devem ser realizados ou solicitados a laboratórios a execução de seis ensaios de resistência à tração em pontos escolhidos aleatoriamente, a cada 100 m² ou menos da área suspeita.

2.4.1 Materiais de revestimento de fachadas

Dentre as normas que regem a aplicação de revestimento em fachadas, algumas são peculiares ao tipo de revestimento adotado (ex: para revestimento cerâmico, rochas, entre outros). Entretanto uma é fundamental a qualquer projeto: a NBR 6123 (1988), denominada “Forças devidas ao vento em edificações”. Essa norma tem grande importância em fachadas de grande altura e em uma especificação correta de um material.

Para Coêlho (2006), o revestimento é como um sistema com características próprias formado pelo material e pelos componentes de fixação do mesmo. Os impactos externos e internos (choques mecânicos, ventos, movimentação da estrutura, recalques de fundação,

entre outros), são refletidos em tensões, sendo preciso dissipá-los sem levar prejuízo à integridade da edificação.

No mercado, atualmente, encontram-se várias possibilidades de revestimento para superfícies verticais e externas. Nas edificações predomina o invólucro de alvenarias e estruturas de argamassas, tintas acrílicas, cerâmica e dos materiais rochosos, além das esquadrias.

Elementos de fachada associados ao sistema de revestimento

A NBR 13755 (1996) define revestimento externo como sendo o conjunto de camadas superpostas e intimamente ligadas, constituído pela estrutura-suporte, alvenarias, camadas sucessivas de argamassa e revestimento final, cuja função é proteger a edificação da ação da chuva, umidade, agentes atmosféricos, desgaste mecânico oriundo da ação conjunta do vento e partículas sólidas, bem como dar acabamento estético.

Os revestimentos de argamassa podem ter várias denominações de acordo com os números de camadas aplicadas, podem ser emboço (massa grossa), reboco (massa fina) ou massa única (emboço paulista). Assim sendo, revestimentos de argamassa de uma camada se dividem em: massa única, quando tiverem acabamento em pintura e emboço quando for base para outros revestimentos (SABBATINI, 1990 apud SILVA, 2007).

Conforme a NBR 13755 (1996) foram discriminados no Quadro 3, dados complementares no que se refere aos elementos de fachada associados ao sistema de revestimento, suas composições e respectivas funções.

Quadro 3 - Elementos de fachada, suas composições e principais funções

Elementos de Fachada	Composição	Função
Base ou substrato	Constituído por superfície plana de parede. Podem ser concreto armado ou alvenaria de blocos cerâmicos, de blocos de concreto, blocos de concreto celular ou blocos sílico-calciários	Depende de sua função na estrutura, vedação ou estrutural. É camada responsável por receber o revestimento de argamassa
Chapisco	Argamassa de cimento, areia e água	Uniformiza a superfície da base quanto à absorção e melhora a

		aderência do revestimento
Emboço	Mistura homogênea de agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânicos e água, contendo ou não aditivos ou adições, com propriedades de aderência e endurecimento	Cobrir e regularizar a superfície da base ou chapisco, corrigindo defeitos irregularidades da mesma, propiciando uma superfície que permita receber outra camada, de reboco, ou de revestimento decorativo, ou que se constitua no acabamento final
Reboco	Mistura homogênea de agregado(s) miúdo(s), aglomerante(s) inorgânico e água, contendo ou não aditivos ou adições, com propriedades de aderência e endurecimento	propiciando uma superfície que permita receber o revestimento decorativo, ou que se constitua no acabamento final
Argamassa colante	Mistura constituída de aglomerante(s) hidráulico(s), agregado minerais e aditivo(s), que possibilita, quando preparada em obra com a adição exclusiva de água, a formação de uma massa viscosa plástica e aderente	Confere aderência às placas cerâmicas junto à camada que lhe serve de base
Acabamento decorativo	Tinta ou placa cerâmica e argamassa de rejunte à base de cimento, areia e/ou outros agregados finos, inertes não reativos, com adição de um ou mais aditivos químicos.	Contribui para a definição estética do edifício e confere propriedades para a chada como resistência à penetração de água, isolamento, limpabilidade, etc.
Argamassa de rejunte	Pode ser argamassa, nata de cimento, resina epóxi ou qualquer outro especificado para o devido fim.	Composto destinado a preencher as juntas de assentamento de placas cerâmicas.

2.4.1.1 Rochas Ornamentais e de Revestimento

A Rocha é a denominação a toda massa de minerais que, em quantidade maior ou menor, constitui a crosta terrestre, podendo ser homogênea composta por um só tipo de mineral, ou heterogêneas composta por vários minerais (CASTRO, 2004).

As rochas foram usadas na antiguidade como elementos estruturais de construção, de ornamentação, de cunho religioso e também de vedação. Com o surgimento do concreto e domínio da tecnologia do aço, a função da rocha em revestimentos de edificações tornou-se principalmente decorativa e funcional. A rocha tem sido usada no revestimento de paredes, pisos, degraus de escadarias, internos e externos, e como elemento funcional em balcões de

cozinhas, banheiros, lavabos e tampos de mesas, dentre outros (SILVA, 2014).

O aspecto estético é o principal condicionante para o uso das rochas de revestimento. Conjugado a este fator, devem ser consideradas as características tecnológicas da rocha, a tipologia do jazimento, bem como os possíveis defeitos das etapas de extração e de beneficiamento (FRASCÁ, 2003).

Segundo a ABIROCHAS (2001), as rochas ornamentais e de revestimento, também designadas pedras naturais, rochas lapídeas, rochas dimensionais e materiais de cantaria, abrangem os tipos litológicos que podem ser extraídos em blocos ou placas, cortados em formas variadas e beneficiados através de esquadrejamento, polimento, lustro, etc.

A definição de rocha ornamental estabelecida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 15012 (2013) é o material rochoso natural, submetido a diferentes graus ou tipos de beneficiamento (bruta, aparelhada, apicoada, esculpida ou polida) utilizado para exercer uma função estética.

Conforme Frascá (2003):

“As duas grandes categorias comerciais de rochas ornamentais e de revestimento são os granitos, que comercialmente englobam rochas silicáticas (ígneas ácidas e intermediárias plutônicas e/ou vulcânicas, charnockitos, gnaisses e migmatitos), e o Mármore, comercialmente entendido como qualquer rochas carbonática, tanto de origem sedimentar como metamórfica, passível de polimento”.

2.4.1.2 Argamassa

A argamassa é uma mistura íntima de um aglomerante com água, ou de um aglomerante com água e um agregado. Servem para ligar pedras e tijolos entre si formando as alvenarias e favorecendo a distribuição dos esforços, assim como para colar revestimentos cerâmicos e pétreos em paredes e pisos. Servem de revestimentos elas mesmas,

pois atuam como reguladoras e protetoras da superfície de paredes e pisos além de possuírem características de isolamento térmico e acústico (PÔRTO, 2009)

As argamassas são, de acordo com Petrucci (1975), materiais de construção produzidos pela mistura íntima de alguns elementos, estes por sua vez têm a função de endurecer e dar aderência. E são chamados de **aglomerantes, agregados e a pasta.**

Considerando a importância dos aglomerantes neste trabalho, estão descritos de forma sucinta, sobre os fundamentais tipos de aglomerantes utilizados na construção civil: a argila, o gesso, a cal e o cimento Portland.

a) Os aglomerantes

- **A argila**

Denomina-se argila o conjunto de minerais, compostos principalmente de silicatos de alumínio hidratados, que possuem a propriedade de formarem com água uma pasta plástica suscetível de conservar a forma moldada, após secar e endurecer sob a ação do calor (PETRUCCI, 1975).

- **O gesso**

Agglomerante aéreo fabricado a partir da calcinação da gipsita ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). O processo de produção do gesso consiste no aquecimento até 180°C até a transformação da gipsita no material que se conhece como gesso (SILVA, 2007). Todavia, a hidratação do gesso permite que se reverta o fenômeno da calcinação da gipsita. Quando misturado à água o gesso inicia sua hidratação (reação exotérmica) entre dois a três minutos e acaba após quinze a vinte minutos, provocando uma retração próxima de 0,3% decorrente da secagem da água.

Pôrto (2009), diz que o gesso por se tratar de sulfato de cálcio ele é ligeiramente solúvel na água, não sendo recomendada sua utilização sobre superfícies expostas a intempéries em climas úmidos.

As argamassas de gesso eram usualmente utilizadas internamente, para acabamentos de fina qualidade das alvenarias, assim como para estuques decorados de sancas e de forros. O mesmo autor acrescenta que quando há mistura do gesso com a cal a velocidade de pega é diminuída (por outro lado a cal tem a sua velocidade acelerada). Essa mistura transmite uma resistência maior às intempéries do que haveria se o gesso se apresentasse como único aglomerante.

- **A cal**

Pôrto (2009), afirma que a cal é um material normalmente obtido através da pedra calcária, mas que no Brasil colonial a principal fonte, era de origem biogênica (sambaquis, mariscos e recifes).

Segundo Petrucci (1976), a cal virgem é o produto da calcinação dos calcários (carbonato de cálcio) à temperaturas elevadas, próximos de 900 °C, suficiente para a dissociação do calcário, produzindo-se óxido de cálcio e gás carbônico.

A principal propriedade da cal nas argamassas atuais é prover plasticidade facilitando sua trabalhabilidade durante seu manuseio. No entanto a cal em tempos remotos tinha a função também de aglomerante que, segundo Petrucci (1975), possibilitava argamassas com resistências à tração e compressão aos 28 dias de idade, em torno de 5 kgf/cm² e 25 kgf/cm², respectivamente.

- **O cimento Portland**

O cimento Portland foi criado por um construtor inglês, Joseph Aspdin, que o patenteou em 1824. Nessa época, era comum na Inglaterra construir com as pedras de Portland, uma ilha situada no sul desse país. Como o resultado da invenção de Aspdin se assemelhava na cor e na dureza das pedras de Portland, ele registrou sob esse nome sua patente (SILVA, 2007).

O cimento Portland é um aglomerante hidráulico obtido pela moagem do clínquer e com adição de gesso. O clínquer tem como matérias-primas o calcário e a argila. A rocha calcária é primeiramente

britada, depois moída e em seguida misturada, em proporções adequadas, com argila moída. A mistura formada atravessa então um forno giratório de grande diâmetro e comprimento, cuja temperatura interna chega a alcançar 1450°C. O intenso calor transforma a mistura em um novo material, denominado clínquer, que se apresenta sob a forma de pelotas que na saída do forno é bruscamente resfriado até a temperatura de 70°C para posteriormente ser finamente moído, transformando-se em pó. O clínquer em pó tem a peculiaridade de desenvolver uma reação química em presença de água, na qual ele, primeiramente, torna-se pastoso e, em seguida, endurece, adquirindo elevada resistência e durabilidade (PETRUCCI, 1975).

b) Agregados

Os agregados são materiais pétreos, obtidos pela moagem de fragmentos de pedras que possuem propriedades adequadas, possuindo dimensões que variam entre 0,075mm à 152 mm. Atuam nas argamassas e concretos como elemento inerte, pois não sofrem alterações químicas quando da cura do composto (PETRUCCI, 1975).

Os agregados devem ser resistentes, duráveis e sem ação nociva sobre o aglomerante que o envolve. Os grãos devem estar limpos, isentos de quaisquer elementos químicos ou físicos que venham a prejudicar as reações químicas durante a secagem e dificultar a aderência dos grãos com a pasta formada pelo aglomerante.

A granulometria é a característica das medidas e formas dos grãos dos agregados. É realizada através de uma serie de peneiras de aberturas com malhas quadradas com diferentes dimensões livres. Os agregados são classificados quanto ao seu diâmetro (granulometria), como agregados miúdos, as areias naturais quartzosas de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm e como agregados graúdos, as britas de diâmetros máximos superiores a 4,8 mm.

As características físicas dos agregados são determinantes nas propriedades das argamassas e dos concretos, tornando-as mais trabalháveis com menor quantidade de água. Os grãos mais esféricos

são os mais indicados, os lamelares são inadequados, pois aumentam a permeabilidade e dificultam a trabalhabilidade da argamassa. Alves (1987), apud Silva, (2007) afirma que se pode verificar esta alteração realizando um pequeno ensaio comparativo entre uma argamassa de grãos de formatos esféricos e outra com grãos lamelares com mesma granulometria e mesma massa específica. A amostra de grãos lamelares apresenta menor peso unitário, decorrente do maior vazio entre os grãos.

Todavia, outros fatores devem ser considerados na qualidade dos agregados. Kloss (1991) apud Silva, (2007) enumera fatores tais quais: a resistência a esforços mecânicos e a durabilidade; a verificação de substâncias nocivas como os torrões de argila e materiais pulverulentos; as impurezas orgânicas; a reatividade potencial que existe em alguns agregados através de substâncias como: a opala, tridimita, cristobalita e zeólitas, que reagem com os hidróxidos alcalinos libertados pelo cimento durante a sua hidratação, causando expansão e desagregação de algumas argamassas.

2.4.1.3 A pasta

Os aglomerantes são misturados à água para formar a pasta, que ao endurecer apresenta retração excessiva, devido à evaporação da água da mistura. Quando misturamos a pasta a um agregado miúdo, obtem-se o que se chama de argamassa, formada pela mistura de um material ativo e de um inerte. O material ativo tem como objetivo envolver os grãos do material inerte, que após a cura e a secagem do conjunto em estado fresco, forma a argamassa endurecida. Além de baratear o custo da argamassa, os agregados melhoram seu desempenho, trazendo vantagens como a diminuição da retração por secagem, o aumento da resistência mecânica e, no caso de argamassas de cal, facilitam a recarbonatação do hidróxido de cálcio, permitindo a passagem do anidrido carbônico do ar e, conseqüentemente, auxiliando na solidificação do conjunto (PETRUCCI, 1975).

2.5 Manifestações Patológicas em Revestimentos de Fachadas

Este capítulo relata a ocorrência das manifestações patológicas de fachadas suas causas e conseqüências.

Segundo Pereira (2012), os problemas patológicos em edificações, que apresentam manifestações externas, são problemas evolutivos que tendem a se agravar com o tempo, porém pode-se compreender a natureza, a origem e os mecanismos dos fenômenos envolvidos, o que possibilita se determinar as prováveis conseqüências de tais problemas.

Nos revestimentos das alvenarias históricas as degradações mais usuais derivam da umidade e posicionam-se em geral na base das paredes das fachadas (algumas vezes nas paredes internas também), junto ao solo, e no topo das fachadas acima de cornijas e platibandas (PÔRTO, 2009).

Os revestimentos tendem a apresentar manchas, trincas, eflorescências e outros sinais de deterioração.

Segundo Breitbach (2014), “a poluição atmosférica causa a deposição de partículas pela ação dos ventos e da chuva, que abaixo de 5mm/hora fixa a sujeira em substratos em função de sua rugosidade, irregularidades e porosidade”.

Segundo Chaves (2009), “entende-se por patologia todas as manifestações que ao longo da vida útil de determinado edifício prejudicam o seu desempenho”. Ainda segundo a mesma autora, as patologias se classificam em quatro tipos:

Congênitas – as originárias da fase de projeto, pelo não cumprimento das normas técnicas, ou por erros e omissões dos projetistas;

Construtivas – ocorrendo na fase de execução da obra;

Adquiridas – decorrentes da exposição ao meio;

Acidentais – provocadas por fenômenos atípicos (como intempérie particularmente destrutiva ou incêndio).

Lersch (2003), em seu trabalho, com o objetivo de fornecer um método de pesquisa mais compreensivo possível, propõe uma divisão básica dos fatores de degradação em dois grupos distintos:

- a. Intrínsecas, ligadas estreitamente à origem e à natureza do edifício, como a localização do edifício e à sua estrutura (Quadro 4);
- b. Extrínsecas, referindo-se àquelas que intervêm do exterior, como agentes naturais, distinguindo-as a partir da sua forma de atuação, como sendo prolongada ou ocasional, além da ação do homem (Quadro 5).

Quadro 4 – Causas Intrínsecas de deterioração Fonte: Lersch (2003)

Relativa à localização do Edifício	Clima e orientação geotopográfica	Orientação solar
		Ventos dominantes
		Proximidade de cursos ou bacias d'água
	Terreno de fundações do edifício	Natureza do terreno
		Resistência do terreno
		Configuração do terreno
Inerentes à estrutura do edifício	Elementos constituintes: materiais com defeitos de conformação	Fundações: acomodações e recalque; apodrecimento de madeira
	Sistemas construtivos: estruturas sem condições estáticas satisfatórias (erros de projeto e defeito de construção).	Alvenaria e estrutura: cargas excessivas concentradas; deterioração das argamassas; materiais com vida útil limitada Cobertura: deterioração e ruptura das peças; pouca impermeabilização dos terraços

Quadro 5 – Causas Extrínsecas de deterioração Fonte: Lersch (2003)

	Ações físicas	Causas mecânicas, térmicas, hídricas, eólicas, terrestres
--	---------------	---

Agentes Naturais de ação prolongada	Ações químicas	Atmosférica e água
	Ações biológicas e microbiológicas	Micro-organismos e animais nocivos
	Ações botânicas	Árvores e vegetação parasita
Agentes naturais de ação ocasional	Terremotos, maremotos, inundações	
	Deslizamentos de terra, avalanches	
	Erupção vulcânica	
	Ciclones, tufões e tornados	
	Incêndios por autocombustão	
Ação do homem	Usos indevidos: ampliação, sobrecargas e demolições parciais	
	Alterações no subsolo	
	Alterações no entorno	
	Descuido com instalações	
	Guerras e progresso de técnicas destrutivas	
	Cidade moderna: Poluição, Trafego e vibrações	

2.5.1 Principais Patologias em alvenaria e Revestimento

Manifestações patológicas nunca são atribuídas a uma única causa, geralmente são resultantes de uma soma de fatores que podem apresentar efeitos que se acumulam com o passar do tempo até que se manifeste um dano maior.

De acordo com a ASTM E632-82 (1996) os agentes de degradação são quaisquer fatores externos que afetam de maneira desfavorável o desempenho de um edifício, de seus subsistemas ou componentes.

As principais manifestações patológicas encontradas em revestimento de argamassa que serão abordadas neste trabalho são: fissuras, descolamentos e manchas.

a) Fissuras e Trincas

Segundo Antunes (2010), o surgimento das fissuras e trincas merecem uma atenção especial pelo fato delas atingirem o usuário sob ponto de vista da satisfação psicológica, pela sensação de insegurança e degradação do aspecto visual.

As fissuras e trincas são manifestações decorrentes de variações térmicas e movimentações diferenciais em fachadas ou concreto armado resultantes do alívio de tensões, repercutindo nas interfaces entre as alvenarias e o reticulado estrutural.

A distinção para fissura, microfissura e trinca é:

- Fissura é uma abertura ocasionada por ruptura de um material ou componente, inferior ou igual a 0,5 mm;
- Microfissura é uma abertura com espessura inferior a 0,05 mm;
- Trinca é uma abertura superior a 0,5 mm e inferior a 1 mm.

As fissuras facilitam a penetração de agentes agressivos externos, que são levados pela água, e produzem o surgimento de novas manifestações patológicas como eflorescências, manchas de umidade, bolor ou mofo, corrosão e descolamento de placas.

As fachadas de revestimento, por viverem expostas a intempéries, encontram-se mais sujeitas as variações de temperatura como o aumento do teor de umidade que provoca a expansão dos materiais porosos e a diminuição desse teor que provoca a contração. Para Thomaz (1989), essas mudanças no teor de umidade, conhecida como mudanças higroscópicas, provocam variações dimensionais nos materiais porosos que integram os elementos e componentes da

estrutura. As fissuras higroscópicas além de serem provenientes da umidade do ar ou dos fenômenos meteorológicos, também, podem ser resultantes da umidade dos componentes ou do processo de execução da estrutura.

As principais movimentações térmicas ocorrem em função de:

- Aglomeração de materiais com diferenciação em seus coeficientes de dilatação térmica, sujeitos a variações de temperatura iguais;
- Exposição de elementos a diferentes solicitações térmicas naturais;
- Gradiente de temperaturas no decorrer de um mesmo componente.

Vários fatores que podem levar ao surgimento de fissuras como:

- **Fissuras provenientes das variações térmicas:** Cada material empregado no concreto armado têm o seu coeficiente de dilatação térmica, variando diferentemente entre si e de acordo com a variação da temperatura do ambiente em que está aplicado, ocasionando alteração nas suas dimensões cada vez que ocorre uma dilatação ou contração. Tendo em vista a ocorrência desse movimento entre os materiais que compõem o concreto armado e a vinculação existente entre eles, podem provocar o surgimento de tensões que depois levaram ao aparecimento de fissuras.
- **Fissuras devido a sobrecargas:** Nas marquises, como em qualquer estrutura, é previsto uma sobrecarga que vai atuar sobre a mesma e que poderá ocasionar fissuração dentro dos limites estabelecidos pela NBR 6118 (2014), sem desestabilizar a estrutura.
- **Fissuras por excesso de deformação:** Deformação ou flecha é o deslocamento que ocorre no elemento estrutural, vigas e lajes, de modo natural, em virtude da ação do peso próprio, das

sobrecargas, das cargas acidentais e do efeito da retração e da deformação lenta do concreto.

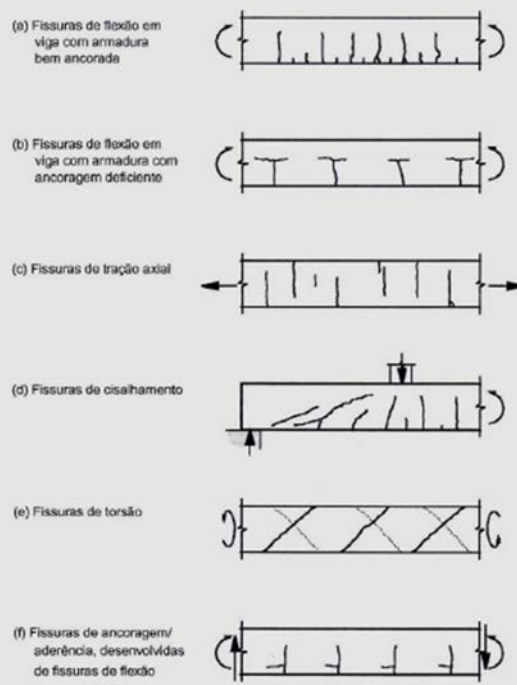
- **Fissuras devido à retração:** Retração é redução de volume, no caso do concreto, a retração normalmente é causada por perda de água. Não existe, na verdade, um único tipo de retração e este é o maior complicador, pois ela pode acontecer desde os primeiros minutos de mistura do material ou no decorrer da vida útil da estrutura. Por isso, dependendo da causa, recebe diferentes designações.
- **Fissuras devido alterações químicas dos materiais:** Os materiais de construção são susceptíveis de deterioração pela ação de substâncias químicas, principalmente as soluções ácidas e alguns tipos de álcool.

Conforme Andrade (2005) a perda de água do concreto ainda não endurecido devido à exposição de sua superfície às intempéries como vento, baixa umidade relativa e aumento da temperatura ambiente podem levar concreto à fissuração.

Segundo Thomaz (1989), os elementos estruturais admitem flechas que podem não comprometer a estética, a estabilidade e a resistência da construção; tais flechas, entretanto, podem ser incompatíveis com a capacidade de deformação de paredes ou outros

encontram
estrutura
Figura 7
fissuras
imposta.

Figura 7 - Fissuras devido a carga imposta



componentes que se integrados a dos edifícios. Na estão apresentadas devido a carga

As fissuras ocorrem através de reações químicas ou físicas, normalmente durante o processo de endurecimento ou até quando o concreto está endurecido.

De acordo com Andrade (2005), o fenômeno da retração ocorre por conta das deformações nas pastas de cimento, argamassas e concretos, sem que haja qualquer tipo de carregamento, devido a perda de água da pasta de cimento.

Já Thomaz (1989), diz que os concretos e argamassas em função de se conseguir uma melhor trabalhabilidade são preparados com água em excesso, o que vem acentuar a retração.

É preciso que tenhamos conhecimento dos tipos de retração que podem ocorrer quando do preparo de concretos e argamassas, ou seja:

- Retração química: a reação química entre o cimento e a água se dá com redução de volume; devido as grandes forças interiores de coesão, a água combinada quimicamente (22% a 32%) sofre uma contração de cerca de 25% de seu volume original. Ela acontece em todos os concretos porque os produtos de hidratação do cimento têm menor volume que a soma dos volumes da água e do cimento que os formam. Ocorre desde os instantes antes da pega e se prolonga durante toda a hidratação, sendo bem mais intensa nos primeiros dias. Concretos com consumos de cimento mais elevados estão sujeitos a uma maior variação de volume e,

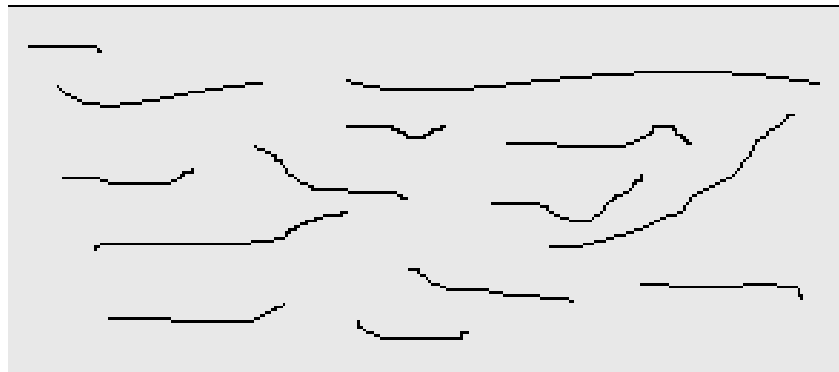
portanto, têm mais chances de fissuração. Por ser um fenômeno que ocorre por igual em toda a massa de concreto e não apenas na superfície, as fissuras por retração química são bem mais profundas que as causadas por retração plástica e podem atravessar uma peça inteira;

- **Retração por secagem:** a evaporação da água excedente, que fica nos poros menores ou aderidos aos cristais da pasta de cimento, causa o que é chamado de retração hidráulica ou por secagem. Este fenômeno acontece de fora para dentro da peça quando a umidade ambiente atinge valores baixos, próximos de 30%. As fissuras resultantes não costumam ser muito profundas, são irregulares e distribuem-se aleatoriamente, podendo ocorrer ao longo de anos.
- **Retração por carbonatação:** a cal hidratada liberada nas reações de hidratação do cimento reage com o gás carbônico presente no ar, formando carbonato de cálcio, esta reação é acompanhada de uma redução de volume.

Ainda há um quarto tipo de retração que ocorre quando o concreto está em seu estado fresco este se chama retração plástica.

- A retração plástica é consequência da evaporação da água da superfície exposta do concreto (Figura 8). Este tipo de retração está ligado ao fenômeno da exsudação, ou seja, se a evaporação da água da superfície for mais rápida do que a exsudação, pode ocorrer fissuras superficiais, de pequena profundidade e normalmente espaçadas de 0,30 a 1,0m.

Figura 8 - Fissura de retração plástica no concreto



Não é simples determinar qual o motivo de uma retração, ainda mais porque os vários tipos costumam aparecer respectivamente e a retração final acaba sendo um conjunto de cada um dos efeitos. Estudando o assunto detalhadamente é necessário estimar as quantidades da retração total e assim dosar e fazer o concreto de maneira a dificultar fissurações na estrutura.

A seguir serão enfocados três tipos de alterações químicas que se manifestam com freqüência relativa:

- Retração retardada de cales: Segundo Cincotto (1975) no caso de fabricação de componentes ou elementos com cales mal hidratados, se por qualquer motivo ocorrer uma umidificação do componente ao longo de sua vida útil, haverá a tendência de que os óxidos livres venham a hidratar-se, apresentando, em consequência, um aumento do volume de aproximadamente 100%. Em função da intensidade dessa expansão poderão ocorrer fissuras, essas ocorrerão preferencialmente nas proximidades do topo da parede, onde são menores os esforços de compressão oriundos do seu peso próprio.
- Ataque por sulfatos: O aluminato tricálcico, um constituinte normal dos cimentos, pode reagir com sulfatos em solução formando um composto denominado sulfoaluminatotricálcico ou etringita, sendo que esta reação é acompanhada de grande expansão (Thomaz, 1989). Para que esta reação ocorra é

necessária à presença de cimento, de água e de sulfatos solúveis. Os sulfatos podem vir de várias fontes, como águas contaminadas, o solo, ou mesmo elementos cerâmicos formados por argila com maior teor de sais solúveis. As marquises raramente apresentam este tipo de fissura tendo em vista que dificilmente entram em contato com íons sulfato.

- Corrosão de armaduras: Quando há corrosão das armaduras no interior do concreto, os óxidos que se formam são expansivos, gerando grandes tensões. Isto provoca o rompimento do concreto, com o aparecimento de fissuras do concreto no decorrer da armadura.

b) Descolamentos

O descolamento consiste na perda de continuidade da argamassa, causando o esfarelamento pela elevada pulverulência. Sua ocorrência pode estar vinculada ao baixo teor de aglomerante, excesso de elementos finos na areia, aplicação de cal na argamassa que não esteja completamente hidratada, ou a dissolução de sais (ANTUNES, 2010).

Os tipos de descolamentos são por empolamento, em placas ou com pulverulência:

- Por empolamento o deslocamento ocorre nas camadas com maior proporção de cal e geralmente o reboco se destaca do emboço, formando bolhas e após determinado tempo ocorrerá queda do revestimento. As possíveis causas são devido à presença de óxido de magnésio não hidratado, devido à expansibilidade da argamassa pela a cal livre e devido a argamassas de cimento Portland muito rígida.
- Em placas o descolamento ocorre quando a placa de revestimento de argamassa se descola da alvenaria, total ou em porções. A causa dessa patologia, geralmente, está

relacionada à falta de aderência das camadas do revestimento à base (BAUER, 1994). Outras causas do descolamento em placa são: argamassa deficiente, ausência de chapisco e elementos construtivos (tijolos) sem porosidade.

- Segundo Bauer (1994), “Com a desagregação da camada de reboco, no caso de revestimentos que receberam pintura, a película de tinta se destaca com facilidade carregando partículas de reboco no seu verso”.

c) Manchamento

A identificação dos manchamentos em revestimento deve ser efetuada através de inspeção visual em toda alvenaria, observando-se alterações como eflorescência, bolor ou mofo, manchas de sujeira entre outros.

- As **eflorescências** são manchas geralmente brancas que aparecem na superfície de revestimentos externos e que segundo a afirmação de Uemoto (1988), as condições para o aparecimento dessa manifestação patológica são: o teor de sais solúveis existentes nos materiais e componentes, a presença de água e a pressão hidrostática, que propicia a migração da solução para a superfície.
- **Bolor** ou mofo são manchas que apresentam coloração escura normalmente, preta, marrom, avermelhada ou verde, conforme o tipo de fungo. Segundo Alucci et al. (1988 apud ANTUNES, 2010), o desenvolvimento de bolor está associado à presença de água nos componentes externos e/ou internos da edificação. O bolor é percebido visualmente na superfície de diferentes materiais, sendo uma consequência do desenvolvimento de micro-organismos pertencentes ao grupo dos fungos que se proliferam em temperaturas entre 10 e 35°C.
- As **manchas de sujeiras** tem como principal responsável a poluição atmosférica, que pode ser classificada em poluentes

naturais ou biológicos, e resíduos provenientes de indústrias (BAUER, 1994 apud ANTUNES, 2010). As manchas de sujeiras que surgem nas fachadas de edificações afetam a estética do prédio e são caracterizadas pelo recobrimento do revestimento por pó, fuligem e partículas contaminantes.

2.5.2 Patologias associadas ao ambiente natural

De acordo com Silva (2008), os fatores associados a patologias variam em função do seu ciclo diário e anual bem como da localização geográfica da edificação. A **temperatura** pode atuar como catalisadora de reações químicas que diminuem a durabilidade do revestimento, assim como a **água** que é outro fator de degradação que interfere na durabilidade do revestimento de fachadas, uma vez que pode reagir com os materiais levando à formação de eflorescências, e também pode proporcionar condições de vida para os agentes biológicos – fungos e bactérias.

A biodeterioração é a transformação constante dos materiais de construção relacionada à sua interação com o meio, visto que essas transformações, quando irreversíveis, geram perda de valor, verificando-se, então, esse processo de deterioração. No entanto, o fato dos conjuntos das características físicas e químicas dos materiais reagirem diante dos fatores ambientais, mesmo assim não deixam de ser fatores que geram a degradação.

Para Andrade (2005), são importantes os estudos desses processos de deterioração e, ao se detectarem manifestações patológicas incidentes e se acompanhar a evolução dos problemas, tais procedimentos fazem com que sejam diminuídos os custos para o reparo das construções.

Os fatores ou agentes atmosféricos que atuam diretamente em revestimentos externos são:

- **Umidade** (na forma de chuva, névoa ou como a própria umidade relativa do ar);
- **Temperatura do ar** (que acelera as reações químicas);

- **Insolação e resfriamento noturno** (que provocam condensação do vapor d'água existente na superfície da rocha e afetam a taxa de deposição e os fenômenos de evaporação);
- **Vento e energia cinética** (que promovem ação abrasiva sobre as paredes);
- **Constituintes do ar e poluentes atmosféricos** (gasosos e aerossóis): atuam condicionando as taxas de ataque químico.

2.5.3 Organismos Deteriorantes e Mecanismos de Biodeterioração

2.5.3.1 Agentes Biológicos

Queruz (2007) afirma que agentes biológicos são todos os elementos vivos que atacam uma edificação, ou parte dela. Ressalta, ainda, que esses agentes podem, também, corromper algum dos componentes da mesma edificação.

A manifestação de agentes biológicos, na ocorrência de patologias, manifesta-se devido ao fato da existência de organismos vivos (animal ou vegetal), que colocam em risco a superfície dos materiais em sua esfera física ou química. Os agentes são classificados como:

- *Animais*: dentre os animais de pequeno porte, pode-se citar os insetos, que podem viver dentro do material ou alimentar-se dele ocasionando as lesões, e os animais de maior porte, como as aves, que podem agir de forma erosiva, sobre as coberturas e fachadas, fazendo ninhos e despejando dejetos, por exemplo.
- *Plantas*: podem ser espécies microscópicas ou de porte, que atacam as edificações de forma mecânica ou pela ação de suas propriedades.
- *Microrganismos*: compreendem os fungos, algas, bactérias e cianobactérias.

Destaca-se, também, como agentes deteriorantes, o uso e a ação do homem, que ocasionam danos às edificações, tornando-se visível o resultado do descaso e da falta de manutenção em algumas edificações. Igualmente, evidencia-se o vandalismo e as ações inadequadas realizadas pelo homem, como as ocupações indevidas e

ainda ações de interferência estrutural nas edificações sem acompanhamento técnico (LERSCH, 2003).

2.5.3.2 A ação dos microrganismos

Baseados na umidade para sobreviver os microrganismos estão presentes no revestimento das fachadas, sobrevivendo graças à chuva, sereno noturno ou mesmo aos pingos d'água liberados pelos aparelhos de ar condicionado. Entre muitas espécies, destacamos as bactérias, fungos, bolores, algas, limos e líquens.

Os microrganismos são bastante versáteis, adaptando-se com facilidade, ao meio ambiente. O mesmo autor ressalta que isso acontece gerido por suas diversidades de exigências nutricionais, necessitando de elementos químicos como Carbono (C), Nitrogênio (N), Fósforo (P), Hidrogênio (H), Oxigênio (O), Enxofre (S), Sódio (Na), Ferro (Fe), entre outras moléculas, para se manifestar.

Os microrganismos são classificados conforme suas características nutricionais. São eles: os autotróficos, que se nutrem de componentes inorgânicos e os heterotróficos, que são organismos que se desenvolvem em locais onde existam componentes orgânicos necessários para o seu desenvolvimento, ressaltando-se que ambos preferem superfícies com alto teor de umidade.

a) Bactérias

Seres procarióticos (não possuem membrana nuclear e outras estruturas intracelulares), de morfologia simples, as bactérias são capazes de se desenvolver em ambientes extremos devido a sua particular capacidade metabólica, podendo desenvolver-se praticamente em todos os lugares do planeta. Encontram-se nos mais diversos ambientes, podendo sobreviver em ambientes hostis, como de altas temperaturas, sendo responsáveis pela deterioração da matéria orgânica. Algumas espécies de bacilos são capazes de formar paredes muito resistentes ao calor, radiação e até mesmo a desinfecção química.

Os principais grupos de bactérias, que agem na biodeterioração de materiais de construção civil são: bactérias quimioautotróficas sulfo-oxidantes e nitrificantes e bactérias heterotróficas, inclusive os actinomicetos. As bactérias sulfo-oxidantes, segundo Pinheiro (2003), através da oxidação de sulfetos, que provém de agentes poluentes, dos agregados ou de colonizações biológicas anteriores, como os sulfetos gerados pelas bactérias sulforedutoras, são responsáveis pela produção de ácido sulfúrico. A biodeterioração no concreto possuias bactérias sulfo-oxidantes se dá no ataque do ácido sulfúrico aos constituintes cálcicos da pasta de concreto. Reagem, envolvendo fenômenos como a lixiviação e o desenvolvimento de etringita expansiva no interior dos poros, o que causa fissuração, desagregação e perda de resistência mecânica, proveniente da falta de coesão entre a pasta de cimento e o agregado.

As bactérias nitrificantes produzem ácido nítrico através da oxidação de compostos como amônia, óxidos e ácidos nitrosos, que, quando em proximidade com os materiais de construção como o cimento, pedras, mármore ou arenitos, podem dissolver os componentes cálcicos, produzindo o nitrato de cálcio solúvel, o que enfraquece a estrutura. O ataque dessas bactérias nos materiais de construção, geralmente, é causado pela ação dos ácidos orgânicos, que provocam a lixiviação dos materiais e pela formação de substâncias extracelulares, o que modifica a porosidade e a permeabilidade do material e a descoloração da superfície do material.

b) Cianobactérias e Algas

Microrganismos com estrutura celular eucariótica, as algas são classificadas como seres autotróficos, as cianobactérias, por sua vez, geralmente são colonizadores primários de pedra, servindo como fontes de carbono para as demais comunidades se proliferarem. Após seu crescimento fotossintético, produzem oxigênio (O_2) e utilizam dióxido de carbono (CO_2) como à única fonte de carbono.

O crescimento e a atividade metabólica desses organismos são regulados por parâmetros naturais como a luz e a umidade. Tais organismos crescem sobre as superfícies externas das construções, causando descoloração e deterioração físico-química dos materiais de construção civil.

A ação das algas e das cianobactérias em edificações dão-se, na maioria das vezes, em monumentos de pedra, geralmente, associadas a outras bactérias, apresentando-se em forma de manchas diversas, podendo ser identificadas pela sua coloração: manchas pretas produzidas pela degradação da clorofila, ferro e minerais manganês, manchas verdes originárias de algas fotossintetizantes e cianobactérias; manchas vermelhas que derivam de pigmentos de bactérias químio-organotróficas e produtos de degradação de cianobactérias e algas, com enriquecimento férreo.

O aparecimento dessas manchas de colorações variadas e crescimento acelerado dão à edificação um aspecto de desleixo. Esses organismos são encontrados em pontos das edificações que apresentam maior umidade, tipo próximo de tubulações com vazamentos ou calhas de telhados em áreas frequentemente molhadas pela chuva e com sistema de drenagem insuficiente ou inadequado.

As algas e as cianobactérias causam manchas não só em rochas, como em materiais cimentícios, madeiras e superfícies pintadas, uma forma de biodeterioração estética e tendo a incidência da luz como requisito principal para que isso ocorra.

Apesar de as cianobactérias serem muito resistentes a condições extremas de umidade e temperatura, sua maior proteção se dá a partir dos pigmentos internos, que protegem as células contra raios UV.

c) Fungos

Os fungos são organismos pertencentes ao Reino *Fungi*, que obtêm seu alimento por absorção e não possuem clorofila., classifica os fungos como unicelulares, multicelulares, micro e macroscópicos,

geralmente químio-heterotróficos e dividem-se em três grupos principais: os fungos filamentosos, as leveduras e os cogumelos.

Os fungos desenvolvem-se na presença de água e a uma temperatura entre 20 a 25 °C, com uma pequena quantidade de oxigênio, luz e nutrientes, como carbono e nitrogênio.

Assim como as algas e as cianobactérias, os fungos também causam a biodeterioração de forma antiestética, pois geram manchas nas superfícies dos materiais, através da ação dos ácidos orgânicos e inorgânicos produzidos durante seu metabolismo e pela penetração das hifas na estrutura cristalina do material. Os fungos, presentes nesse mecanismo de deterioração, são os filamentosos, caracterizados pela formação de filamentos, formando tufos compactados, denominados *mycelium*. Contudo, a presença de leveduras também pode ser observada em concretos deteriorados.

2.6 Mapa de Danos – Conceituação e Finalidade

Segundo Tinoco (2009), para uma melhor avaliação das manifestações patológicas em edificações é preciso identificar os processos de deterioração na sua fase inicial, com isso, é importante investigar e determinar suas causas, para que sejam tomadas decisões corretas na sua recuperação através de monitoramento.

Para Pereira (2012), o Mapa de Danos tem por finalidade assegurar o conhecimento das degradações construtivas das edificações, para dar suporte às intervenções de conservação e restauro, ao levantamento de custos, às visitas e inspeções e aos serviços de manutenção.

Para Barth et al., (2009) é necessário que sejam investigadas as causas ou a origem das manifestações patológicas para que se evite a repetição de futuros erros.

O método com maior eficiência e de simples aplicação na detecção, levantamento e representação de danos e patologias é a elaboração do Mapa de Danos e o Mapeamento de Danos. Justifica-se esse procedimento porque, através desse método, é possível que seja

feita a caracterização dos diversos níveis de degradação da edificação através da representação gráfica e fotográfica da mesma, tornando possível o conhecimento sobre as alterações estruturais e funcionais dos materiais, nas técnicas, nos sistemas e nos componentes construtivos (TINOCO; 2009).

Ainda de acordo com Tinoco (2009), pode-se definir Mapa de Danos:

Mapa de Danos como a representação gráfico-fotográfica, sinóptica, onde são ilustradas e discriminadas, rigorosa e minuciosamente, todas as manifestações de deteriorações da edificação. O mapa de danos é um documento gráfico-fotográfico que sintetiza o resultado das investigações sobre as alterações estruturais e funcionais nos materiais, nas técnicas, nos sistemas e nos componentes construtivos.

O autor salienta que não se deve empregar e confundir os termos Mapa de Danos com Mapeamento de Danos, sendo que o primeiro corresponde a um documento ou conjuntos de documentos gráficos e fotográficos que ilustram as realidades de uma edificação em uma determinada data ou tempo. Já o Mapeamento de Danos refere-se aos processos de investigações, levantamentos e produção de dados para a elaboração do mapa.

De acordo com Taguchi (2008) apud Pereira (2012), a avaliação das patologias das alvenarias e suas extensões tem como objetivos imediatos os seguintes itens:

- Detectar o processo de deterioração na sua fase inicial;
- Investigar e determinar as causas da deterioração;
- Monitorar o progresso do processo de deterioração, com respeito à intensidade e à extensão dos danos, para tomar as corretas decisões no tempo certo.

Tinoco (2009) considera três etapas básicas para as investigações sobre o estado de conservação de uma edificação, sendo elas:

1ª *Levantamento das Informações*: implica o conhecimento do comportamento dos materiais, as técnicas e os sistemas construtivos. Inteira-se também sobre os fenômenos originados da sua inserção ao meio ambiente. Neste caso, é preciso que sejam realizados alguns passos:

- a) Vistoria no local;
- b) Levantamentos de dados históricos sobre a edificação - anamnese;

2ª *Análises de danos*: é a etapa de compreensão de como e por que surgiram os danos em uma edificação. Esse processo de análise deve ser visado como o momento em que hipóteses são lançadas, a fim de esclarecer as origens, as causas, a natureza, os mecanismos e os agentes de ocorrências que estejam colaborando para a perda no desempenho de um material ou componente construtivo.

3ª *Conduta de intervenção*: refere-se à correção dos danos através de propostas para resolução de problemas. Essa é uma etapa de decisões, em que se deve considerar plenamente a manutenção da autenticidade e da integridade do patrimônio que se quer preservar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho foi realizado com uma metodologia de pesquisa exploratória que proporciona maior familiaridade com o fenômeno ou problema. Este método envolve pesquisa bibliográfica, entrevista com pessoas experientes na área pesquisada, análise documental ou de artefatos que permitam a criação de um sistema de dados, apresentando formas que facilitem o entendimento dos mecanismos de deterioração no revestimento das fachadas do teatro Santa Isabel.

Sendo o diagnóstico muito importante no estudo das manifestações patológicas da construção, seguiu-se o procedimento metodológico para organização de pesquisas desenvolvidas por Lichtenstein (1986), adaptada por Silva (2007), constando os seguintes itens: levantamento do maior número possível de subsídios para o entendimento do problema através da vistoria do local, do histórico do edifício e do resultado de exames complementares; diagnóstico da situação, ou seja, entendimento completo dos fenômenos ocorridos; definição de conduta, a partir da escolha da alternativa de intervenção mais conveniente.

A pesquisa foi baseada em análise de documentações referente ao Teatro de Santa Isabel, inspeção visual, identificação das manifestações patológicas e respectivos mecanismos:

- Dados coletados *in loco*, através de elementos quantitativos e qualitativos das manifestações patológicas;
- Definição ou classificação das principais manifestações patológicas em torno do tipo de região e fachada
- Diagnóstico das manifestações patológicas encontradas no teatro.
- Mapeamento da fachada;

Os resultados obtidos através da inspeção visual e análise que identificam as manifestações patológicas do Teatro de Santa Isabel estão expostos neste capítulo.

Aspectos fundamentais foram analisados a fim de detectar e avaliar manifestações patológicas que estivessem deteriorando o revestimento das fachadas do teatro de Santa Isabel, a começar pela especificação dos elementos construtivos que compõe a edificação e a relação da contaminação fúngica encontrada nesses elementos, determinando a variação da contaminação ambiental sazonal.

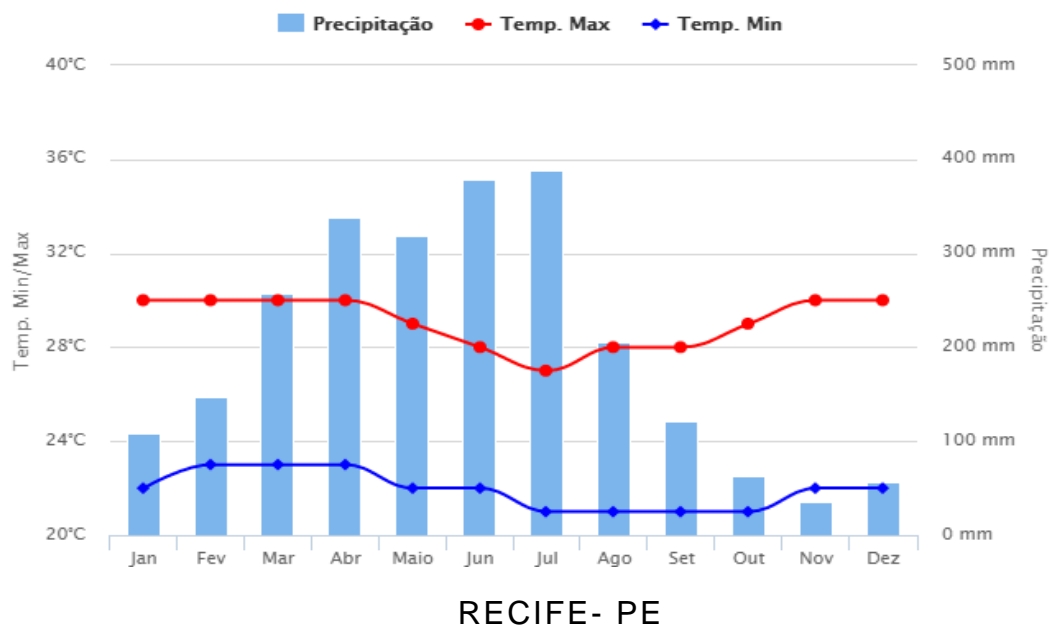
4.1 Localização do Teatro de Santa Isabel e Caracterização climática

A área de estudo situa-se na Região Metropolitana do Recife, capital de Pernambuco, no litoral oriental da América do Sul, na costa do Nordeste brasileiro, banhada pelo Oceano Atlântico. A região destaca-se por sua beleza natural e importância econômica. Recife nasceu às margens do rio Capibaribe e Rio Beberibe e além disso, possui vários canais e pontes, sendo assim conhecida como a “Veneza brasileira”.

Deve-se caracterizar, antes de tudo, o local e o entorno onde fica localizado o edifício, podendo conforme Uemoto (2002), ser classificado o meio ambiente, segundo o regime de chuvas e o grau de agressividade da atmosfera ao redor da superfície da edificação. As classes são divididas em duas zonas: o ambiente interno, caracterizado de acordo com o tipo de ocupação (área seca e úmida), e o externo, caracterizado conforme o grau de agressividade atmosférica e condições climáticas.

Os índices pluviométricos e de temperatura no decorrer do ano na capital do estado de Pernambuco são bem variados. Os meses de outubro, novembro e dezembro, o índice de chuva é bastante reduzido, comparado aos outros meses e a temperatura tem uma variação de 26,5 °C no início do ano à 24°C nos meses de julho e agosto (Figura 9).

Figura 9 – Variação das chuvas e das temperatura médias em Recife



Fonte: ClimaTempo (2016)

Os agentes básicos de modificações em revestimentos são por conta do clima. Ambiente climático é o conjunto de fatores que caracteriza o estado médio da atmosfera, da hidrosfera e da biosfera do meio. Os principais fatores climáticos são temperatura, precipitação, umidade relativa do ar, vento, pressão atmosférica, potencial hidrogeniônico e potencial de oxi-redução.

Conforme a NBR 6123 (2013), existem situações diferenciais da atuação do vento de acordo com os elementos circunvizinhos. Os efeitos Venturi e Efeito por deflexão do vento na direção vertical tem importante influência nesta pesquisa. Dentre os dois efeitos, o primeiro citado diz respeito a Edificações vizinhas, que podem por sua dimensões, forma e orientação, causar um afunilamento do vento acelerando o fluxo do ar (Figura 10).

Figura 10 – Localização do Teatro de Santa Izabel

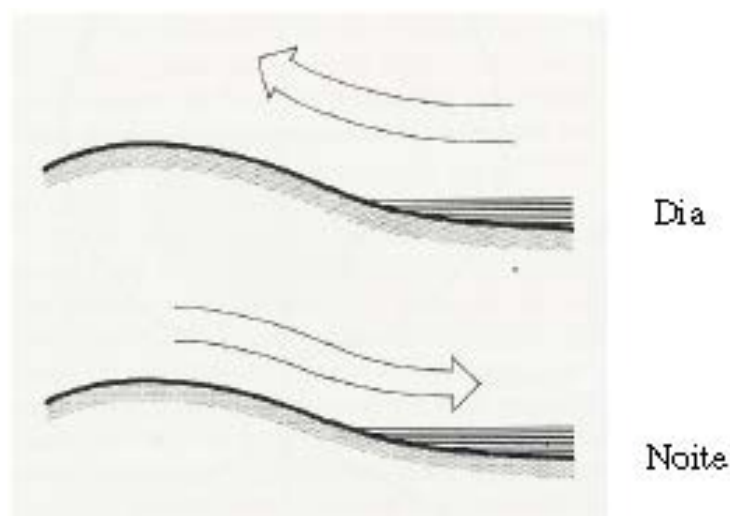


Fonte: Google em jan/2016

A região abordada localiza-se perto da linha do equador, estando mais exposta à radiação solar. Por se tratar de uma localização litorânea e também banhada pelos rios Capibaribe e Beberibe, há maior presença de brisa marinha. Esse tipo de ventilação tem como desencadeante a diferença entre o calor específico da água e o da terra.

Durante o dia a terra esquentam mais rápido que a água, tornando a pressão negativa no continente e, conseqüentemente, produzindo correntes de ar do mar para terra. À noite, o sentido é invertido (Figura 11), pois a água perde calor mais lentamente, ficando com o gradiente negativo (COELHO, 2006).

Figura 11 – Movimento do ar próximo à água.



Fonte: Coelho (2006)

A caracterização climática tem como fontes os dados secundários levantados junto a estações meteorológicas das redes do INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Ministério da Ciência e Tecnologia e INMET, Instituto Nacional de Meteorologia, e propõe-se a sustentar o entendimento dos condicionantes meteorológicos que influenciam os diagnósticos físico, biótico e antrópico da área em estudo.

O Estado de Pernambuco possui clima tropical úmido com chuvas de inverno antecipadas no outono. O clima é do tipo As' (pseudo tropical) da Classificação de Koeppen. Relativamente bem distribuídas ao longo do ano, as chuvas são provocadas, sobretudo, pelos ciclones da Frente Polar Atlântica que atingem o litoral nordestino com maior vigor no período de outono e inverno, sendo os meses de maio, junho e julho os mais chuvosos e outubro, novembro e dezembro os mais secos.

Segundo CLIMATEMPO temperatura média anual da área é de 25,5 °C, variando entre a mínima de 21 °C e a máxima de 30 °C, sendo fortemente influenciada pela ação dos ventos dominantes, os alísios de SE (quentes e secos) e NE (quentes e úmidos). Os equipamentos utilizados para realizar as medições de temperatura, pressão, direção e velocidade do vento, umidade, etc, estão montados em Plataformas de Coletas de Dados (PCDs) localizadas no bairro de San Martin, Recife.

4.2 Caracterizações dos Elementos Construtivos do Teatro de Santa Isabel

O Teatro de Santa Isabel apresenta o estilo neoclássico arquitetônico, erguido no Brasil na primeira metade do Século XIX. Foi quase totalmente destruído por um incêndio em 1869, sendo reinaugurado em 1876. Reconhecido como Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, o teatro já passou por três reformas. Aliada a modernidade fez uso de inovações na estrutura. Sua construção é, basicamente, em alvenaria, reboco e pintura. As aberturas são em ferro

e a fachada externa apresenta revestimento em alvenaria, gradil em ferro e o pórtico em pedra lioz (calcário de origem portuguesa)

4.3 Patologias nas Fachadas do Teatro de Santa Isabel

Este item aborda a problemática das patologias adquiridas e acidentais existentes nas fachadas do teatro, com as suas especificações pertinentes, objetivando a elaboração do Mapa de Danos, objeto da presente dissertação.

O Teatro já sofreu diversas reformas, porém atualmente apresenta vazamentos, problemas com o piso, o telhado e com patologias nas fachadas e área interna.

O pórtico do Teatro de Santa Isabel apresenta as seguintes manifestações patológicas:

- a. Descamação da pintura;
- b. Descolamento da argamassa do reboco;
- c. Infiltração de água da chuva ou aerossóis salinos;
- d. Degradação mecânica;
- e. Descolamento do material pétreo;
- f. Dilatação térmica ou esforço de carga;
- g. Desagregação da granulometria constituinte do Lioz;
- h. Manchas negras formadas por dejetos de animais, gases veiculares e poluentes diversos;
- i. Pichações causadas por vandalismo.

O arquiteto Jorge Passos, em proposta apresentada ao IPHAN para restauro do Teatro de Santa Isabel, identifica alguns problemas no salão nobre do Teatro, como: manchas decorrentes de infiltrações e cristalização de sais solúveis nas fachadas e no teto.

Como sabemos, as fissuras nas platibandas (faixa horizontal que emoldura parte superior) permitem a infiltração de águas pluviais, que umedecem o revestimento interno e favorece a cristalização de sais,

danificando reboco e pintura, fato este que se observa naquele edifício histórico.

A fachada principal do Teatro de Santa Isabel apresenta um pórtico edificado com rocha denominada lioz. Esta rocha é um calcário oriundo da região de Lisboa e que se apresenta em coloração diversa. Possui excelentes características para a cantaria e era muito valorizada na época, por suas qualidades estéticas nas fachadas das edificações.

As manifestações patológicas mais usuais nas paredes de cantaria dizem respeito à degradação da pedra propriamente dita, já que esta se encontra usualmente expostas e submetida às intempéries, naquele teatro.

Pórtico é um elemento arquitetônico chamado de átrio amplo com o teto sustentado por colunas ou pilares.

Segundo Pôrto (2009), a operação com estucamentos funciona como proteção, fechando os poros e as microfissuras abertas. Eles devem ser feitos com uma argamassa constituída de pasta de cal e pedra moída do mesmo tipo e cor da pedra que vai ser estucada; o traço similar aos das argamassas de cal em pasta (1:2) pode sofrer variações em função da cor a ser obtida. No caso de pedras de coloração terrosa como o Lioz ou Roseo Verona pode-se adicionar tijolo moído, que acrescenta características hidráulicas às argamassas.

O pórtico da fachada principal, construído provavelmente em pedra lioz (Figura 12), já foi restaurado anteriormente com resinas poliméricas, que se deterioraram sob o efeito dos raios UV e se desprenderam. A umidade proveniente do lençol freático também pode desagregar os revestimentos.

Figura 12 – Pórtico construído em pedra lioz



Observa-se, resíduos que restaram da resina polimérica aplicada no restauro das juntas nos blocos da arcada da fachada principal do teatro, que revelam alterações significativas de suas características.

Observa-se a ocorrência de vários danos estruturais, os quais menciona-se ao logo desse estudo. Tais danos, entretanto, são de pequena significância quando confrontados com a grandeza da obra, que pode se dizer, encontra-se estruturalmente bem conservada e com sua estabilidade garantida. Cabe mencionar a formação acentuada de um dos arcos do pórtico da entrada principal causada pelo recalque da coluna da extremidade. Este processo foi interrompido com a reforma das fundações com injeção de cimento e com a interrupção do tráfego pesado na frente do teatro. Entretanto ainda circula um elevado transito de carros de passeio em frente ao teatro, ressaltando-se ainda um transito de veículos pesados (ônibus) na parte posterior e lateral esquerda do teatro. Assim sendo, ainda se observa as fissuras na alvenaria provocadas pela trepidação do trânsito próximo, com manchas e desagregação da argamassa naquele edifício (Figura 13).

Figura 13 – Fissuras provocadas pela trepidação do trânsito



Descamação da pintura e descolamento da argamassa do reboco, em formato de bolhas na parte superior interna do pórtico (Figura 14), decorrente do processo de umidade e infiltração de água da chuva ou aerossóis salinos (FRASCÁ, 2003), dada a sua localização em uma região costeira, o que pode favorecer este tipo de manifestação patológica, muito comum em áreas de climas tropicais com variações brusca de temperatura.

Figura 14– Descamação da pintura



Fotos tiradas no mês de junho de 2015

Utilização de argamassa para restauro das áreas afetadas pela degradação mecânica, incompatível com as características estéticas do litotipo (Figura 15).

Figura 15 – Degradação mecânica



Descolamento do material pétreo na junção dos blocos denota a ocorrência de processos de dilatação térmica ou esforço de carga, manifestação patológica detectada com maior frequência nas juntas entre os blocos (Figura 16).

Figura 16 – Dilatação térmica ou esforço de carga



Desagregação da granulometria constituinte do Lioz, causada por processos erosivos de natureza eólica, pluvial e sobre tudo agravados pela vibração proveniente do fluxo intenso de veículos no seu entorno (Figura 17). Via de regra as vibrações próximas aos monumentos provocam tensões mecânicas em função do impacto múltiplo das rodas dos veículos sobre as irregularidades do terreno.

Figura 17 – Desagregação granulométrica do Lioz



Entre outros fatores os efeitos da magnitude vibracional estão na razão direta da distância entre a via e a edificação. A presença das fissuras por tensões mecânicas é o resultado do impacto de grandes movimentações de veículos próximas ao Teatro (Figura 18).

Figura 18 – Fissuras por tensões mecânicas



As fissuras de dilatação na junção entre os blocos apresentam-se geralmente na forma retilínea, curvas ou descontínuas.

Manchas negras formadas por gases veiculares, poluentes diversos particulados carreados pelo vento e até por fungos e bactérias (Figura 19). Apesar muito frequente, em edificações degradada, esse tipo de patologia ainda é pouco estudado. Na literatura há relato sobre a participação de microrganismos fúngicos da espécie *Aspergillusniger*, no tratamento de efluentes de refinaria de petróleo.

Figura 19 – Manchas negras de diversos particulados



As rochas por serem inorgânicas (Figura 20), não favorecem o crescimento dos fungos, mas a ancoragem do material orgânico incentiva o seu desenvolvimento.

Figura 20 – Rocha Lioz - inorgânica



Faturamento causado por processo de dilatação térmica pode ser observado na Figura 21.

Figura 21 – Dilatação Térmica



Pichação localizada em uma das colunas da entrada principal (Figura 22), lado direito, na parte interna do pórtico. É um tipo comum

de vandalismo encontrado na maioria dos monumentos urbanos, no Brasil, que precisa ser combatido.

Figura 22 – Pichação na coluna da entrada principal



4.4 Mapa de Danos do Teatro de Santa Isabel

Para futuras intervenções de restauro nesta edificação estão relacionadas abaixo no Mapa de Danos com as manifestações patológicas existentes nas fachadas do mencionado monumento. Visto que em 165 anos de existência, o teatro só passou por três reformas. Gastos recursos de aproximadamente R\$ 8,5 milhões, a reforma mais recente foi concluída em 2002, onde se fez uso da tecnologia permitindo inovações na estrutura do teatro proporcionando mais conforto aos espectadores, no entanto a arquitetura original está preservada.

A determinação da existência do problema patológico será feita para futuras comparações qualitativas e quantitativas no caso geral, entre o desempenho exigido do edifício ou de parte dele e o desempenho encontrado. É previsível, assim, que a maioria dos problemas patológicos, a partir da constatação mais eficiente de sua sintomatologia, possa ter uma solução mais rápida e adequada.

O Mapa de Danos deste trabalho dispõe de informações preponderantes que ajudaram a definir diretrizes que possibilitaram o entendimento parcial no início, e o entendimento total ao final do trabalho.

Este Mapa nada mais é que uma radiografia do Monumento Histórico (prédio) que possibilita identificar e caracterizar as diversas manifestações patológicas (Figuras 28, 29, 30 e 31). Este também teve o dever de identificar as manifestações patológicas dano-lhes nome e promovendo diálogos que possibilitem tecer informações técnicas para saber a melhor maneira de intervir em um monumento histórico. No caso em tela, foram detectadas diversas manifestações patológicas que possibilitaram a confecção deste mapa, por sua vez foi usado além de questionários e fotos, tecnologia de ponta, como uso de drone, que possibilitou a filmagem das manifestações patológicas do edifício de maneira mais detalhada. Por se tratar de um edifício de mais de um pavimento, este equipamento possibilita à chance de observar de um ângulo mais aproximado as diversas manifestações patológicas existentes no monumento histórico, tais como existência de vegetação (Figura 23), crostas negras (Figura 24), manchas brancas (Figuras 25), Fissuras (Figura 26), infiltração descendente (Figura 27), entre outras; daí então tornou-se possível identificar os danos suas causas e efeitos. Esta técnica possibilitou encontrar a melhor forma de intervir no monumento e também encontrar subsídios que possibilitem a outros profissionais a maneira adequada de se fazer uma recuperação levando em conta sua natureza, aspectos físicos e estéticos.

Figura 23 - Vegetação



Figura 24 – Crostas Negras



Figura 25 – Manchas brancas



Figura 26 - Fissuras



Figura 27 – Infiltração descendente



O teatro de Santa Isabel, por se tratar de um monumento histórico e tombado pelo IPHAN (Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) é uma edificação que agrega valor cultural, e que ao passar dos anos vem sofrendo degradações nos seus componentes e sistemas construtivos em decorrência dos diversos motivos como: o tempo, o intemperismo, a trepidação por conta de veículos pesados que se deslocam no entorno do monumento, há também a ação humana, que caracterizamos como vandalismo, que por sua vez altera as propriedades físicoquímicas dos materiais existentes no Teatro, deste modo compromete a vida útil do equipamento urbano, bem como o seu desempenho, que afetam diretamente sua funcionalidade e estética.

As várias recomendações que compõem este mapa de danos possibilitam um maior entendimento das manifestações patológicas, a fim de prolongar a vida útil deste monumento, trazendo à luz as informações técnicas para que os profissionais que trabalham com monumentos históricos tenham um maior conhecimento das maneiras de intervir adequadamente em cada monumento.

O Mapa nos mostrou as diretrizes corretas que possibilitam as intervenções que futuramente venham a ser feitas na edificação e também permite confeccionar uma tabela de custos para saber os gastos que por ventura possam surgir na intervenção direta do Patrimônio Histórico.

Figura 28 - FACHADA FRONTAL



FACHADA FRONTAL

Figura 29 - FACHADA LATERAL ESQUERDA

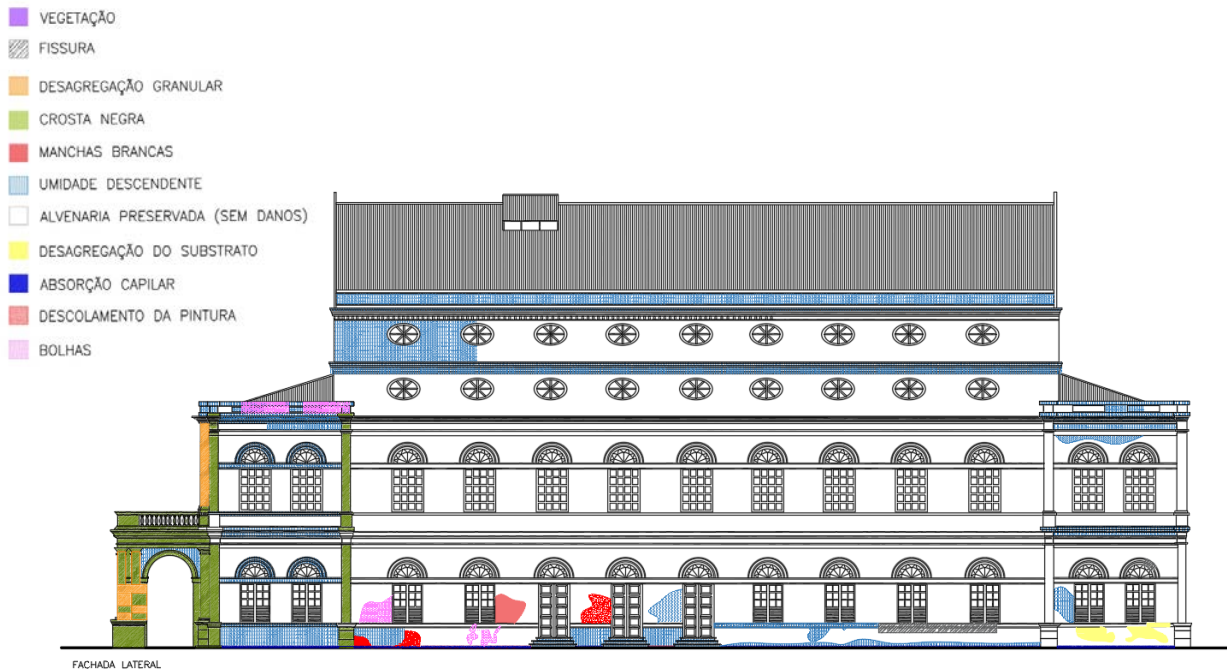
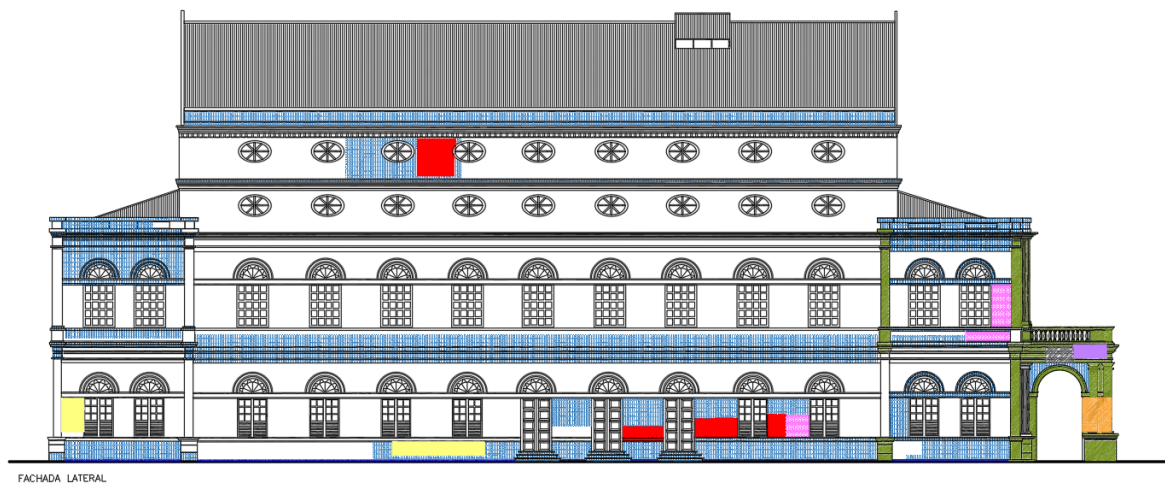
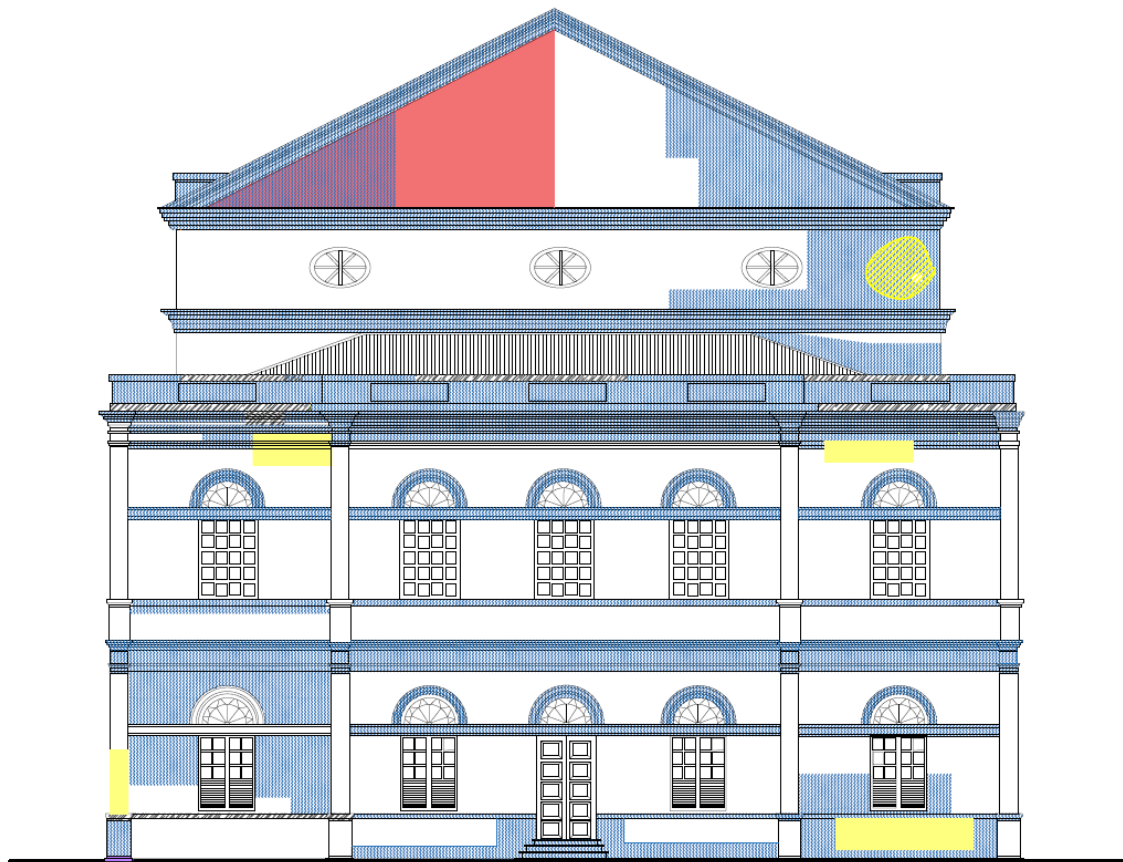


Figura 30 - FACHADA LATERAL DIREITA



- VEGETAÇÃO
- FISSURA
- DESAGREGAÇÃO GRANULAR
- CROSTA NEGRA
- MANCHAS BRANCAS
- UMIDADE DESCENDENTE
- ALVENARIA PRESERVADA (SEM DANOS)
- DESAGREGAÇÃO DO SUBSTRATO
- ABSORÇÃO CAPILAR
- DESCOLAMENTO DA PINTURA
- BOLHAS

Figura 31 - FACHADA POSTERIOR



- VEGETAÇÃO
- FISSURA
- DESAGREGAÇÃO GRANULAR
- CROSTA NEGRA
- MANCHAS BRANCAS
- UMIDADE DESCENDENTE
- ALVENARIA PRESERVADA (SEM DANOS)
- DESAGREGAÇÃO DO SUBSTRATO
- ABSORÇÃO CAPILAR
- DESCOLAMENTO DA PINTURA
- BOLHAS

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise do material que resultou na confecção do Mapa de Danos do Teatro de Santa Isabel, verificou-se a metodologia empregada que se faz satisfatória nas precisões requeridas para o modelo aplicado.

As grandes dificuldades encontradas ao longo do trabalho (in loco) foram os obstáculos naturais como: Árvores com grandes alturas e distância muito próxima do monumento, dificuldade de permissão de acesso ao patrimônio para registro fotográfico das manifestações patológicas para construção do Mapa de Danos, no entanto estes problemas foram solucionados com equipamentos tecnológicos como o uso de um drone e máquinas fotográficas DSLR; tais auxílios tecnológicos possibilitou na obtenção de materiais para confecção do Mapa de Danos, que também se utilizou do software AutoCad e com base nas filmagens e relatórios fotográficos das 4 (quatro) fachadas do Teatro de Santa Isabel, levou a uma qualificação dos danos existentes no monumento histórico.

O mapa de danos do teatro de Santa Isabel, serve para obter uma metodologia que possibilite identificar parâmetros para quaisquer representação de danos e precisão exigida para uma documentação que possibilite o restauro do Monumento.

No Mapa de Danos observaram-se várias manifestações patológicas nas 4 (quatro) fachadas: fachada frontal, fachada lateral esquerda, fachada lateral direita e fachada posterior.

O Mapa de Danos possibilita uma melhor avaliação das manifestações patológicas caracterizando danos e identificando-os, sabendo as causas e as conseqüências destas manifestações externas, como por exemplo, umidades que se posicionam na base das fachadas; encontramos também manchas amareladas, trincas, fissuras e eflorescências em grande grau de deterioração, como mostram as manchas coloridas inseridas no Mapa de Danos. Observou-se também que a poluição atmosférica colabora para o aparecimento destas manifestações patológicas devido à deposição de partículas que são encontradas no Monumento Histórico. Existe ainda a observância de bolor, mofo, corrosão, deslocamento do

reboco, e deslocamento de materiais pétreos. As fissuras que são encontradas em larga escala provem do coeficiente de dilatação de cada material, há ainda manifestações térmicas de agentes biológicos que são organismos vivos animais e vegetais.

O objetivo desta pesquisa foi confeccionar o Mapa de Danos. Estabelecendo parâmetros científicos para inserção de técnicas de restauro do patrimônio Histórico. Este mapa é um documento vivo que possibilita a identificação de danos, suas causas, efeitos e posteriormente a restauração do edifício. Nos mostram também técnicas e diretrizes que possibilitem concepções de projetos arquitetônicos de conservação e restauro, observando as especificidades de cada edifício, sua forma e conseqüentemente o uso a que se destina, possibilitando uma análise concreta da conservação dos bens culturais. Esperando assim contribuir com outros desdobramentos sobre técnicas, materiais e projetos que possibilitem a conservação dos Monumentos Históricos Brasileiros, especialmente com a preservação ou conservação do Teatro de Santa Isabel.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118**: Projeto de Estruturas de Concreto. Rio de Janeiro, 2007

_____. **NBR 6123** Forças devidas ao Vento em Edificações – Procedimento. Rio de Janeiro, 1988

_____. **NBR 13749** Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – especificação. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **NBR 13755** Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

_____. **NBR 15012** Rochas para Revestimentos de Edificações – Terminologia. Rio de Janeiro, 2003.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. **ASTME632-82** .1996.

ABIROCHAS - Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais. **Rochas Ornamentais no século XXI**. Rio de Janeiro, 2001. 159 p.

ANDRADE, J.J.O. **Durabilidade das estruturas de concreto armado: análise das manifestações patológicas nas estruturas no estado de Pernambuco**. 148p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2005.

ANTUNES, Giselle Reis. **Estudo de Manifestações Patológicas em Revestimento de Fachada em Brasília – Sistematização da Incidência de Casos**. Dissertação

(Mestrado em Estruturas e Construção Civil) Universidade de Brasília – Faculdade de Tecnologia Dept. de Eng. Civil e Ambiental, 2010.

BARTH, Fernando; VEFAGO, Luiz H. Maccarini. **Tecnologia de Fachadas Pré-Fabricadas**. Florianópolis. Editora: Letras Contemporâneas, 2007.

BORGES, Geninha da R. **Teatro de Santa Isabel: nascedouro e permanência**. Recife: CEPE, 2000.

BRAGA, Célia Cavalcanti. **Manifestações Patológicas em Conjuntos Habitacionais: a degradação das fachadas**. Dissertação (Mestrado em Eng. Civil) – Universidade Católica de Pernambuco, 2010.

BREITBACH, A. M. **Limpeza de Fachadas**. Florianópolis: IBAPE, 2014.

CASTRO, Cláudio de, JATOBA, L.; **Litosfera – Minerais, rochas, relevo**. Editora Universitária da UFPE, 2004

CAVALCANTI, Helenilda; LYRA, Maria Rejane de Britto; AVELINO, Emília (Orgs.) **Mosaico Urbano do Recife. Exclusão Inclusão Socioambiental**. Recife, Editora Massangana, 2008, 324p.

CHAVES, A. M. V. A. **Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Fachadas**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho. Braga (Portugal): 2009.

CHIODI FILHO, Cid; RODRIGUES, Eleno de P.; **Guia de Aplicação de Rochas em Revestimentos**, Projeto Bula – ABIROCHAS. São Paulo, 2009

CHOAY, Françoise. **A Alegoria do patrimônio**. São Paulo: Estação Liberdade, 2001.

COÊLHO, Lavínia V. X. **Avaliação da Alteração de Placas de Rocha em Fachada**. Dissertação de Mestrado. Recife: UNICAP, 2006.

DIOGO, Gabriela Mello Quina. **Análise e proposta de melhorias no processo de produção dos revestimentos de argamassa de fachada de edifícios**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Setor de Engenharia de Construção Civil e Urbana. Universidade de São Paulo, São Paulo, 199 f. 2007.

FRASCÁ, M. H. B. O. **Estudos Experimentais de alteração acelerada em Rochas Graníticas para Revestimento**. Tese (Doutorado em Recursos Minerais e Hidrogeologia), Universidade de São Paulo, 2003.

GASPAR, Lúcia. **Conde da Boa Vista (Francisco do Rego Barros)**. Pesquisa Escolar Online, Fundação Joaquim Nabuco, Recife. Disponível em: <http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/>>
Acesso em: 30/06/2014.

GUIMARÃES, J. E. P. **A cal. Aplicações na engenharia civil**. São Paulo: Ed. PINI, 1997.

HELENE, Paulo R. L. **Manual para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto**. 2ª ed. – São Paulo: PINI, 1992.

HUESTON, F. Programa de Manutenção para Pisos de Mármore e Rochas. **Revista Rochas de Qualidade**. Nº 142 (9/10): 124-8. São Paulo: EMC – Editores Associados Ltda, 1998.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Acesso em: <http://www.inmet.gov.br>.
acesso em abril 2015.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisa Especial. Disponível em
<<http://www.cptec.inpe.br>.> Acesso em de abril 2015.

_____. Introdução da Vida Útil no Projeto das Estruturas de Concreto. In: **Anais do 2º WORKDUR (2001)**, v.1, p.58-94. São José dos Campos, 2003.

IPHAN. Website. Disponível em: www.iphan.gov.br; Acesso em dezembro 2015.

LERSCH, Inês Martina. **Contribuição para a Identificação dos principais fatores e Mecanismos de degradação em Edificações do Patrimônio Cultural de Porto Alegre.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 185 f. , 2003.

LICHTENSTEIN, N. B. **Boletim Técnico 06/86 – Patologia das Construções.** São Paulo: USP, 1986. Disp.em: <http://publicacoes.pcc.usp.br/PDF/btpcc06.pdf>
Acesso em 30 out. 2014.

PARAVISI, Sandra. **Avaliação de sistemas de produção de revestimentos de fachada com aplicação mecânica e manual de argamassa.** Dissertação (Mestrado em Engenharia). Setor de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 181 f. p. 23, 2008.

PASSOS, Jorge. **Projeto de Reforma do Teatro de Santa Isabel.** Recife: 2002.

PEREIRA, Luciana Manzoni. **Avaliação das Patologias e da Biodeterioração na Biblioteca Central da UFSM.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) Universidade Federal de Santa Maria, R.S., 2012.

PETRUCCI, E. G. R. **Materiais de construção.** Porto Alegre: Globo, 1975.

PÔRTO, Nelson. **Alvenarias e Argamassas: restauração e conservação.** Organização Wallace Caldas – Rio de Janeiro: In-Fólio, 2009. 96 p. (Coleção Artes & Ofícios).

QUERUZ, Francisco. **Contribuição para a identificação dos principais agentes e mecanismos de degradação em edifícios da Vila Belga.** 2007.150f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), UFSM - Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

SILVA, Armando Felipe da. **Manifestações Patológicas em Fachadas com Revestimentos Argamassados. Estudo de Caso em Edifícios em Florianópolis.** Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SILVA, Francisco Gabriel Santos. **Proposta de metodologias experimentais auxiliares à especificação e controle das propriedades físico-mecânicas dos revestimentos em argamassa.** Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção) - Setor de Engenharia Civil e Ambiental. Universidade de Brasília, 2006. 266 p.

SILVA, Leonardo Dantas. **Pernambuco Preservado.** Recife: CELPE, 2002.

SILVA, Suely Andrade da. **Estado da Arte na Alterabilidade de Placas Pétreas: Estudo de Casos na Região Litorânea do Recife-PE.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral) PPGEMinas/CTG/UFPE- Recife, 2008.

SILVA, Suely Machado B. **Estudo das Características Petrográficas, Mecânicas e Colorimétricas dos “Granitos” Vermelho Brasília e Vermelho Ventura.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral) PPGEMinas/CTG/UFPE – Recife, 2014.

TEATRO de Santa Isabel (website). **Nossa História.** Publicado em 2010. Disp. em: <http://www.teatrosantaisabel.com.br/conheca-o-teatro/nossa-historia.php>
Acesso: 23 set 2014.

THOMAZ, L. **Levantamento de dados sobre a deterioração de estruturas na região centro-oeste,** Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 176p., 1989

TINOCO, Jorge Eduardo Lucena. **Mapa de danos – Recomendações básicas.** Centro de estudos avançados da conservação integrada – CECI. Olinda, Pernambuco, 2009, vol. 43. 23 p.

UEMOTO, K. L. In: **Tecnologia de edificação do IPT:** projeto de divulgação tecnológica Lix da Cunha 1 ed. São Paulo: Ed. PINI, 1988. 708p

ANEXO I

DECRETO LEI Nº 25, DE 30 DE NOVEMBRO DE 1937.

Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.

O Presidente da República dos Estados Unidos do Brasil, usando da atribuição que lhe confere o art. 180 da Constituição,
DECRETA:

CAPÍTULO I

DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL

Art. 1º Constitui o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico.

§ 1º Os bens a que se refere o presente artigo só serão considerados parte integrante do patrimônio histórico e artístico nacional, depois de inscritos separada ou agrupadamente num dos quatro Livros do Tombo, de que trata o art. 4º desta lei.

§ 2º Equiparam-se

aos bens a que se refere o presente artigo e são também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana.

Art. 2º A presente lei se aplica às coisas pertencentes às pessoas naturais, bem como às pessoas jurídicas de direito privado e de direito público interno.

Art. 3º Excluem-se

do patrimônio histórico e artístico nacional as obras de origem estrangeira:

- 1) que pertençam às representações diplomáticas ou consulares acreditadas no país;
- 2) que adornem quaisquer veículos pertencentes a empresas estrangeiras, que façam carreira no país;
- 3) que se incluam entre os bens referidos no art. 10 da Introdução do Código Civil, e que continuem sujeitas à lei pessoal do proprietário;
- 4) que pertençam a casas de comércio de objetos históricos ou artísticos;
- 5) que sejam trazidas para exposições comemorativas, educativas ou comerciais;
- 6) que sejam importadas por empresas estrangeiras expressamente para adorno dos respectivos estabelecimentos.

Parágrafo único. As obras mencionadas nas alíneas 4 e 5 terão guia de licença para livre trânsito, fornecida pelo Serviço ao Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

CAPÍTULO II

DO TOMBAMENTO

Art. 4º O Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional possuirá quatro Livros do Tombo, nos quais serão inscritas as obras a que se refere o art. 1º desta lei, a saber:

- 1) no Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, as coisas pertencentes às categorias de arte arqueológica, etnográfica, ameríndia e popular, e bem assim as mencionadas no § 2º do citado art. 1º.
- 2) no Livro do Tombo Histórico, as coisas de interesse histórico e as obras de arte histórica;
- 3) no Livro do Tombo das Belas Artes, as coisas de arte erudita, nacional ou estrangeira;
- 4) no Livro do Tombo das Artes Aplicadas, as obras que se incluam na categoria das artes aplicadas, nacionais ou estrangeiras.

§ 1º Cada um dos Livros do Tombo poderá ter vários volumes.

§ 2º Os bens, que se incluem nas categorias enumeradas nas alíneas 1, 2, 3 e 4 do presente artigo, serão definidos e especificados no regulamento que for expedido para execução da presente lei.

Art. 5º O tombamento dos bens pertencentes à União, aos Estados e aos Municípios se fará de ofício, por ordem do diretor do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, mas deverá ser notificado à entidade a quem pertencer, ou sob cuja guarda estiver a coisa tombada, afim de produzir os necessários efeitos.

Art. 6º O tombamento de coisa pertencente à pessoa natural ou à pessoa jurídica de direito privado se fará voluntária ou compulsoriamente.

Art. 7º Proceder-se-à

ao tombamento voluntário sempre que o proprietário o pedir e a coisa se revestir dos requisitos necessários para constituir parte integrante do patrimônio histórico e artístico nacional, a juízo do Conselho Consultivo do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ou sempre que o mesmo proprietário anuir, por escrito, à notificação, que se lhe fizer, para a inscrição da coisa em qualquer dos Livros do Tombo.

Art. 8º Proceder-se-á

ao tombamento compulsório quando o proprietário se recusar a anuir à inscrição da coisa.

Art. 9º O tombamento compulsório se fará de acordo com o seguinte processo:

1) o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, por seu órgão competente, notificará o proprietário para anuir ao tombamento, dentro do prazo de quinze dias, a contar do recebimento da notificação, ou para, si o quiser impugnar, oferecer dentro do mesmo prazo as razões de sua impugnação.

2) no caso de não haver impugnação dentro do prazo assinado, que é fatal, o diretor do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional mandará por simples despacho que se proceda à inscrição da coisa no competente Livro do Tombo.

3) se a impugnação for oferecida dentro do prazo assinado, farse-á vista da mesma, dentro de outros quinze dias fatais, ao órgão de que houver emanado a iniciativa do tombamento, afim de sustentá-la.

Em seguida, independentemente de custas, será o processo remetido ao Conselho Consultivo do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, que proferirá decisão a respeito, dentro do prazo de sessenta dias, a contar do seu recebimento. Dessa decisão não caberá recurso.

Art. 10. O tombamento dos bens, a que se refere o art. 6º desta lei, será considerado provisório ou definitivo, conforme esteja o respectivo processo iniciado pela notificação ou concluído pela inscrição dos referidos bens no competente Livro do Tombo.

Parágrafo único. Para todas os efeitos, salvo a disposição do art. 13 desta lei, o tombamento provisório se equipará ao definitivo.

CAPÍTULO III

DOS EFEITOS DO TOMBAMENTO

Art. 11. As coisas tombadas, que pertençam à União, aos Estados ou aos Municípios, inalienáveis por natureza, só poderão ser transferidas de uma à outra das referidas entidades.

Parágrafo único. Feita a transferência, dela deve o adquirente dar imediato conhecimento ao Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Art. 12. A alienabilidade das obras históricas ou artísticas tombadas, de propriedade de pessoas naturais ou jurídicas de direito privado sofrerá as restrições constantes da presente lei.

Art. 13. O tombamento definitivo dos bens de propriedade particular será, por iniciativa do órgão competente do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, transcrito para os devidos efeitos em livro a cargo dos oficiais do registro de imóveis e averbado ao lado da transcrição do domínio.

§ 1º No caso de transferência de propriedade dos bens de que trata este artigo, deverá o adquirente, dentro do prazo de trinta dias, sob pena de multa de dez por cento sobre o respectivo valor, fazê-la constar do registro, ainda que se trate de transmissão judicial ou causa mortis.

§ 2º Na hipótese de deslocação de tais bens, deverá o proprietário, dentro do mesmo prazo e sob pena da mesma multa, inscrevê-los no registro do lugar para que tiverem sido deslocados.

§ 3º A transferência deve ser comunicada pelo adquirente, e a deslocação pelo proprietário, ao Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, dentro do mesmo prazo e sob a mesma pena.

Art. 14. A coisa tombada não poderá sair do país, senão por curto prazo, sem transferência de domínio e para fim de intercâmbio cultural, a juízo do Conselho Consultivo do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Art. 15. Tentada, a não ser no caso previsto no artigo anterior, a exportação, para fora do país, da coisa tombada, será esta seqüestrada pela União ou pelo Estado em que se encontrar.

§ 1º Apurada a responsabilidade do proprietário, ser-lhe-á imposta a multa de cinqüenta por cento do valor da coisa, que permanecerá seqüestrada em garantia do pagamento, e até que este se faça.

§ 2º No caso de reincidência, a multa será elevada ao dobro.

§ 3º A pessoa que tentar a exportação de coisa tombada, além de incidir na multa a que se referem os parágrafos anteriores, incorrerá, nas penas cominadas no Código Penal para o crime de contrabando.

Art. 16. No caso de extravio ou furto de qualquer objeto tombado, o respectivo proprietário deverá dar conhecimento do fato ao Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, dentro do prazo de cinco dias, sob pena de multa de dez por cento sobre o valor da coisa.

Art. 17. As coisas tombadas não poderão, em caso nenhum ser destruídas, demolidas ou mutiladas, nem, sem prévia autorização especial do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ser reparadas, pintadas ou restauradas, sob pena de multa de cinqüenta por cento do dano causado.

Parágrafo único. Tratando-se de bens pertencentes à União, aos Estados ou aos municípios, a autoridade responsável pela infração do presente artigo incorrerá pessoalmente na multa.

Art. 18. Sem prévia autorização do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, não se poderá, na vizinhança da coisa tombada, fazer construção que lhe impeça ou reduza a visibilidade, nem nela colocar anúncios ou cartazes, sob pena de ser mandada destruir a obra ou retirar o objeto, impondo neste caso a multa de cinqüenta por cento do valor do mesmo objeto.

Art. 19. O proprietário de coisa tombada, que não dispuser de recursos para proceder às obras de conservação e reparação que a mesma requerer, levará ao conhecimento do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional a necessidade das mencionadas obras, sob pena de multa correspondente ao dobro da importância em que fôr avaliado o dano sofrido pela mesma coisa.

§ 1º Recebida a comunicação, e consideradas necessárias as obras, o diretor do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional mandará executá-las, a expensas da União, devendo as mesmas ser iniciadas dentro do prazo de seis meses, ou providenciará para que seja feita a desapropriação da coisa.

§ 2º À falta de qualquer das providências previstas no parágrafo anterior, poderá o proprietário requerer que seja cancelado o tombamento da coisa. ([Vide Lei nº 6.292, de 1975](#))

§ 3º Uma vez que verifique haver urgência na realização de obras e conservação ou reparação em qualquer coisa tombada, poderá o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional tomar a iniciativa de projetá-las e executá-las, a expensas da União, independentemente da comunicação a que alude este artigo, por parte do proprietário.

Art. 20. As coisas tombadas ficam sujeitas à vigilância permanente do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, que poderá inspecioná-los sempre que for julgado conveniente, não podendo os respectivos proprietários ou responsáveis criar obstáculos à inspeção, sob pena de multa de cem mil réis, elevada ao dobro em caso de reincidência.

Art. 21. Os atentados cometidos contra os bens de que trata o art. 1º desta lei são equiparados aos cometidos contra o patrimônio nacional.

CAPÍTULO IV

DO DIREITO DE PREFERÊNCIA

Art. 22. Em face da alienação onerosa de bens tombados, pertencentes a pessoas naturais ou a pessoas jurídicas de direito privado, a União, os Estados e os municípios terão, nesta ordem, o direito de preferência.

(Vide Lei n.º 13.105, de 2015) (Vigência)

§ 1º Tal alienação não será permitida, sem que previamente sejam os bens oferecidos, pelo mesmo preço, à União, bem como ao Estado e ao município em que se encontrarem. O proprietário deverá notificar os titulares do direito de preferência a usá-lo, dentro de trinta dias, sob pena de perdê-lo.

§ 2º É nula alienação realizada com violação do disposto no parágrafo anterior, ficando qualquer dos titulares do direito de preferência habilitado a seqüestrar a coisa e a impôr a multa de vinte por cento do seu valor ao transmitente ao adquirente, que serão por ela solidariamente responsáveis. A nulidade será pronunciada, na forma da lei, pelo juiz que conceder o seqüestro, o qual só será levantado depois de paga a multa e se qualquer dos titulares do direito de preferência não tiver adquirido a coisa no prazo de trinta dias.

§ 3º O direito de preferência não inibe o proprietário de gravar livremente a coisa tombada, de penhor, anticrese ou hipoteca.

§ 4º Nenhuma venda judicial de bens tombados se poderá realizar sem que, previamente, os titulares do direito de preferência sejam disso notificados judicialmente, não podendo os editais de praça ser expedidos, sob pena de nulidade, antes de feita a notificação.

§ 5º Aos titulares do direito de preferência assistirá o direito de remissão, se dela não lançarem mão, até a assinatura do auto de arrematação ou até a sentença de adjudicação, as pessoas que, na forma da lei, tiverem a faculdade de remir.

§ 6º O direito de remissão por parte da União, bem como do Estado e do município em que os bens se encontrarem, poderá ser exercido, dentro de cinco dias a partir da assinatura do auto de arrematação ou da sentença de adjudicação, não se podendo extrair a carta, enquanto não se esgotar este prazo, salvo se o arrematante ou o adjudicante for qualquer dos titulares do direito de preferência.

CAPÍTULO V

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 23. O Poder Executivo providenciará a realização de acordos entre a União e os Estados, para melhor coordenação e desenvolvimento das atividades relativas à proteção do patrimônio histórico e artístico nacional e para a uniformização da legislação estadual complementar sobre o mesmo assunto.

Art. 24. A União manterá, para a conservação e a exposição de obras históricas e artísticas de sua propriedade, além do Museu Histórico Nacional e do Museu Nacional de Belas Artes, tantos outros museus nacionais quantos se tornarem necessários, devendo outrossim providenciar no sentido de favorecer a instituição de museus estaduais e municipais, com finalidades similares.

Art. 25. O Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional procurará entendimentos com as autoridades eclesásticas, instituições científicas, históricas ou artísticas e pessoas naturais e jurídicas, com o objetivo de obter a cooperação das mesmas em benefício do patrimônio histórico e artístico nacional.

Art. 26. Os negociantes de antiguidades, de obras de arte de qualquer natureza, de manuscritos e livros antigos ou raros são obrigados a um registro especial no Serviço do Patrimônio Histórico

e Artístico Nacional, cumprindo-lhes outrossim apresentar semestralmente ao mesmo relações completas das coisas históricas e artísticas que possuírem.

Art. 27. Sempre que os agentes de leilões tiverem de vender objetos de natureza idêntica à dos mencionados no artigo anterior, deverão apresentar a respectiva relação ao órgão competente do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, sob pena de incidirem na multa de cinqüenta por cento sobre o valor dos objetos vendidos.

Art. 28. Nenhum objeto de natureza idêntica à dos referidos no art. 26 desta lei poderá ser posto à venda pelos comerciantes ou agentes de leilões, sem que tenha sido previamente autenticado pelo Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ou por perito em que o mesmo se louvar, sob pena de multa de cinqüenta por cento sobre o valor atribuído ao objeto.

Parágrafo único. A. autenticação do mencionado objeto será feita mediante o pagamento de uma taxa de peritagem de cinco por cento sobre o valor da coisa, se este for inferior ou equivalente a um conto de réis, e demais cinco mil réis por conto de réis ou fração, que exceder.

Art. 29. O titular do direito de preferência goza de privilégio especial sobre o valor produzido em praça por bens tombados, quanto ao pagamento de multas impostas em virtude de infrações da presente lei.

Parágrafo único. Só terão prioridade sobre o privilégio a que se refere este artigo os créditos inscritos no registro competente, antes do tombamento da coisa pelo Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Art. 30. Revogam-se-as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 30 de novembro de 1937, 116º da Independência e 49º da República.

GETULIO VARGAS.

Gustavo Capanema.

Este texto não substitui o publicado no DOU de 6.12.1937