

OBRAS DE RESTAURO

DE PRÉDIOS HISTÓRICOS

COLETÂNEA DE CASOS DE RECUPERAÇÃO

DE EDIFICAÇÕES PATRIMONIAIS

ALCIO DA
COSTA PEREIRA &
ALEXANDRE DA COSTA
PEREIRA (ORGS.)



editoraifrn

OBRAS DE RESTAURO

DE PRÉDIOS HISTÓRICOS

COLETÂNEA DE CASOS DE RECUPERAÇÃO
DE EDIFICAÇÕES PATRIMONIAIS

ALCIO DA COSTA PEREIRA
& ALEXANDRE DA COSTA PEREIRA
(ORGANIZADORES)



editoraifrn

Natal, 2019

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

Ministro da Educação

Abraham Weintraub

Secretário de Educação Profissional e Tecnológica

Ariosto Antunes Culau



INSTITUTO FEDERAL

Rio Grande do Norte

Reitor

Wyllys Abel Farkatt Tabosa

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação

Márcio Adriano de Azevedo

Coordenadora da Editora IFRN

Kadydja Karla Nascimento Chagas

Conselho Editorial

Albino Oliveira Nunes

Ana Paula Borba Costa

Anderson Luiz Pinheiro de Oliveira

Anisia Karla de Lima Galvão

Carla Katarina de Monteiro Marques

Cláudia Battestin

Emiliana Souza Soares Fernandes

Fabrcia Abrantes Figueredo da Rocha

Francinaide de Lima Silva Nascimento

Fábio Alexandre Araújo dos Santos

Genoveva Vargas Solar

Jose Geraldo Bezerra Galvão Junior

José Augusto Pacheco

José Everaldo Pereira

Jozilene de Souza

Jussara Benvindo Neri

Kadydja Karla Nascimento Chagas

Lenina Lopes Soares Silva

Luciana Maria Araújo Rabelo

Maria da Conceição de Almeida

Márcio Adriano de Azevedo

Nadir Arruda Skeete

Paulo de Macedo Caldas Neto

Ramon Evangelista dos Anjos Paiva

Regia Lúcia Lopes

Rejane Bezerra Barros

Rodrigo Luiz Silva Pessoa

Silvia Regina Pereira de Mendonca

Wyllys Abel Farkatt Tabosa

Capa, Projeto Gráfico e Diagramação

Hanna Andreza Fernandes Sobral

Proposta de Capa (baseada em foto):

Mauro de Macedo Pereira

Capa inspirada em fotografia de capela erguida em 1867 no povoado de Igreja Nova, município de São Gonçalo do Amarante (RN), em homenagem a Nossa Senhora da Conceição, padroeira da localidade. A capela foi erguida pelo Sr. Joaquim Félix de Lima no ano de fundação do povoado, com a data de construção fixada na fachada principal e cruzeiro antigo implantado

no adro, conjunto com relevante interesse arquitetônico.

Coordenação de Design

Charles Bamam Medeiros de Souza

Revisão Linguística

Laianni Vitória Cosme e Silva

Coordenação de Revisão

Rodrigo Luiz Silva Pessoa

Prefixo editorial: 94137

Linha Editorial: Técnico-científica

Disponível para *download* em:

<http://memoria.ifrn.edu.br>



Contato

Endereço: Rua Dr. Nilo Bezerra Ramalho, 1692, Tirol. Natal-RN.

CEP: 59015-300. Telefone: (84) 4005-0763 | E-mail: editora@ifrn.edu.br

OBRAS DE RESTAURO

DE PRÉDIOS HISTÓRICOS

COLETÂNEA DE CASOS DE RECUPERAÇÃO
DE EDIFICAÇÕES PATRIMONIAIS



Os textos assinados, no que diz respeito tanto à linguagem quanto ao conteúdo, não refletem necessariamente a opinião do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. As opiniões são de responsabilidade exclusiva dos respectivos autores. É permitida a reprodução total ou parcial desde que citada a fonte.

O13 Obras de restauro de prédios históricos: coletânea de casos recuperação de edificações patrimoniais / organizador Alexandre da Costa Pereira, Alcio da Costa Pereira; projeto gráfico, diagramação e capa Hanna Andreza Fernandes Sobral; coordenação de Design Charles Bamam; revisão linguística Laianni Vitória Cosme e Silva; coordenação de revisão Rodrigo Luiz Silva Pessoa. – Natal: IFRN, 2019.

290 p : il.

ISBN: 978-85-94137-70-8

1. Arquitetura – Monumentos. 2. Conservação e restauração. 3. Patrimônio histórico. I. Pereira, Alexandre da Costa (Org.). II. Pereira, Alcio da Costa (Org.). III. Título.

CDU 725.94

Catálogo da publicação na fonte elaborada pela Bibliotecária
Patrícia da Silva Souza Martins – CRB: 15/502

Esta obra foi submetida e selecionada por meio de edital específico para publicação pela Editora IFRN, tendo sido analisada por pares no processo de editoração científica.

PREFÁCIO

O mundo editorial acadêmico brinda os profissionais da área da preservação dos bens culturais construídos com o livro “Obras de Restauro de Prédios Históricos: Coletânea de Casos de Recuperação de Edifícios Patrimoniais”. A edição surge em boa hora, pois aborda questões sobre a teoria e a prática de obras em edificações de valor histórico que vêm sendo discutidas no âmbito das instituições nacionais e internacionais de preservação.

As discussões sobre esse tema podem parecer paradoxais, pois a maioria dos teóricos e dos práticos concordam com o aforismo: “as boas práticas se sustentam em boas teorias”. As polarizações orbitam nas escolhas dos princípios emanados por esse ou aquele teórico, considerado mais importante para a atualidade. Os Brandinianos são loquazes quando advogam a mínima intervenção necessária e as garantias da integridade e autenticidade do bem cultural pela legitimação do restauro da sua materialidade. Os Muñozistas, equivocadamente considerados liberais, buscam a preservação dos aspectos e funções simbólicas dos objetos, se preocupando com os gostos e as necessidades intangíveis dos usuários. As conciliações com essas antinomias nem sempre resultam soluções de intervenções que satisfaçam seus adeptos, configurando as práticas recortes de alguns dos aspectos desse, daquele ou de ambos teóricos.

Por outro lado, há profissionais que não conseguem viabilizar aspectos fundamentais dos seus projetos, quando da realização das obras e dos serviços de conservação e restauro, devido às superveniências imprevisíveis que deflagram, às ve-

zes, perdas irreparáveis nos bens que procuram salvar. Nesse sentido, testemunham-se inúmeras situações de desperdícios de muitas horas dedicadas às instrumentalizações de projetos de restauro, no atendimento de normativas e manuais que determinam como deve ser elaborado um projeto.

Entretanto, na fase de análise do projeto nas entidades responsáveis pelos alvarás de aprovações, não há linhas gerais de princípios que orientem os analistas sobre as condutas que devem prevalecer nos julgamentos. Assim, os projetistas ficam submissos, compulsoriamente, à autoridade do analista de plantão que firma sua simpatia por determinado gosto estético ou viés teórico, sem que haja amparo normativo explícito, mas apenas no *reductio ad absurdum* do “eu acho que fica melhor assim”. Aliás, há situações ainda mais absurdas quando o projeto, já aprovado, é questionado após iniciadas as intervenções. Essas situações vêm sendo observadas há mais de dez anos nas viagens de estudos e visitas técnicas pelos participantes do Curso Gestão de Restauro/CECI/UFPE.

Esse livro apresenta a experiência dos autores em projetos, destacando-se a realização do projeto de reabilitação estrutural do antigo Grupo Escolar “Augusto Severo”, reconhecido pelo seu valor patrimonial, que se pautou no respeito à autenticidade e integridade da edificação. No seu estudo, são traçadas as principais técnicas disponíveis de reabilitação estrutural, associando-as às reflexões sobre conceitos de autenticidade e integridade e estudos de referência, de modo a obter subsídios para o embasamento e fundamentação teórica para a escolha da melhor solução a ser adotada.

O livro está dividido em quatro capítulos: (1) Restauração do Patrimônio Edificado: Conceitos Fundamentais, (2) A Pre-

servação do Patrimônio Edificado, (3) Estudo do Caso de Recuperação do Edifício do Grupo Escolar Augusto Severo e (4) Estudos de Referência: Casos de Obras de Reabilitação Estrutural em Edificações Patrimoniais.

No primeiro capítulo, é feita a revisão da literatura no âmbito da restauração do patrimônio cultural edificado, tergiversando sobre os principais aspectos e conceitos utilizados pelos teóricos sobre autenticidade e integridade, que constam em documentos nacionais e internacionais de preservação. No capítulo seguinte, são abordados conceitos e definições mais atuais sobre reabilitação de estruturas, mostrando a importância do conhecimento dos materiais e das técnicas construtivas utilizados na construção do edifício histórico, como os disponíveis no mercado, para possibilitar soluções inteligentes nas intervenções de reabilitação estrutural. Os autores discorrem sobre as características dos materiais e dos processos de deterioração dos componentes construtivos, como a madeira, o ferro/aço, o concreto armado, compósitos de fibras naturais e sintéticas, concluindo com as questões sobre as variáveis que devem ser consideradas na escolha dos materiais e das técnicas.

O caso da recuperação do prédio do Grupo Escolar Augusto Severo, localizado no Centro de Natal, na Ribeira, situado entre o prédio da antiga Escola Doméstica de Natal e o Teatro Alberto Maranhão, também é abordado.

Inicialmente, a obra traz considerações iniciais para a contextualização do caso, mostrando a ficha técnica com um breve histórico, as características arquitetônicas da edificação e seu valor como patrimônio protegido pelo Poder Público. Inú-

meras imagens, plantas e tabelas ilustram o conjunto construído do Grupo Escolar. São apresentadas as condições gerais do estado de conservação, apresenta as escolhas das áreas objetos da proposta de reabilitação estrutural e faz uma análise pormenorizada das possibilidades de intervenção restaurativa de reabilitação dos diversos espaços e componentes, levando em consideração as possíveis interferências na autenticidade e integridade da edificação.

No quarto capítulo, o livro brinda os leitores com mais nove casos, que denomina de Estudos de Referência com a Igreja do Carmo em Olinda (PE), a Fortaleza dos Reis Magos em Natal (RN) o prédio do antigo BANDERN em Natal (RN), a Igreja São Cristóvão em São Paulo (SP), a Capela dos Mártires de Cunhaú em Canguaretama (RN), o prédio da antiga Escola de Aprendizes Artífices em Natal (RN), o prédio da antiga Casa do Estudante em Natal (RN), as muralhas da Fortaleza Nossa Senhora dos Remédios em Fernando de Noronha (PE) e o Adro da Igreja de São Francisco em Olinda (PE), e, conforme bem registra a obra, “tratam-se de situações em que as edificações foram submetidas a intervenções restaurativas, onde se tornou necessária a utilização de técnicas modernas e tradicionais diversas para a garantia da sua estabilidade por meio da reabilitação estrutural. São edificações consideradas monumentos do patrimônio histórico construído nacional, relevantes e de grande importância por apresentarem casos diferenciados de reabilitação estrutural”.

Este livro também ser visto como uma provocação aos profissionais que atuam no âmbito das obras e serviços de restauro e requalificação estrutural de edificações de valor cultural, uma vez que incentiva a publicação de suas experiên-

cias e exposição de seus pontos de vistas, tornando, assim, do conhecimento de todos o que vem sendo feito a nível de pesquisa e prática no país.

Boa leitura.

JORGE EDUARDO LUCENA TINOCO, Arquiteto.



AGRADECIMENTOS

Agradecer ao final de uma obra é tarefa difícil quando muitos são os colaboradores e pessoas que apoiaram, de alguma forma, no projeto de tornar realidade uma produção como esta.

Direcionamos os agradecimentos às Instituições que foram importantes para que a obra se tornasse realidade. Agradecemos, portanto, ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, que viabilizou a edição da obra, ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que oportunizou o desenvolvimento da dissertação de Mestrado que fundamentou os capítulos 1, 2 e 3 da obra, ao corpo docente do Curso Gestão de Restauro/CECI/UFPE de Olinda/PE, por propiciar a experiência e vivência da Arte e Técnica do Restauro, bem como ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e à Arquidiocese de Olinda e Recife, por possibilitar a divulgação científica dos casos elencados no livro como referenciais de obras de restauro de edifícios patrimoniais.

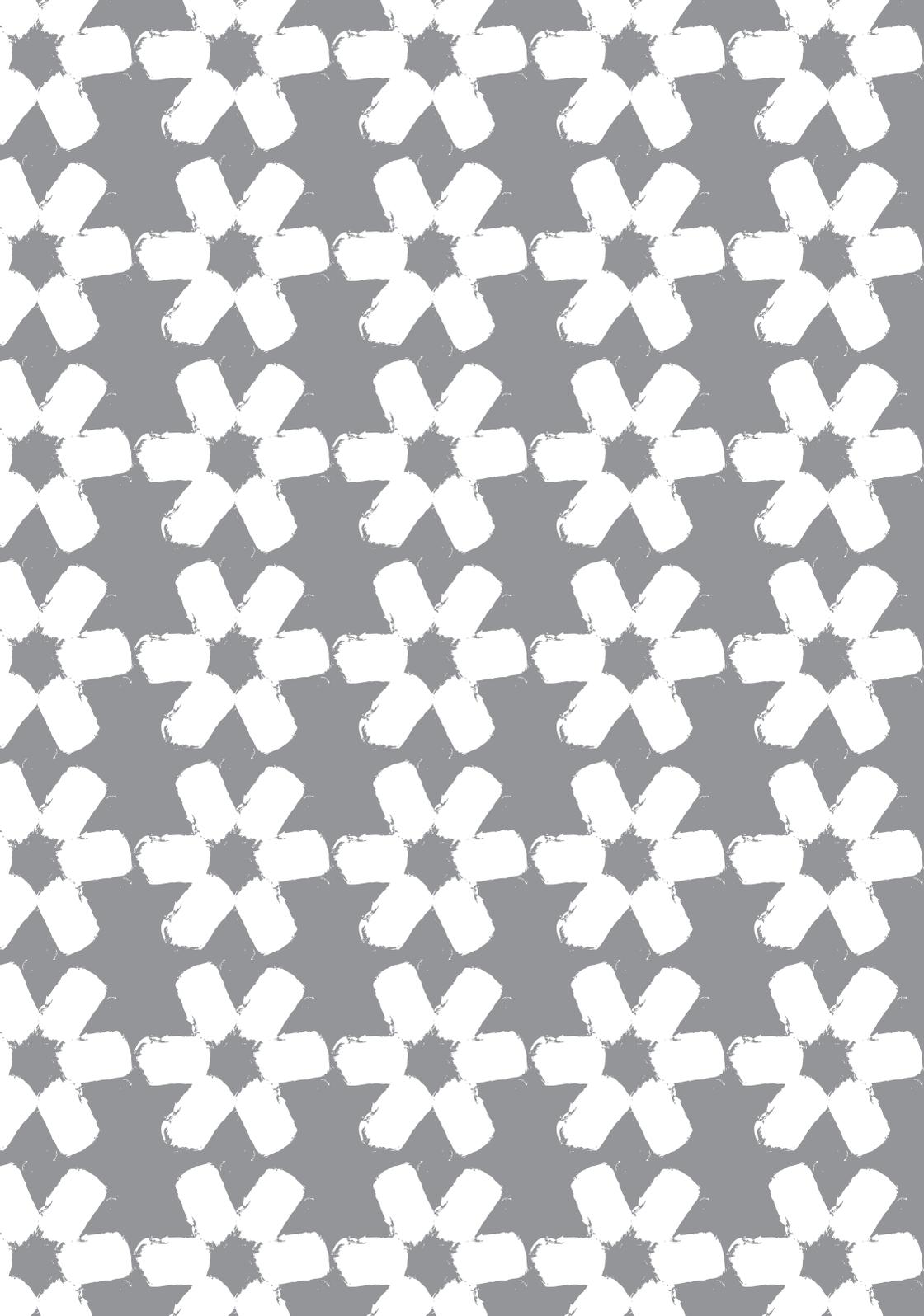
Agradecemos ao Corpo Editorial da Editora IFRN pelo zelo no processo de produção da obra, em especial, à revisora Laianni Vitória pela primorosa tarefa de revisão na finalização do livro.





ÍNDICE





INTRODUÇÃO 17

CAPÍTULO 1:

RESTAURAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO: CONCEITOS FUNDAMENTAIS 23

- » Autenticidade e Integridade – Conceitos fundamentais à prática da restauração **29**
- » Recomendações Internacionais: As Cartas Patrimoniais .. **35**

CAPÍTULO 2:

A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO 41

- » As Características dos materiais e os processos de deterioração **43**
- » Reabilitação Estrutural: Definições e Conceitos **50**
- » Técnicas de Reabilitação Estrutural em Intervenções no Patrimônio Edificado **54**
- » Variáveis a considerar na escolha dos materiais e técnicas .. **65**

CAPÍTULO 3:

ESTUDO DO CASO DE RECUPERAÇÃO DO EDIFÍCIO DO GRUPO ESCOLAR AUGUSTO SEVERO 67

- » Ficha Técnica à Edificação **73**
- » Características Arquitetônicas do Prédio (GEAS) e seu valor Patrimonial **75**
- » Análise Preliminar - Condições Gerais do Estado de conservação do GEAS **88**
- » Reconhecimento da Edificação - Mapeamento de Danos .. **95**
- » Escolhas das Áreas a serem Objeto da Proposta de Reabili-

tação Estrutural	102
» Análise das possibilidades de intervenção restaurativa de reabilitação nas áreas definidas conforme interferências na autenticidade e integridade da edificação	104

CAPÍTULO 4:

ESTUDOS DE REFERÊNCIA: CASOS DE OBRAS DE REABILITAÇÃO ESTRUTURAL EM EDIFICAÇÕES PATRIMONIAIS 133

» Caso da Igreja do Carmo – Olinda/PE	137
» Caso do Prédio do Antigo BANDERN – Natal/RN	149
» Caso da Fortaleza dos Reis Magos – Natal/RN	158
» Caso da Igreja São Cristóvão – São Paulo/SP	168
» Caso das Obras de Reabilitação Antiga Escola de Artes e Ofícios	177
» Caso da Consolidação Estrutural da Fortaleza N ^a . S ^{ra} . dos Remédios	203
» Caso da Recuperação da Capela de Cunhaú – Canguaretama/RN	218
» Caso da Recuperação da Antiga Oficina da Estação Ferrov. de Natal/RN	225
» Caso da Recuperação do Adro do Convento São Francisco – Olinda/PE	252

CAPÍTULO 5:

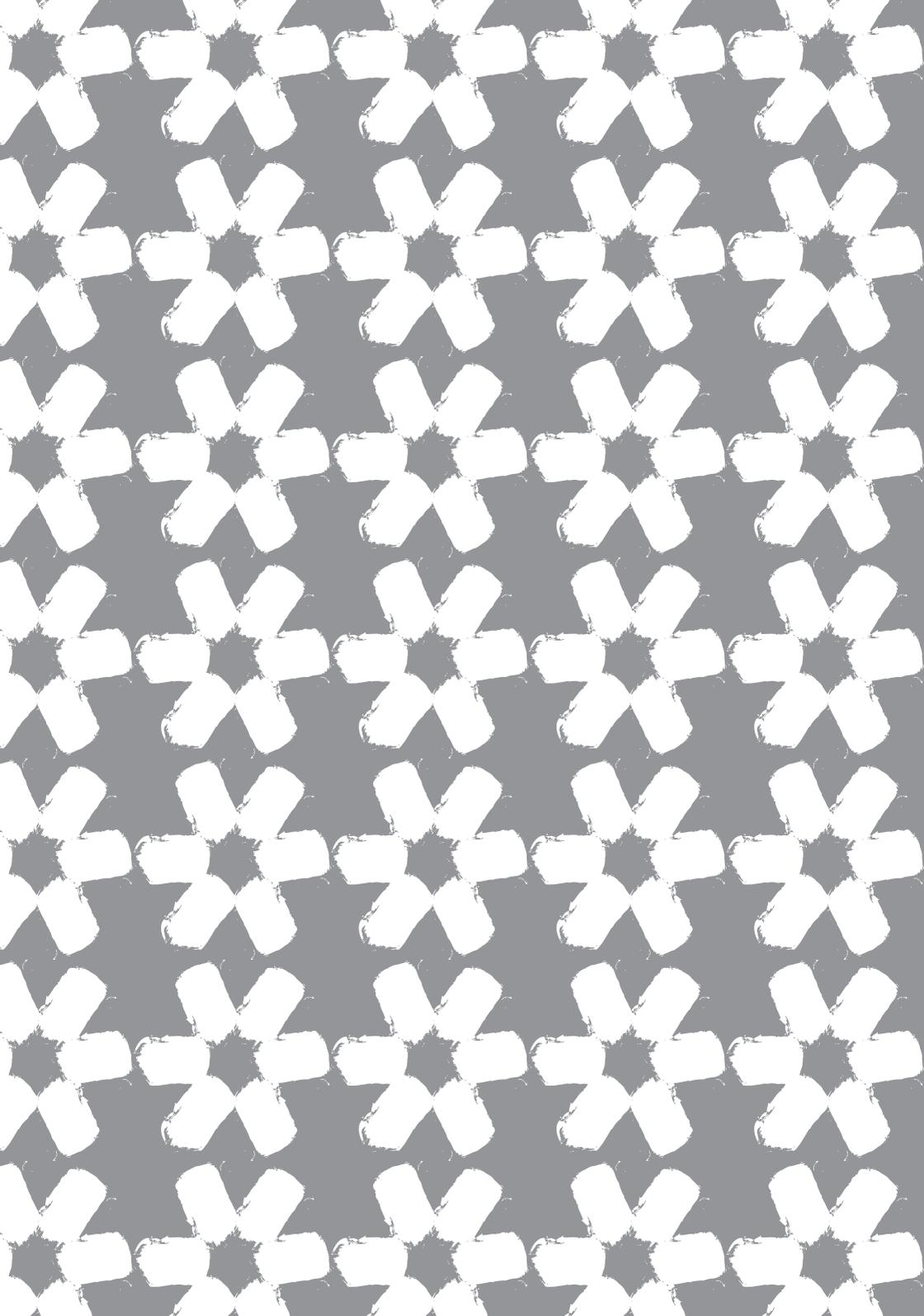
CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS FINAIS 267

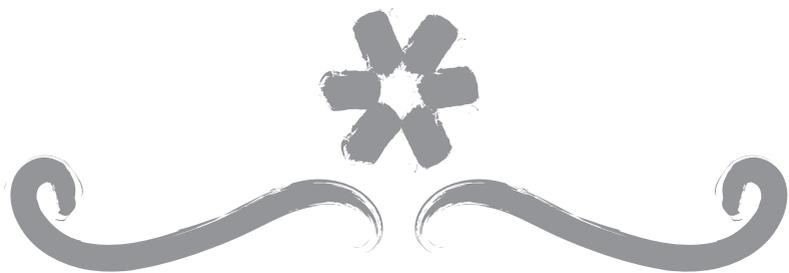
» CONSIDERAÇÕES FINAIS	269
» REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	272



INTRO DUÇÃO







CAPÍTULO

1

RESTAURAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO:
CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Alcio da Costa Pereira
Alexandre da Costa Pereira

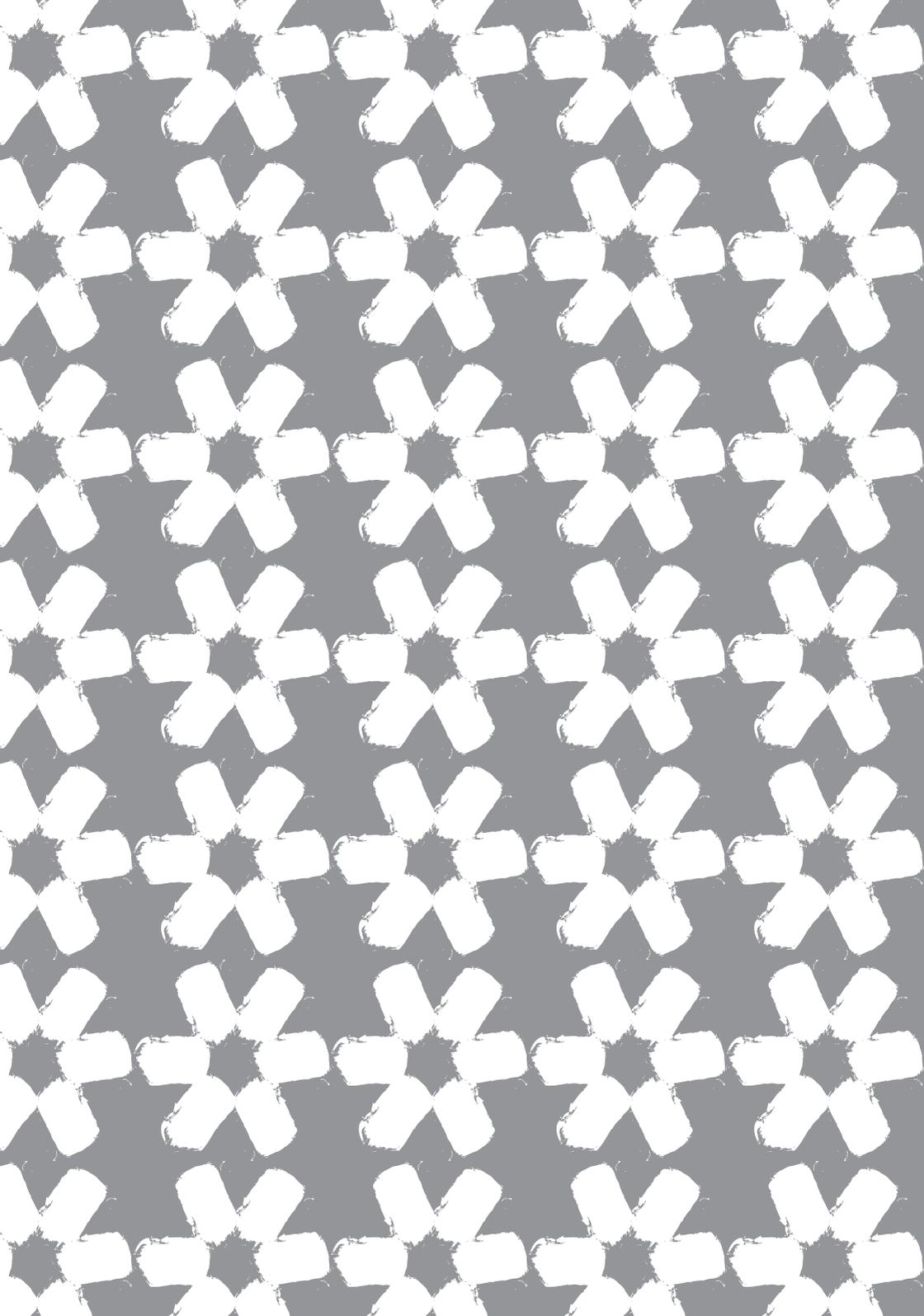
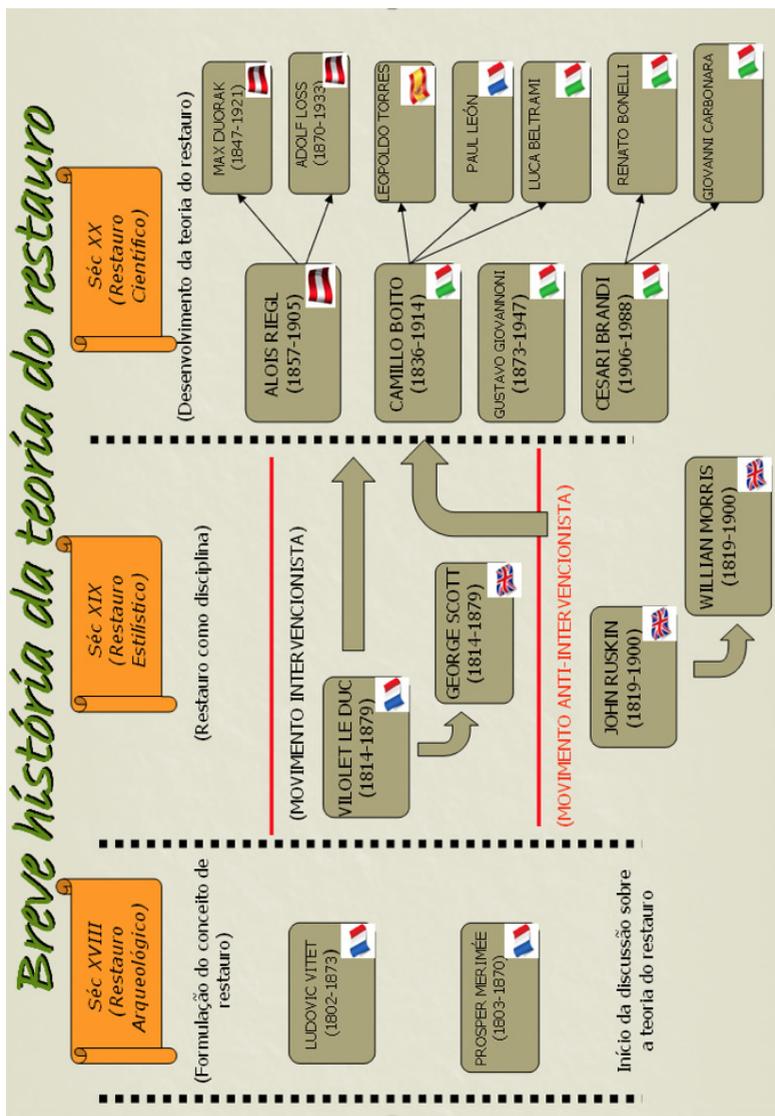
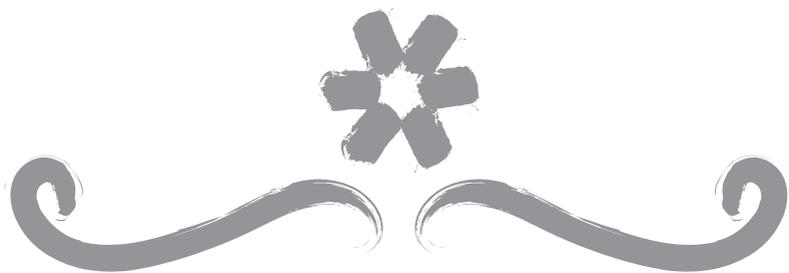


FIGURA 1: Breve histórico da teoria da restauração



Fonte: PEREIRA, 2012.



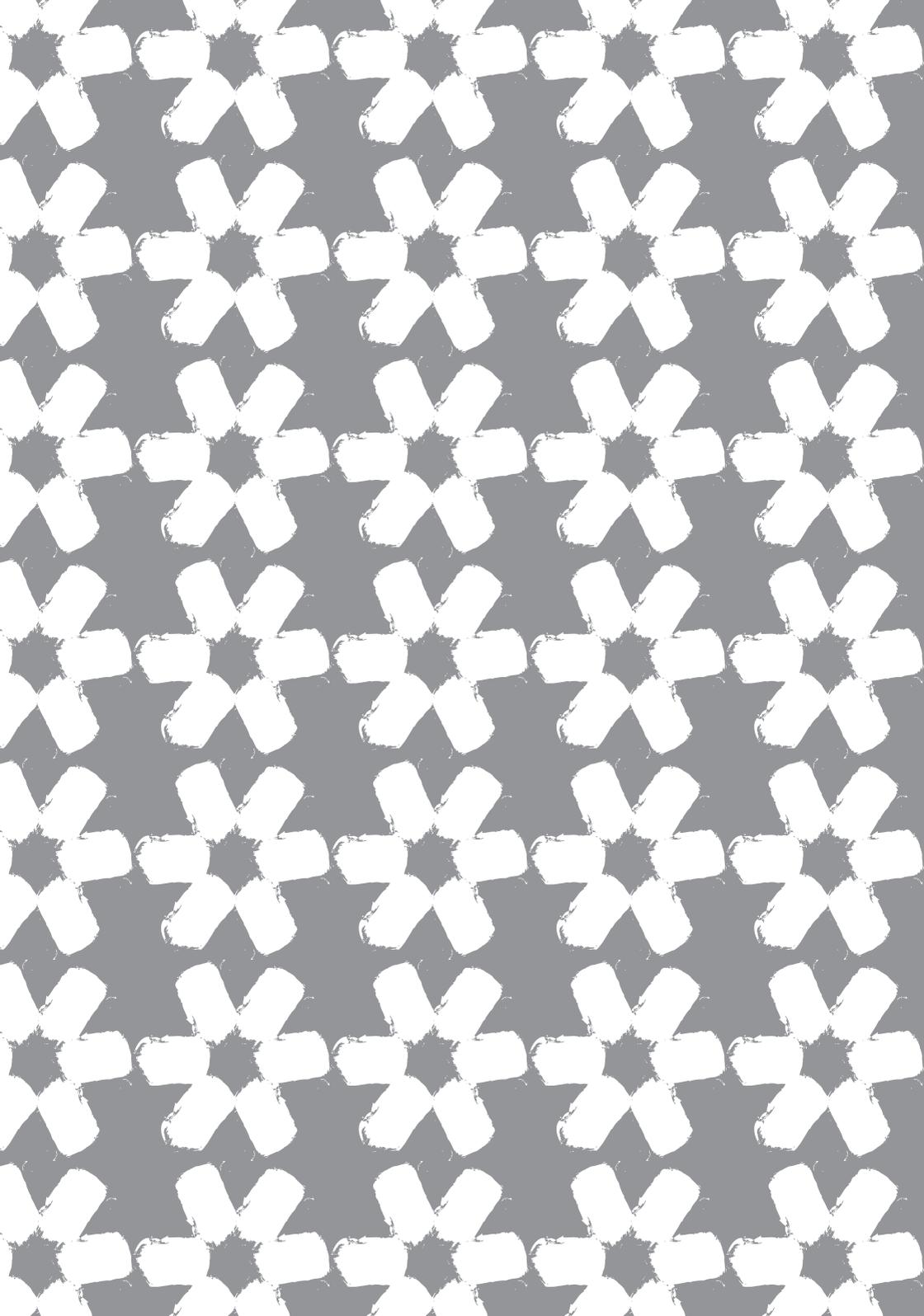


CAPÍTULO

2

A PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO

Alcio da Costa Pereira
Alexandre da Costa Pereira



QUADRO 1: Quadro de análise comparativa elementos x propriedades físicas¹¹

Propriedades	Elementos utilizados em projetos de Intervenção de reabilitação estrutural						
	Vi- dro-E	Aramida (A) Kevlar 49	Carbono (ER-HS)	Carbono (EM-HM)	Aço CA-50	Concreto fck = 40 MPa	
Resistência à tração (MPa)	2400	3600	3300-5000	1500-4700	500 (escoamen- to)-550 (ruptura)	40	
Módulo de elastici- dade (GPa)	70	130	230-300	345-590	210	250	
Deformação especí- fica na ruptura (%)	3,5	2,5	1,5-2,2	0,6-1,40	0,2 (escoamen- to)-6 (ruptura)	-	
Peso específico (kN/ m ³)	25,60	14,40	18	19	78,50	25,00	
Custo (US\$/kg)	2	22	15-22	90	1	0,5	

ER/HS – Elevada Resistência

EM/HM – Elevado Módulo

¹¹ Fonte: KENDALL apud MACHADO, 1999; adaptado por PEREIRA (2012).

2.2 REABILITAÇÃO ESTRUTURAL: definições e conceitos

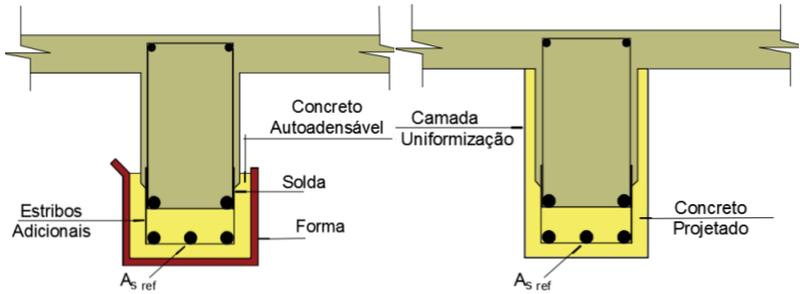
O conceito de reabilitação estrutural supõe um conjunto de medidas ou técnicas que visam restituir à estrutura danificada a sua capacidade resistente projetada para serviço, ou o mais próximo dela. O objetivo é torná-la apta à sua função original, considerando o respeito à autenticidade e integridade de uma edificação integrante do patrimônio histórico edificado (ICOMOS, 2001).

Antes de tomar uma decisão sobre uma intervenção de reabilitação estrutural, é indispensável determinar primeiro as causas dos danos e da deterioração e, em seguida, avaliar o nível de segurança da estrutura. De acordo com os princípios para preservação das estruturas históricas, conforme disposto na 12ª Assembleia geral do ICOMOS, antes de qualquer intervenção deve ser feito um diagnóstico preciso e criterioso das causas da degradação e, quando for o caso, da ruína estrutural. Esse diagnóstico deve ser fundamentado em evidências documentais, inspeções físicas, análises e medições das condições físicas, preferencialmente com o emprego de métodos não destrutivos, o que não impede a realização de intervenções menores e a tomada de providências emergenciais.

A investigação de uma estrutura requer uma abordagem interdisciplinar. Por exemplo, o enfoque da pesquisa histórica pode, às vezes, ser dirigido por questões de significado estrutural, enquanto o historiador pode levantar questões que requerem informações históricas. Portanto, é importante que seja formada uma equipe de pesquisadores com uma série de conhecimentos referentes às características do edifício.

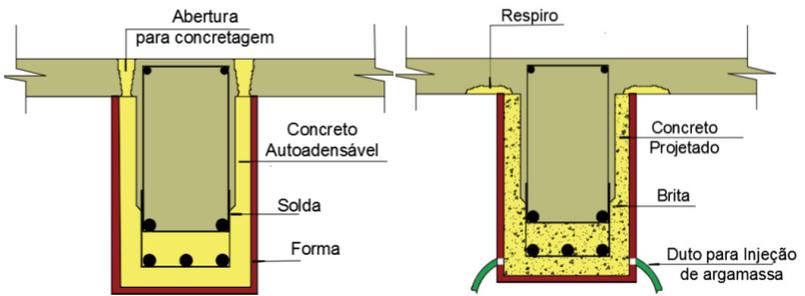
Para ter conhecimento acerca de uma estrutura, é necessário obter informações sobre a sua concepção, as técnicas

FIGURA 2: Aspecto de intervenção de reforço em vigas com concreto armado.



(a) Concretagem pela lateral

(b) Concreto Projetado

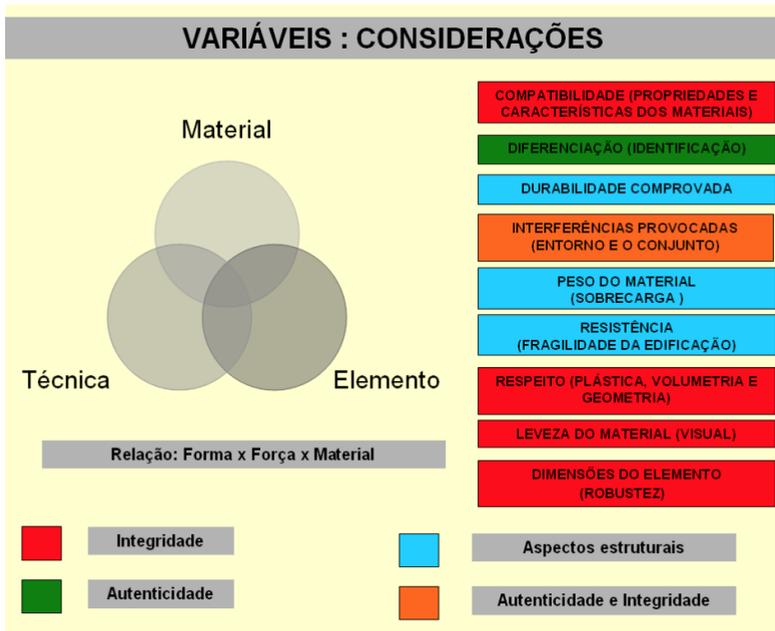


(c) Concretagem pela laje

(d) Por injeção

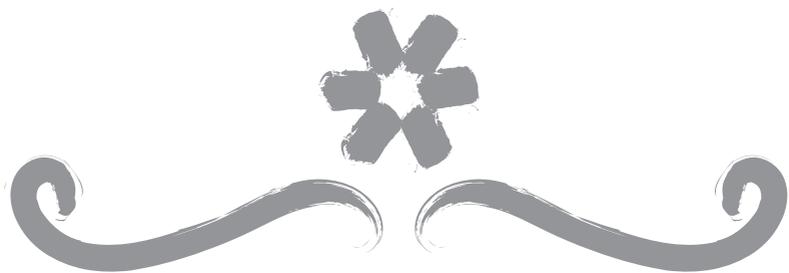
Fonte: Adaptado de PIANCASTELLI (1997)

FIGURA 11: Variáveis a considerar na relação Elementos x Técnicas x Materiais analisando sob ponto de vista da Autenticidade e Integridade.



Fonte: PEREIRA (2012).

Com a análise da FIGURA 11, observa-se que algumas variáveis possuem interferências diretamente sobre a integridade da edificação, outras poderão interferir na autenticidade e algumas possuem interferência em ambas. Nesses casos, a escolha deverá ser pautada nas análises das interferências conjuntamente, com base na relação material x técnica x elemento/ambiente.



CAPÍTULO

3

ESTUDO DO CASO DE RECUPERAÇÃO DO EDIFÍCIO DO
GRUPO ESCOLAR AUGUSTO SEVERO

Alcio da Costa Pereira
Manoel Pereira da Silva

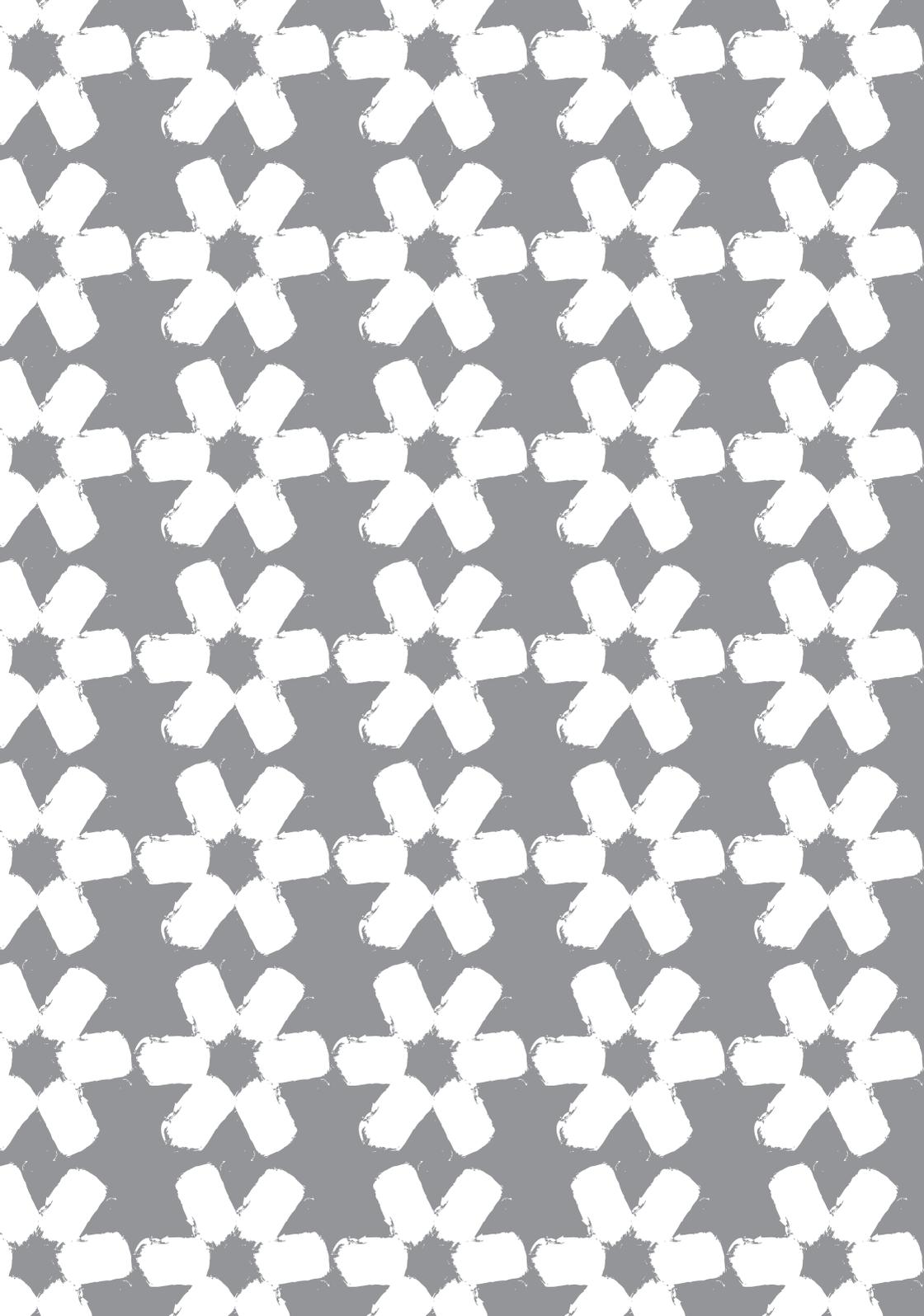
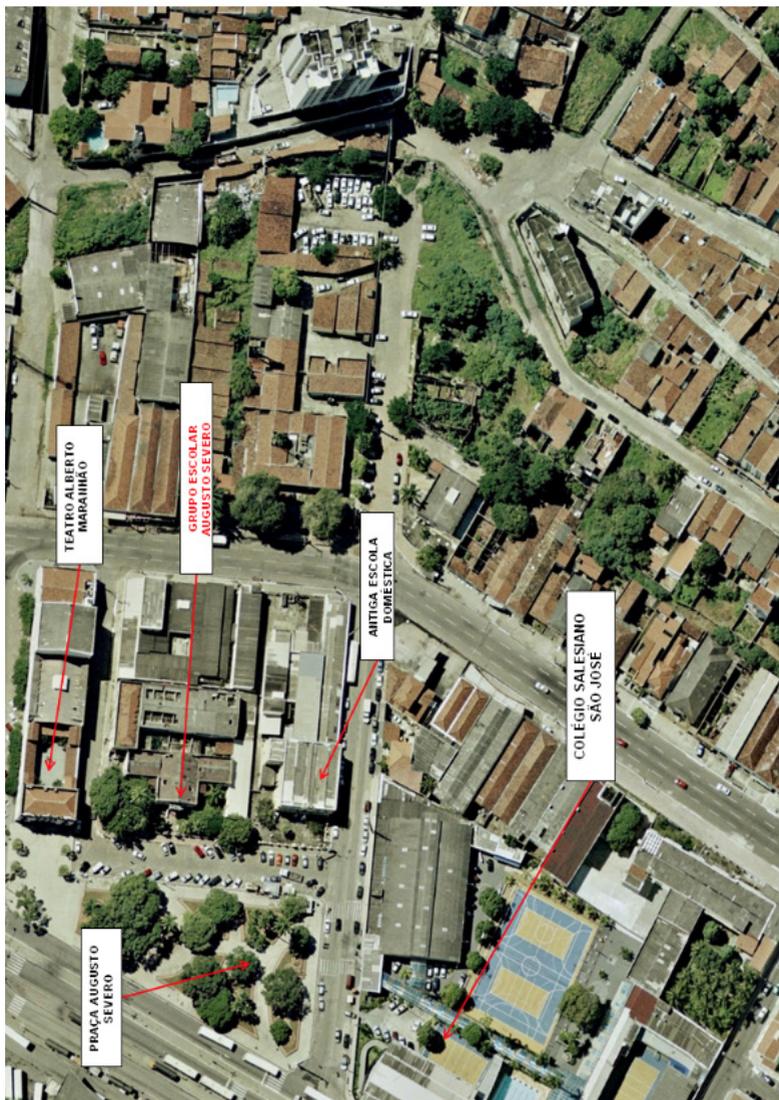
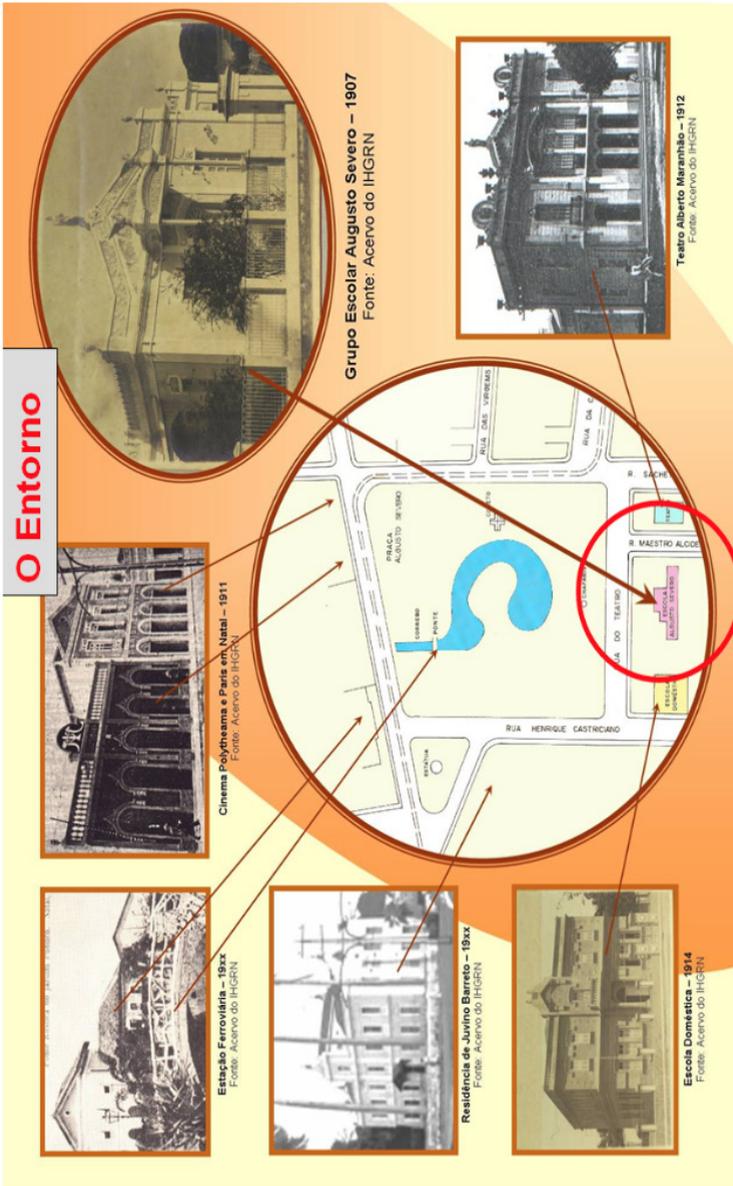


FIGURA 13: Vista aérea do GEAS.



Fonte: PEREIRA (2012).

FIGURA 14: Montagem do entorno do G.E. Augusto Severo.



Fonte: MOREIRA (2005).

A escolha do prédio do antigo GEAS (FIGURA 15) foi motivada, principalmente, por três fatores: sua relevante importância histórica para a cidade do Natal, a má condição de conservação em que se encontram atualmente suas instalações físicas e sua proposta arquitetônica para readequação e utilização destinada a outra finalidade, a de funcionar como escola de dança.

FIGURA 15: Fachada do Grupo Escolar Augusto Severo - 2011



Fonte: PEREIRA (2012).

3.1 Ficha técnica da edificação

QUADRO 2: Ficha Técnica: Grupo Escolar Augusto Severo - GEAS

GRUPO ESCOLAR AUGUSTO SEVERO (GEAS)			
LOCALIZAÇÃO			Praça Augusto Severo, Ribeira - Natal/RN
USO	ORIGINAL		Grupo escolar Augusto Severo – Escola Normal de Natal
	ATUAL		Desocupado
DATA DE CONSTRUÇÃO		Início do século XX (1908)	
BREVE HISTÓRICO		<ul style="list-style-type: none"> - Originalmente funcionou como a primeira escola Normal do Estado (1908); - Primeira ampliação (acréscimo de duas salas e banheiros externos) (1910); - Antigo Atheneu Norte – Riograndense (1952 a 1954); - Sede da primeira faculdade jurídica do Estado (1956 a 1973); - Segunda ampliação com a criação do pavimento superior (1960); - Último funcionamento: Secretaria de Segurança do Estado; - Atualmente encontra-se desocupado e em estado de abandono. 	

grupo escolar Augusto Severo. Originalmente, foi construído com um único pavimento, compreendendo os seguintes ambientes: um vestíbulo, dois salões de aula, sala de aula, duas circulações internas e, afastados da edificação, dois sanitários para alunos. Em 1910, dois anos após sua construção, sofreu sua primeira modificação com o acréscimo de mais duas salas de aula e dois banheiros (MOREIRA, 2005).

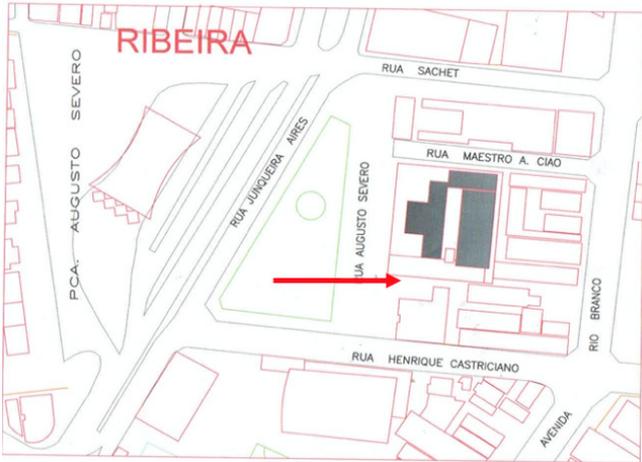
O prédio se encontra implantado defronte à praça Augusto Severo (FIGURA 16). Suas fachadas possuem traços e elementos de estilo eclético, marcadas pelos elementos de *Art Nouveau*, como a estátua da deusa da sabedoria, símbolo da liberdade, situada no alto do frontão e figura feminina de cunho positivista posicionada na entrada da edificação, representando a mãe da humanidade (MOREIRA, 2005).

FIGURA 16: Vista do Grupo Escolar Augusto Severo - 1907



Fonte: MIRANDA (1985).

FIGURA 17: Planta de situação e localização



Fonte: Haroldo Maranhão (2009).

FIGURA 18: Vista de elementos existentes na fachada: estátua da deusa da sabedoria e águias



a)



b)

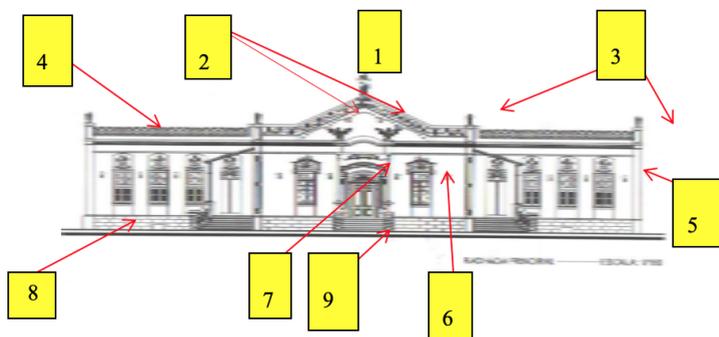


c)

Fonte: PEREIRA (2011).

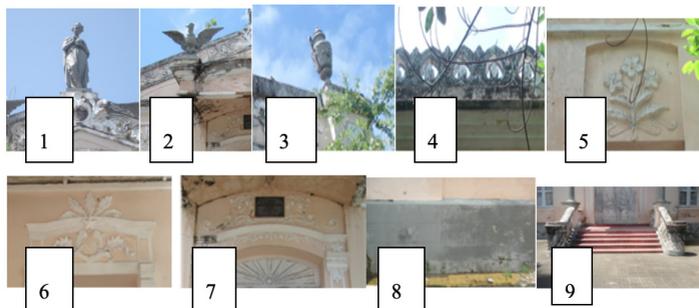
O corpo central da fachada principal foi concebido com simetria, encontrando-se emoldurado por cornijas e ornatos integrados. O corpo de acesso principal apresenta uma grande porta central composta por duas folhas, ladeada por duas janelas, e nos corpos laterais encontram-se duas portas. Todas as portas e janelas possuem cercaduras decorativas em estilo floral, representando as características do estilo neoclássico e rococó do prédio, conforme demonstrado nas FIGURAS 19 e 20.

FIGURA 19: Levantamento cadastral da fachada principal



Fonte: MOREIRA (2005).

FIGURA 20: Detalhamento – Levantamento cadastral da fachada principal



Fonte: PEREIRA (2011).

Detalhes arquitetônicos, segundo classificação tipológica realizada por Moreira (2005):

• Elementos “Art Nouveau”:

01. Estátua da “Deusa da Sabedoria” (mãe da humanidade);
02. Águias com asas abertas localizadas nas duas extremidades sobre a sacada;
03. Vasos em bronze, em número de quatro, delimitando o enquadramento da fachada.

• Elementos Neoclássicos e Rococó

04. Ornatos integrados em todo o coroamento da fachada da edificação;
05. Cercaduras, em baixo relevo, com detalhes estilo florais, em alto relevo, sobre as bandeiras das janelas;
06. Cercaduras, em alto relevo, com detalhes estilos diversos, em alto relevo, sobre as bandeiras das janelas;
07. Detalhes em alto relevo sobre bandeira do portal de entrada principal da edificação;
08. Detalhes em alto relevo da sapata de demarcação de todo o perímetro da edificação;
09. Escadarias de acesso principal do prédio (diretoria, administração e professores).

FIGURA 25: Vista do frontão, escadaria de acesso e vasos nas extremidades



a)



b)



c)

Fonte: PEREIRA (2011).

Em 1960, a edificação recebeu a sua segunda ampliação, no período de sua ocupação como primeira Escola Jurídica do Estado (FIGURA 26). Denominada de “pavilhão novo” pelo Prof. Otto de Brito Guerra, teve a inclusão no térreo dos seguintes ambientes: secretaria, tesouraria, arquivo, sala do diretório acadêmico, sala de aula, sanitário, biblioteca e o acréscimo de mais um andar, composto por três salas de aula. Vale observar que na intervenção de ampliação foi utilizado outro partido arquitetônico bastante distinto do original, marcado pelos traços arquitetônicos modernistas (MOREIRA, 2005).

FIGURA 26: Planta baixa apresentando as ampliações ocorridas, pavimento térreo



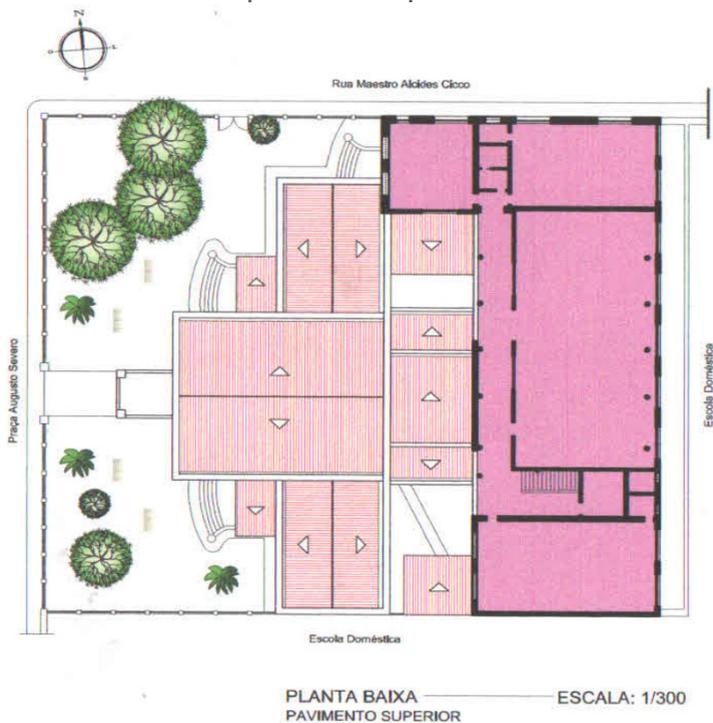
Fonte: MOREIRA (2005).

FIGURA 27: Vista da área de ampliação/pátio interno - 1960 (Térreo)



Fonte: PEREIRA (2011).

FIGURA 28: Planta baixa apresentando as ampliações ocorridas, pavimento superior



Fonte: MOREIRA (2005).

FIGURA 29: Vista da escada de acesso a área de ampliação e circulação - 1960 (Pavimento superior)



Fonte: PEREIRA (2011).

FIGURA 30: Vista externa do bloco referente a área de ampliação - 1960 (Pavimento superior)



Fonte: PEREIRA (2011).

FIGURA 33: Fachada do G.E. Augusto Severo em 2010



Fonte: Haroldo Maranhão (2011).

Os levantamentos de campo são essenciais para a caracterização adequada da construção existente e a documentação técnica poderá orientar esses trabalhos. As inspeções “*in loco*” são imprescindíveis para qualquer atividade de desenvolvimento de um projeto de restauração ou reabilitação (CROITOR *et alli*, 2007).

Depois de concluída a primeira etapa da análise preliminar da edificação, que compreende o reconhecimento prévio do objeto de estudo, e, com base no resultado das observações, é perceptível que o edifício possui diferentes valores patrimoniais de acordo com a data de construção e com as características arquitetônicas de cada ambiente. Observa-se que a parte original da edificação, construída em 1908, possui mais expressivo valor patrimonial, tendo em vistas as características de estilo eclético e riqueza nos detalhes arquitetônicos.

A área referente à primeira ampliação, ocorrida em 1910, levando-se em consideração o curto intervalo de tempo que separa o término da construção original (1908) e a data dessa ampliação, pode ser caracterizada como uma suspensão

A degradação de uma edificação é, na maioria das vezes, atribuída ao mau estado de conservação dos seus materiais individualmente e de sua estrutura como um todo. Os males estruturais, no caso de edificações antigas, são causados quase sempre pela deterioração natural dos materiais devido a ação deletéria de agentes externos, durante o longo período, que provocam a perda da sua capacidade resistente, gerando instabilidade do conjunto.

Outros fatores comuns na degradação dos edifícios históricos são as interferências e intervenções construtivas sofridas ao longo do tempo, representadas pelos acréscimos e supressões de paredes, modificações do diagrama do telhado e a introdução de materiais novos incompatíveis com os originais.

A degradação natural dos materiais, agravada pelas modificações construtivas inadequadas, pela falta de conservação preventiva, mínima que fosse, e inexistência de manutenção por um determinado período de tempo, concorreu consideravelmente para a aceleração da deterioração do prédio.

Ressalta-se que a parte referente à ampliação do prédio, ocorrida em 1960, se encontra em pior estado de conservação que a parte antiga, cuja construção data de 1910. O longo período de uso e exposição da estrutura à ação de agentes agressivos, associado à má qualidade do concreto, desencadeou um progressivo estado de deterioração da estrutura, agravado pela ocorrência de inúmeras infiltrações de origem pluvial e sanitária (FIGURA 34) que aceleraram seus efeitos destrutivos.

O telhado de uma edificação representa sua maior proteção; se não cumpre bem sua função, coloca em comprometimento o bem a que se destina proteger. O estado geral da cobertura é precário (FIGURA 35), encontrando-se em péssimas condições de conservação, sendo observados os principais da-

É válido ressaltar que tanto a estrutura de sustentação quanto a cobertura encontram-se descaracterizadas, devido a substituição dos materiais empregados originalmente, telhas cerâmicas, pela utilização de telhas onduladas de cimento amianto.

FIGURA 36: Vista do estado da estrutura de sustentação da cobertura área original - 1908



Fonte: PEREIRA (2011).

Durante a etapa de análise preliminar do prédio, foram observadas a existência de vegetação de pequeno porte (FIGURA 36) em alguns trechos da cobertura, em particular na fachada frontal e lateral direita, ao longo das cornijas e abóbadas da coberta da entrada principal, e infiltrações na laje do acesso principal, concorrendo para a deterioração acelerada da estrutura. As portas e esquadrias remanescentes apresentaram-se em estado razoável de conservação.

representar de forma mais detalhada a situação do seu estado de conservação. As regiões escolhidas para a elaboração das fichas de danos são relacionadas a seguir:

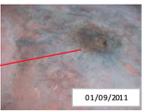
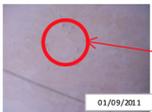
- Ficha 001 - Pátio interno – Térreo/1960 (FIGURA 41);
- Ficha 002 - Salão – Térreo/1910 (FIGURA 42);
- Ficha 003 - Vestíbulo – Térreo/1908 (FIGURA 43);
- Ficha 004 - Sala de Aula – Térreo/1908 (FIGURA 44);
- Ficha 005 – Acesso principal (entrada) – Térreo/1908 (FIGURA 45).

FIGURA 41: Mapa indicativo da posição das áreas onde foram elaboradas as fichas de danos



Fonte: SILVA in MOREIRA (2005), inclusões do autor (2012).

FIGURA 42: Ficha de danos 001 referente ao pátio interno (térreo) – ampliação - 1960

FICHA DE DANOS: PÁTIO INTERNO		1
TIPO DE DANO:		
Localização do Dano:		
   <p>Vista geral do elemento analisado</p>		
Descrição:	Registro Fotográfico:	
Pátio interno, construído na década de 1960, alvenaria revestida em meia parede com azulejo cor rosa, colunas circulares revestidas com pastilha cor cinza, laje maciça armada	 	
Causa:	Infiltrações em paredes, umidade ascendente/descendente	
Sistema de Impermeabilização ineficiente, corrosão nos eletrodutos fragilizando a laje, falta de manutenção preventiva e corretiva.	 	
Prevenção:	Eflorescências em revestimentos/colunas	
evitar umidades, reações adversas dos materiais (argamassa, tijolo), desgaste natural, infiltrações, plano de manutenção preventiva	 	
Reparação:	Desgaste natural do piso: enegrecimento, estalagnite	
Aplicação de sistema de impermeabilização eficiente, limpeza da superfície, tratamento anti-corrosivo das armaduras, correção de vazamentos, verificação da reação observada nas colunas e esquadrias, causa, limpeza, lavagem e acabamento final com reparo em argamassas em pintura da superfície	 	
Observações:	Infiltrações em laje: estalactite	
	 	
Elaborado por: Alcio da Costa Pereira		Reações adversas: esquadrias danificadas
Data: Abril / 2012	Ficha: 001/2012	

Fonte: PEREIRA (2012).

FIGURA 43: Ficha de danos 002 referente ao salão grande (térreo) – ampliação - 1910

FICHA DE DANOS : SALÃO TÉRREO		2
TIPO DE DANO:		
Localização do Dano:		
   <p>Vista geral do elemento analisado</p>		
Descrição:	Registro Fotográfico:	
Laje em concreto armado localizada na parte de ampliação datada de 1910, plana com espessura de 8cm, apoiada em paredes laterais em alvenaria.	 <p>Fissura longitudinal ao longo de toda a laje</p>	
Causa:	 <p>Infiltrações generalizadas, fungos e mofo</p>	
Prevenção:	 <p>Deformação da laje</p>	
Reparação:	 <p>Umidade ascendente/descendente em paredes</p>	
Observações:	 <p>Esquadrias danificadas, eletrodutos de ferro</p>	
Elaborado por: Alcio da Costa Pereira		
Data: Abril/ 2012	Ficha: 002/2012	

Fonte: PEREIRA (2012).

FIGURA 44: Ficha de danos 003 referente ao vestíbulo (térreo) – construção original - 1908

FICHA DE DANOS: VESTÍBULO		3
TIPO DE DANO:		
Localização do Dano:		
		
Vista geral do elemento analisado		
Descrição:	Registro Fotográfico:	
Salão principal, construído originalmente 1908, alvenaria rebocada, rodapé em madeira e revestimento de piso em ladrilho hidráulico policromado, estrutura de sustentação dotada de tesouras originais e forro de gesso.		
Causa:	Em bom estado de conservação	
Umidade ascendente, infiltrações em paredes e coberta, falta de manutenção.		
Prevenção:	Umidade ascendente, mofo, fungos,	
Plano de manutenção preventiva, proteção da estrutura de madeira, desgaste natural, infiltrações		
Reparação:	Ruína parcial, telhas faltantes	
Revisão geral da coberta, substituição de peças danificadas e comprometidas da estrutura de madeira, descupinização, substituição de telhas em cimento amianto por telhas cerâmicas colonial, reconstrução do forro nas mesmas características do existente, limpeza da superfície, e acabamento final com reparo em argamassas e pintura.		
Observações:	Cupim, peças faltantes, apodrecimento da madeira	
		
Elaborado por: Alcio da Costa Pereira		
Data: Abril / 2012	Ficha: 003/2012	Ruína parcial (forro de gesso)

Fonte: PEREIRA (2012).

FIGURA 45: Ficha de danos 004 referente à sala de aula (térreo) – construção original -1908

FICHA DE DANOS: SALA DE AULA		4
TIPO DE DANO:		
Localização do Dano:		
   <p>Vista geral do elemento analisado</p>		
Descrição:	Registro Fotográfico:	
Sala de aula, construído originalmente 1908, alvenaria rebocada, rodapé em madeira e revestimento de piso em paviflex sobre cimentado, estrutura estrutura de sustentação dotada de tesouras originais e sem forro	 <p>Peças faltantes</p>	
Causa:	 	
Umidade ascendente, infiltrações em paredes e coberta, ataque de xilófagos, desgaste natural.	Umidade ascendente, mofo, fungos,	
Prevenção:		
Implantação de plano de manutenção preventiva, tratamento e proteção da estrutura de madeira (descupinização), proteção ao desgaste natural, combater infiltrações	Ruina parcial, peças faltantes, cupim, apodrecimento	
Reparação:	 	
Revisão geral da coberta, substituição de peças danificadas e comprometidas da estrutura de madeira, descupinização, substituição de telhas em cimento amianto por telhas cerâmicas colonial, reconstrução do forro, limpeza da superfície, e a acabamento final com reparo em argamassa e pintura	Telhas faltantes, apodrecimento da madeira	
Observações:	 	
Elaborado por: Alcio da Costa Pereira	Piso danificado	
Data: Abril / 2012	Ficha: 004/2011	

Fonte: PEREIRA (2012).

Após a elaboração das fichas, se fez necessário um reconhecimento mais completo da edificação. O reconhecimento foi complementado pelo mapeamento de danos que abrangeu praticamente todos os ambientes internos e fachadas externas da edificação. Para a fase de elaboração dos mapas, foi considerada, nesse estudo de caso, praticamente toda a estrutura física da edificação, subdividida em três partes: construção original, primeira ampliação (1910) e segunda ampliação (1960).

3.5 Escolha das áreas a serem objeto da proposta de reabilitação estrutural

A catalogação das patologias, representada por registro fotográfico, mapeamento minucioso de danos, descrição, localização e identificação de suas prováveis causas, é fundamental no desenvolvimento da proposta de intervenção de reabilitação estrutural em prédios de valor patrimonial. Em regra, uma inspeção visual prévia bem conduzida pode fornecer informações preciosas sobre o estado de conservação da edificação, utilizadas para nortear os procedimentos a adotar para sua correção. Finda essa fase, deverá ser procedida a escolha das possíveis áreas que necessitarão de uma intervenção restaurativa de reabilitação, normalmente fundamentada nos resultados da análise técnica das observações registradas após a fase de levantamento cadastral.

Em princípio, a escolha da área da intervenção a ser analisada será feita, prioritariamente, considerando o estado de segurança estrutural de cada ambiente, ou seja, as áreas que apresentem instabilidade estrutural ou risco de desabamento. Contudo, essa avaliação de segurança estrutural deverá ser

causadas pela inserção de elementos de reabilitação, visto que necessita apenas de procedimentos de manutenção corretiva, com efeito de prevenção, que garantam a sua conservação.

Segundo os procedimentos recomendados pela Carta de Veneza, a recuperação da estanqueidade da cobertura não está apenas relacionada à eficácia dos produtos impermeabilizantes a serem adotados. Leva-se em conta, também, a compatibilidade das técnicas de aplicação com as especificidades da cobertura, assim como com todas as suas variáveis de interferência relacionadas às instalações de drenagem das águas pluviais e outros sistemas existentes na cobertura.

Vale ressaltar que a metodologia conservativa tem por finalidade a manutenção das características funcionais da edificação e a sua estabilidade ao longo do tempo, caracterizada por intervenções que buscam o retorno da eficiência de todos os seus componentes, em particular as impermeabilizações e proteções.

O anexo B da Carta de Restauro (1964), que trata das “instruções para os critérios das restaurações arquitetônicas”, alerta para a adoção de medidas de caráter preventivo, inclusive para evitar intervenções de maior amplitude, enfatizando, assim, a realização de intervenções somente em último caso, priorizando a conservação dos monumentos.

Como não houve a necessidade de uma intervenção de reabilitação estrutural nessa área, elencamos a seguir os procedimentos que podem ser adotados para a sua conservação, conforme recomendações contidas no programa Monumenta:

- a) Demolição e remoção de trechos de revestimentos desagregados;

- b) Erradicação de vegetação existente (utilizando K-Otec), inclusive com a retirada das suas raízes e posterior preenchimento dos vazios remanescentes;
- c) Tratamento do perfil metálico, retirada de incrustações e corrosão com emprego de lixadeira com escova de aço rotativa;
- d) Aplicação de primer anticorrosivo à base de zinco;
- e) Lavagem e desinfecção de superfície com emprego de hidrojateamento leve com utilização de água e sabão neutro;
- f) Recomposição de trechos de revestimento com emprego de argamassa a base de cimento, areia e cal;
- g) Revisão do sistema de impermeabilização em toda a face superior da laje;
- h) Aplicação de selador acrílico em colunas e na superfície inferior da laje;
- i) Pintura de acabamento final em tinta PVA acrílica.

FIGURA 47: Vista da cobertura do acesso principal



Fonte: PEREIRA (2011).

FIGURA 48: Detalhes das patologias¹³ existentes



Fonte: PEREIRA (2011).

Sala de Aula - Estrutura de Sustentação de Madeira (1908):

O segundo caso analisado refere-se à intervenção na sala de aulas 02. Trata-se de um ambiente integrante da construção original da edificação e, como a entrada de acesso principal analisada anteriormente, possui reconhecido valor patrimonial.

Contudo, a sua situação é bastante distinta do primeiro caso, pois, conforme disposto na ficha e no mapeamento de danos, essa área se encontra com diversas patologias comprometedoras que põe em risco de ruína a estrutura de sustentação da cobertura.

A intervenção de reabilitação restaurativa analisada será resumida à coberta e à estrutura de sustentação de madeira existente, observando que o telhado já não cumpre mais a sua função precípua, qual seja a de proteger a edificação.

A cobertura se encontra em péssimas condições de conservação (FIGURA 49), sendo observadas, de acordo com o mapeamento de danos, como principais patologias: visíveis deformações, tesouras incompletas, telhas quebradas e faltantes, trechos em ruína parcial, ataque de cupins de forma generalizada, calhas e condutores de águas pluviais danificados e ausência de rufos em virtude da ação de vândalos.

¹³ Exposição de perfil metálico, presença de vegetação, enraizamento, enegrecimento, infiltrações da “Área “1” de intervenção a ser analisada.

FIGURA 49: Vista da “Área 2” analisada, com a verificação da descaracterização da estrutura de madeira e cobertura (inclinação e telhas de fibrocimento) - sala de aula – construção original (1908).



Fonte: PEREIRA (2011).

FIGURA 50: Detalhes das patologias¹⁴ existentes na área 2 de intervenção a ser analisada*



Fonte: PEREIRA (2011).

É válido ressaltar que tanto a estrutura de sustentação como a cobertura se encontram descaracterizadas devido à inadequada substituição do material empregado originalmente (telhas cerâmicas sobre madeiramento por madeira de resistência duvidosa e utilização de telhas onduladas de cimento amianto).

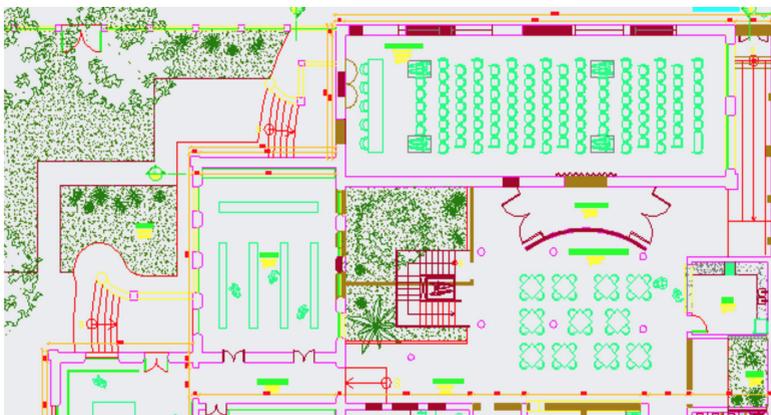
¹⁴ Deformações, tesouras incompletas, telhas quebradas e faltantes, trechos com ruína parcial, ataques de cupins de forma generalizada, calhas e condutores de águas pluviais danificados e ausência de rufos.

pelo ataque de xilófagos de forma generalizada), provocando a fragilização isolada de algumas peças ou, às vezes, de sua totalidade, concorrendo para o risco iminente de ruína.

Tal situação foi a considerada no projeto de readequação adotado (FIGURA 52), se tornando necessária a substituição integral de todos os componentes da cobertura: estrutura de sustentação e telhado. No caso de uma estrutura ainda original, seria recomendável realizar, antes dos procedimentos de desmontagem, a catalogação das peças que se encontrarem ainda íntegras para um possível reaproveitamento na composição da nova cobertura, o que não é o caso da estrutura analisada.

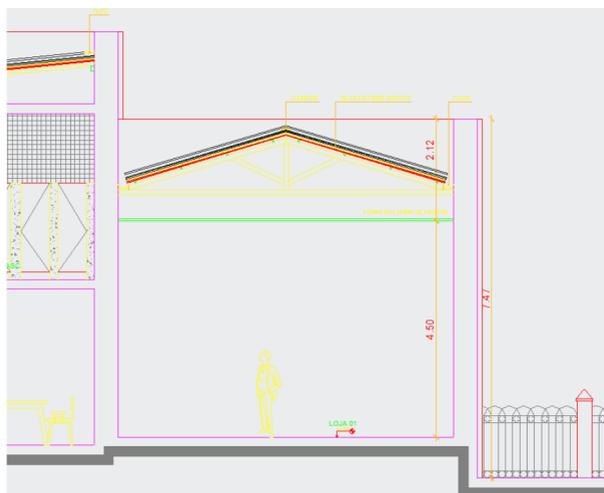
No projeto arquitetônico de readequação adotado como referência para a análise estrutural, foi considerada a execução de um forro em madeira no acabamento final (FIGURA 53), encobrindo, dessa forma, a nova cobertura executada.

FIGURA 52: Detalhe da posição da área "2" de intervenção a ser analisada



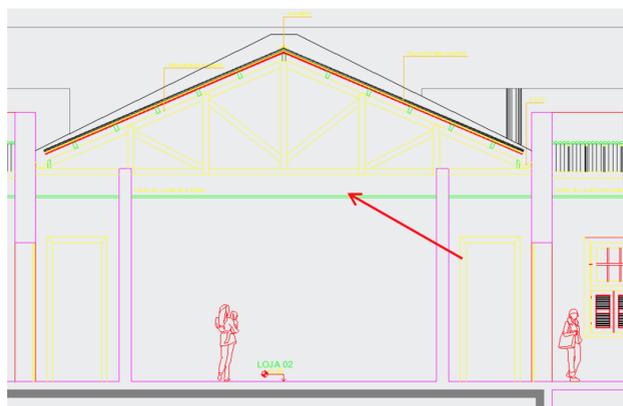
Fonte: Projeto Haroldo Maranhão (2009).

FIGURA 53: Detalhe do corte da nova tesoura a ser executada



Fonte: Projeto Haroldo Maranhão (2009).

FIGURA 54: Detalhe do corte com vista da nova estrutura de madeira a ser executada conforme projeto de requalificação¹⁵



Fonte: Projeto Haroldo Maranhão (2009).

¹⁵ Com o detalhe do forro que será adotado, encobrindo a estrutura recomposta.

Para proceder à análise da proposta para intervenção nessa área, é fundamental levar em consideração as duas situações indicadas anteriormente: a primeira ocorreria quando fosse possível efetuar a restauração com a reconstituição parcial dos trechos remanescentes da cobertura existente e a segunda ocorreria caso fosse necessária a reconstrução integral, com a execução de uma nova estrutura.

Sobre a reconstituição de peças, é dito no art. 12 da Carta de Veneza (1964, p. 2) que “os elementos destinados a substituir as partes faltantes devem integrar-se harmoniosamente ao conjunto, distinguindo-se, todavia, das partes originais a fim de que a restauração não falsifique o documento de arte e de história [...]”.

Adotando os procedimentos executivos indicados na Figura 54, as peças de aço inseridas se distinguirão claramente das peças remanescentes de madeira. Dessa forma, além da distinção recomendada, o respeito à integridade e à autenticidade é reforçado pela adoção de outro material, atendendo também as recomendações descritas no artigo sétimo da Carta de Veneza (1964, p. 1), que recomenda, para o caso de admissão de elementos, “aditamentos de partes acessórias de função sustentante e reintegrações de pequenas partes verificadas historicamente, executadas, se for o caso, com clara determinação do contorno das reintegrações, ou com adoção de material diferenciado, embora harmônico, facilmente distinguível ao olhar, particularmente nos pontos de enlace com as partes antigas e, além disso, com marcas e datas onde for possível”.

Percebe-se, então, que a opção de intervenção, considerando a reconstituição parcial e a inserção de elementos de reforço, deixará naturalmente sinais de distinção entre o trecho remanescente e o consolidado, devido às diferentes características dos

Fica em aberto a questão de podermos considerar como uma interferência na autenticidade a reposição de um material como a madeira. Além disso, destacamos a importância da reposição do volume do telhado com os materiais tradicionais para a leitura do conjunto da obra, ou seja, para a sua integridade.

Conforme discutido anteriormente, percebe-se que, nessa situação, deve ser considerado que a manutenção da técnica empregada originalmente para a execução do novo elemento a ser inserido é condicionante para a garantia da autenticidade, em particular da técnica, contudo, não garantirá a autenticidade do edifício como um todo.

Salão Multiuso (1910):

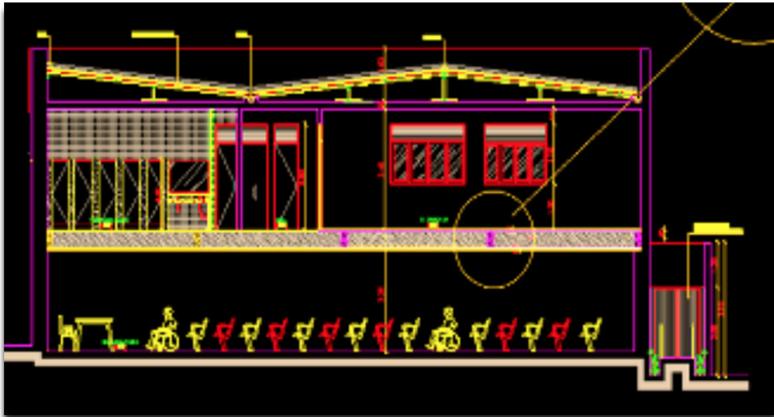
Analisando a terceira área escolhida, o salão de Multiuso (FIGURA 55), foi observado, com base na indicação das patologias registradas (FIGURA 56) nas fichas e no mapeamento de danos, que se trata notadamente da região do prédio em que a estrutura se encontra mais seriamente comprometida, necessitando de intervenção de reabilitação estrutural imediata, de modo a evitar o seu colapso.

FIGURA 55: Vista da área “3” de intervenção a ser analisada



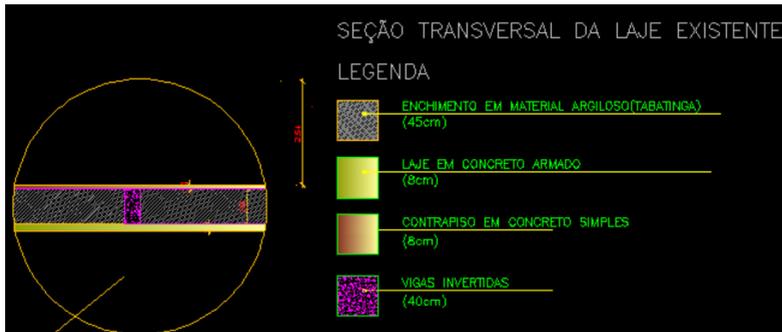
Fonte: PEREIRA (2011).

FIGURA 61: Detalhamento do resultado da inspeção da laje



Fonte: PEREIRA (2011).

FIGURA 62: Detalhamento do resultado da inspeção da laje inferior (seção transversal)



Fonte: PEREIRA (2011).

Em relação à correção das patologias detectadas na etapa de mapeamento de danos, é necessária a intervenção de reabilitação para a recuperação da capacidade portante da estrutura através da inserção de elementos de reforço.

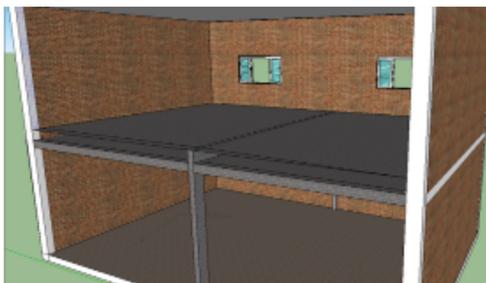
No caso em questão, poderão ser utilizadas para análise diversas técnicas de reforço, dentre as quais destacamos as três mais comumente adotadas em situações semelhantes: elementos de concreto armado (forma direta e invertida), estrutura em perfis metálicos e compósitos de fibra de carbono.

Nas três soluções, as reações das vigas serão transmitidas para o solo por meio de pilares localizados junto às paredes, apoiados nas extremidades dos balanços das vigas de equilíbrio, fundadas em sapatas afastadas da fundação existente.

Antes da intervenção, preliminarmente, deverão ser debeladas as causas responsáveis pelos danos existentes na estrutura, como deformações excessivas, fissuras e infiltrações. Para isso, é necessária a retirada do material de enchimento (diatomita/tabatinga) (FIGURA 63), que, por se encontrar saturado, representa uma considerável sobrecarga certamente não prevista na concepção estrutural original.

Em substituição ao enchimento, será conveniente criar uma sobrelaje para piso, apoiada em filetes de alvenaria, ocultadas pelas vigas invertidas.

FIGURA 63: Detalhamento da retirada da camada de enchimento entre a laje inferior e o contrapiso superior



Fonte: PEREIRA (2012).

Soluções analisadas - Salão Multiuso (1910):***Elementos de Concreto Armado***

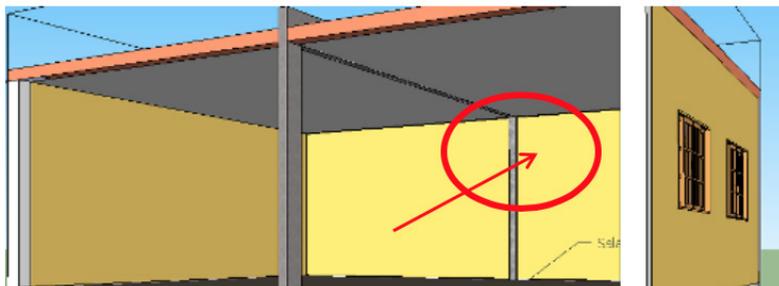
Com relação à intervenção adotando elementos de reforço em concreto armado, duas situações devem ser analisadas separadamente. A primeira deve ser executada de modo direto, com as vigas projetadas localizando-se sob a laje e a segunda, de modo indireto, com as vigas lançadas sobre a laje, ocultando-as no vazio gerado pela remoção da camada de enchimento. Em ambas as situações, as cargas provenientes das vigas, serão transmitidas ao solo através de pilares, salientes das paredes existentes, apoiados em vigas de equilíbrio criadas no piso do salão, de modo a evitar cortes nas alvenarias e interferências nas fundações existentes.

Elementos de Reforço em Concreto Armado de Forma Direta

No caso da adoção de vigas de reforço de forma direta (FIGURA 64), os elementos estruturais resultarão aparentes e a sua autenticidade ficará condicionada ao tratamento final que receberá. Caso os elementos de reforço recebam um revestimento de acabamento com as mesmas características da laje remanescente, certamente concorrerá para dificultar a identificação entre os trechos originais e os trechos inseridos (FIGURA 65), não atendendo plenamente aos preceitos preconizados na Carta de Veneza, que recomenda a necessidade da distinguibilidade do elemento inserido.

Raciocinando sob esse ponto de vista, em particular para as vigas, é possível concluir que não há a necessidade da percepção dos elementos inseridos para que seja garantido o respeito à sua autenticidade, pelo fato de não ocorrer alteração na situação original. Já com relação aos pilares criados, serão perceptíveis e, portanto, deverão ser identificados (FIGURA 67).

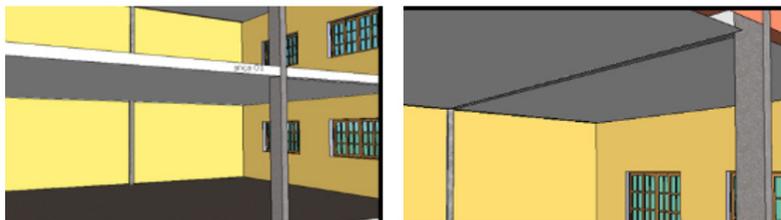
FIGURA 67: Vista da peça de concreto de forma invertida e interferência dos pilares criados com a estrutura existente



Fonte: PEREIRA (2012).

Analisando esta opção com relação à integridade, percebe-se claramente a combinação e a integração entre as características da estrutura existente e a inserida, por meio da aparência final após a intervenção. Para esse caso, vale ressaltar que essa opção permite o máximo aproveitamento do espaço existente, uma vez que as vigas inseridas não invadem o ambiente interno e conseqüentemente evitam a redução do pé direito.

FIGURAS 68: Detalhamento da inserção de elementos de concreto armado de forma invertida com o acabamento final utilizado de mesmas características



Fonte: PEREIRA (2012).

Utilização de Estrutura Metálica: perfis “I”

Na terceira alternativa de intervenção a analisar, será adotado o emprego de estrutura metálica, que poderá ser empregado, basicamente, de duas formas:

- a) Através de chapas de aço coladas na face inferior das vigas;
- b) Através da utilização de perfis metálicos “I”.

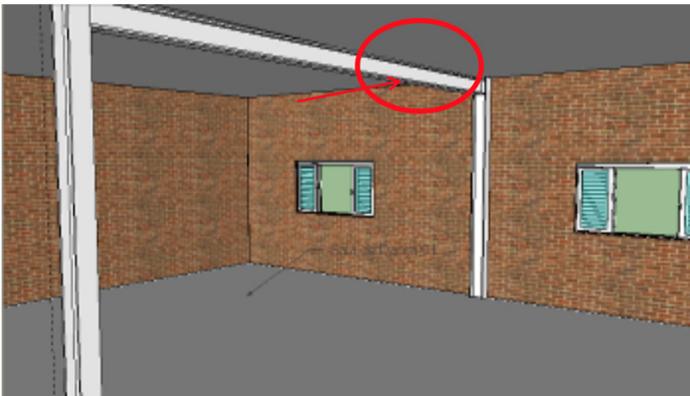
As duas soluções são executadas de forma direta, com os elementos de reforço localizados sob a laje, sendo, nessa análise, considerada apenas a opção “b”.

Para o caso da inserção de elementos metálicos através de perfil “I”, foram projetadas vigas de reforço apoiadas em pilares, também em perfis “I”, sendo, em ambas, empregado o aço SAC 41. Os pilares serão apoiados em vigas de equilíbrio lançadas no piso interno do salão. Nessa concepção, o respeito à sua autenticidade é resguardado pela distinguibilidade entre o material novo e o material original (FIGURA 69), o que con-

materiais restantes, localizados em seu entorno, seguindo, portanto, as recomendações contidas no artigo oitavo da Carta de Restauro (1972, p. 3): “qualquer intervenção na obra ou em seu entorno [...] deve ser realizada de tal modo e com tais técnicas e materiais que fique assegurado que, no futuro, não ficará inviabilizada outra eventual intervenção para salvaguarda ou restauração”.

Partindo para a análise dessa opção, no que tange à integridade, algumas vantagens podem ser apresentadas, como a boa relação entre a resistência e o peso específico do aço, quando comparados à estrutura de concreto. Tal fato permite que sejam projetadas peças resistentes e mais leves, com dimensões reduzidas e, portanto, ocupando um menor espaço interno, permitindo, assim, a leitura do espaço como um todo, ou seja, a distinguibilidade da estrutura não afeta a integridade do conjunto.

FIGURA 71: Vista geral da inserção de elementos de reabilitação com utilização de perfis metálicos



Fonte: PEREIRA (2012).

FIGURA 72: Detalhamento do contraste entre o perfil metálico e a estrutura pré-existente em concreto armado/alvenaria



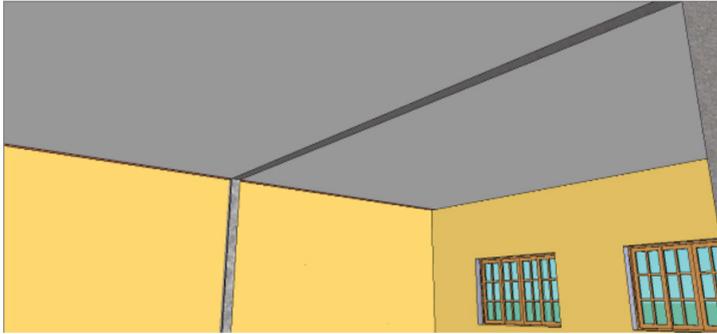
Fonte: PEREIRA (2012).

Mantas com Compósitos de Fibra de Carbono – MFC

Para a quarta opção de reabilitação analisada, é prevista, para o reforço, a utilização do sistema de compósito de manta de fibra de carbono. Diferentemente das opções outrora analisadas, para esse caso em particular deverá ser executada a preparação do substrato, de modo a garantir a perfeita aderência do sistema à estrutura, conforme as recomendações e fichas técnicas disponibilizadas por um dos fabricantes de sistema MFC. Sequencialmente, antes da aplicação do reforço propriamente dito, devem ser efetivados os serviços descritos a seguir:

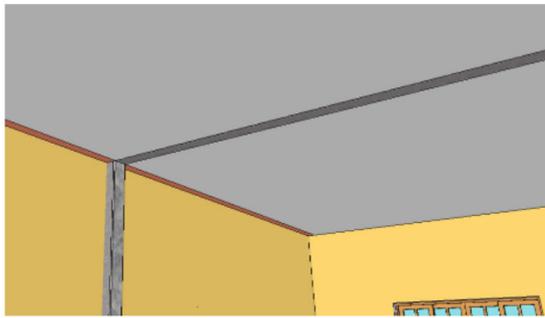
- Remoção de todo concreto desagregado da laje (demolição com martelo pneumático e/ou método manual);
- Apicoamento de superfícies para melhorar aderência;
- Limpeza das superfícies com aplicação de hidrojateamento e escovação manual;
- Aplicação de pintura antioxidante nas armaduras, quando for o caso (primer epóxico rico em Zinco);
- Aplicação de camada estruturante de argamassa tixotrópica.

FIGURA 73: Vista geral reabilitação com utilização de compósitos de fibra de carbono



Fonte: PEREIRA (2012).

FIGURA 74: Detalhamento do contraste das lâminas de FC e a estrutura pré-existente em concreto armado/alvenaria



Fonte: PEREIRA (2012).

Ao analisar essa opção de intervenção de reabilitação estrutural, é perceptível que a técnica adotada difere substancialmente das demais soluções pela sua modernidade quando comparada a materiais como aço e concreto. Diante desse fato, é recomendável, preliminarmente, comprovar o comportamento de suas características técnicas no decorrer do tempo, conforme recomendação contida na Carta de Veneza.

Com relação à análise das interferências provocadas nessa opção, no que se refere à preservação da integridade da edificação, verifica-se que a utilização de mantas de fibra de carbono em intervenções de reabilitação reduz consideravelmente o aumento das dimensões das peças reforçadas quando comparadas a outras técnicas e, conseqüentemente, minimiza o impacto na sua aparência.

A solução adotada compatibiliza, de certa forma, os espaços dos ambientes com as dimensões das peças restauradas, evitando, principalmente, o aumento das espessuras em lajes e vigas, o que evita a conseqüente redução do pé direito dos ambientes. Neste aspecto, interessante observar que “quando necessário, devem ser utilizados os recursos das técnicas modernas, inclusive a utilização do concreto armado, em intervenções de consolidação, reparação e reforço do edifício, de modo a aumentar a sobrevida da construção” (BRANDI, 2003), posição corroborada pela Carta de Atenas, a qual afirma que os recursos das técnicas modernas são aceitáveis, contudo, ressalta que eles devem ser utilizados de forma dissimulada, para que não alterem a imagem e o caráter do monumento.

É válido enfatizar que embora a técnica adotada nesse caso seja aquela que mais minimizaria o aumento da seção dos elementos estruturais, ela não atende plenamente as recomendações contidas na Carta de Burra (1980), em seu Artigo 1º que prevê “o uso compatível designará uma utilização que não implique mudança na significação cultural da substância, modificações que sejam substancialmente reversíveis ou que queiram um impacto mínimo”.

Com relação ao atendimento à autenticidade nesse caso, a introdução de lâminas de fibra de carbono não provocará

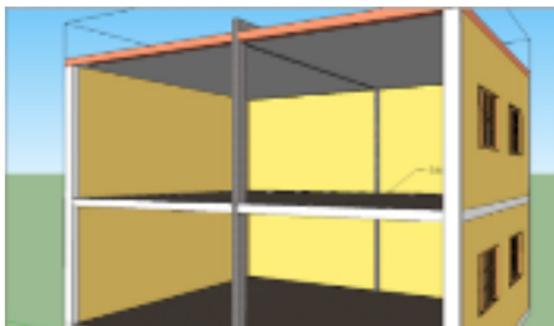
FIGURA 75: Vista geral da inserção de elementos de reabilitação com utilização de concreto de forma direta, indireta e perfil metálico pavimento superior (1960)



a)

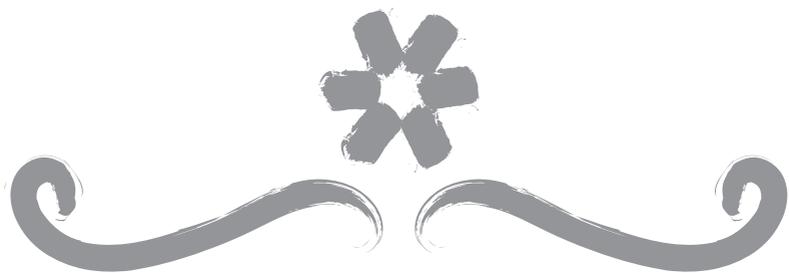


b)



c)

Fonte: PEREIRA (2012).

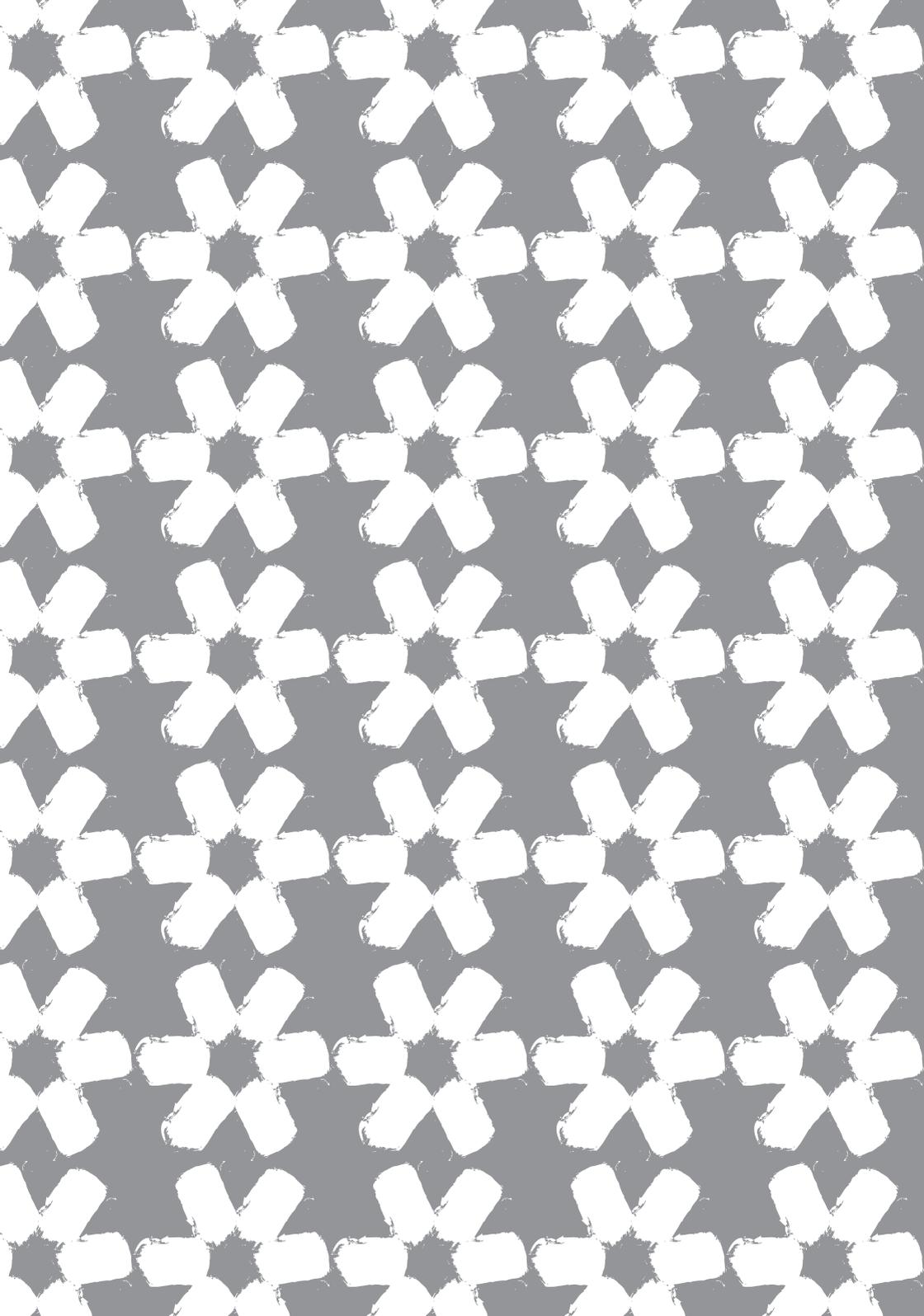


CAPÍTULO

4

ESTUDOS DE REFERÊNCIA: CASOS DE OBRAS DE
REABILITAÇÃO ESTRUTURAL EM EDIFICAÇÕES
PATRIMONIAIS

*Alexandre da Costa Pereira | Alcio da Costa Pereira | Edilberto Vitorino
de Borja | Hamilton Martins | Manoel Pereira da Silva*



São Cristóvão; Capela dos Mártires de Cunhaú em Canguaretama/RN; Prédio da Antiga Escola de Aprendizes Artífices em Natal/RN e o Prédio da Antiga Casa do Estudante em Natal/RN).

Nessa abordagem, será considerado como elemento de natureza interna aqueles elementos que, por sua natureza e característica estrutural original, estão localizados na parte interior da estrutura, ou seja, permanecem ocultos, e como elementos de natureza externa aqueles que são perceptíveis na feição externa da edificação.

As análises foram realizadas a partir da observação dos seguintes aspectos: características técnicas da edificação; tipologia e grau de risco da intervenção da estrutura e preservação da autenticidade e integridade da edificação em seu conjunto e de seus componentes individualmente.

As nove intervenções analisadas nesse estudo foram escolhidas por evidenciarem restaurações consideradas necessárias e por bem representarem atualmente as técnicas mais usuais em procedimentos de restauração e reabilitação de estruturas em prédios históricos, com destaque para os materiais mais comumente adotados nessas intervenções: pedra, perfis em compósitos de fibra de carbono-CFC, concreto armado e perfis metálicos em aço. Sequencialmente, após a seleção dos casos, foi realizada para cada um dos estudos uma abordagem sobre:

- Elaboração de ficha técnica com apresentação dos dados gerais sobre a edificação analisada;
- Apresentação do estado de conservação da edificação antes da intervenção;
- A intervenção ocorrida na edificação;

- Análise da intervenção tendo em vista a preservação da sua autenticidade e integridade, de acordo com as normas e recomendações prescritas para o restauro do patrimônio edificado.

Em cada uma das intervenções analisadas, se procurou desenvolver análises semelhantes para o resultado funcional, estético e, principalmente, histórico, com relação ao elemento inserido na obra restaurada, assim como dos elementos localizados em seu ambiente.

Nesse sentido, é de fundamental importância o conhecimento das características da edificação, obtidas através da síntese histórica, imprescindíveis e determinantes para nortear os procedimentos a serem adotados para uma correta reabilitação estrutural em um bem patrimonial, pautada no respeito à integridade e autenticidade da edificação.

4.1 Caso da Igreja do Carmo – Olinda/PE

FICHA TÉCNICA

QUADRO 3: Ficha Técnica - Caso 1: Igreja do Carmo

IGREJA DO CARMO – OLINDA/PE		
LOCALIZAÇÃO		
USO	ORIGINAL	1º Convento Carmelita do Brasil.
	ATUAL	Sede da Sub-Regional da Superintendência do IPHAN/PE (Obra escola).

DATA DE CONSTRUÇÃO	Final do Século XVII (1580).
BREVE HISTÓRICO	<ul style="list-style-type: none">- Invasão dos holandeses - Convento inacabado (1630);- Reconstruída na segunda metade do século XVII (1654-1658);- Restaurada pelo SPHAN – Descoberta de retábulos pintados (1945).
GRAU DE PROTEÇÃO	<p>Tombado em nível Federal;</p> <p>Bem / Inscrição Convento do Carmo;</p> <p>Nome atribuído Convento e Igreja do Carmo;</p> <p>Outras denominações: Igreja do antigo Convento de Nossa Senhora do Carmo;</p> <p>Nº Processo 0148-T-38</p> <p>Livro Belas Artes Nº inscr.: 217; Vol. 1; F. 038;</p> <p>Data: 05/10/1938</p> <p>Livro Histórico Nº inscr.: 108; Vol. 1; F. 019;</p> <p>Data: 05/10/1938</p> <p>OBS.: “O tombamento inclui todo o seu acervo, de acordo com a Resolução do Conselho Consultivo da SPHAN, de 13/08/85, referente ao Proc. Administ. nº. 13/85/SPHAN”.</p>

FIGURA 81: Detalhamento executivo e materiais empregados (Tijolos maciços) na intervenção de reabilitação estrutural na Igreja do Carmo



a)



b)

Fonte: (a) IPHAN/5^a.SR (2006) e (b) PEREIRA (2007).

Análise da Intervenção da Igreja do Carmo (Autenticidade e Integridade)

A postura adotada nessa intervenção teve como premissa fundamental um dos princípios básicos defendidos por Camilo Boito, que lançou os alicerces da atual teoria de restauração de

bens culturais na conferência “Os Restauradores”¹⁸, que diz, em seu “4º Paradigma”, que “as obras de consolidação deveriam limitar-se ao estritamente necessário” (evitar perdas), ou seja, a intervenção deveria ser executada de maneira muito sutil, de modo a não interferir no significado histórico do monumento.

Nesse caso, a intervenção é classificada como de natureza interna, caracterizada pela inserção de elementos de reforço no interior das alvenarias de pedra. Essa proposta foi marcada pela busca do uso do material que mais se aproximasse do originalmente empregado na sua construção, a pedra calcária, bastante utilizada na época devido as suas características de fácil lavra, boa trabalhabilidade e abundante disponibilidade.

Dessa forma, a intervenção, apesar da tentativa de minimizar ao máximo o caráter intrusivo na solução adotada, não seguiu de modo integral os princípios estabelecidos por Boito (2004), um dos fundamentos às teorias do restauro moderno, que recomenda a realização de intervenções segundo a intensidade mínima possível e, quando executadas, deveriam ser bem distinguidas de forma a caracterizar bem o local da intervenção.

A intervenção adotada para a consolidação da Igreja do Carmo caracterizou-se pela particularidade da sua proposta, sensível à importância da necessidade de semelhança do material adotado para com o material original, optando-se, contudo, por uma solução que permitisse a identificação futura dos trechos intervencionados.

¹⁸ Na obra “Os restauradores”, em conferência feita na Exposição de Turim em 7 de junho de 1884 (Tradução de Paulo Mugayar Kühl e Beatriz Mugayar Kühl. Apresentação de Beatriz Mugayar Kühl. Revisão de Renata Maria Parreira Cordeiro. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003).

Percebe-se que apesar da intervenção não deixar evidências da sua execução, pela natureza interna do elemento, não se faz necessário que a intervenção seja perceptível para alcançar o respeito à autenticidade. Neste aspecto, o fato de não ficar aparente, não significa que a intervenção não seja autêntica, pois caso a sua distinguibilidade permanecesse aparente, certamente concorreria a sérios danos quanto à integridade da edificação.

Neste caso, o respeito a sua autenticidade, ficou marcado pelo registro fotográfico efetuado durante todo o processo de intervenção, permitindo condições futuras para sua identificação. Vale ressaltar que o uso da pedra granítica se justificou pelo critério principal da sua escolha, representado pelas características de melhor resistência estrutural, imprescindível na intervenção.

A utilização de um material distinto do original permite uma futura identificação dos trechos reparados, mesmo que de maneira sensível, seguindo dois dos princípios básicos do restauro histórico, quais sejam: deverá ser visível a diferença entre as partes antigas e as novas, e deverá ser visível a diferença entre os materiais modernos e os originais aplicados nas diversas obras. No tocante à integridade, foram respeitadas as dimensões dos elementos arquitetônicos e as características geométricas da edificação nos trechos que sofreram intervenções. É possível observar ainda que na recomposição dos trechos reparados foi empregado material semelhante ao original. A sua execução foi finalizada com a utilização de argamassa de cal e areia, evitando, assim, que as marcas da intervenção concorressem para uma aparência estética final comprometedora da integridade das suas fachadas, tendo em

4.2 Prédio sede do Antigo BANDERN – Banco do Estado do Rio Grande do Norte

FICHA TÉCNICA

QUADRO 4: Ficha Técnica: Caso 2 – Sede do antigo BANDERN

ANTIGO BANDERN – NATAL/RN		
LOCALIZAÇÃO		
USO	ORIGI-NAL	
	ATUAL	
DATA DE CONS-TRUÇÃO		Século XX (1939)
BREVE HISTÓRICO		<ul style="list-style-type: none"> - Data de Construção (1939). - Interditado após liquidação judicial – 1990. - Desabamento parcial da marquise durante a ocorrência de fortes chuvas (1992). - Execução das obras de reabilitação estrutural da marquise (1993/1994). - Atualmente está ocupado pela sede do PRO-CON estadual.

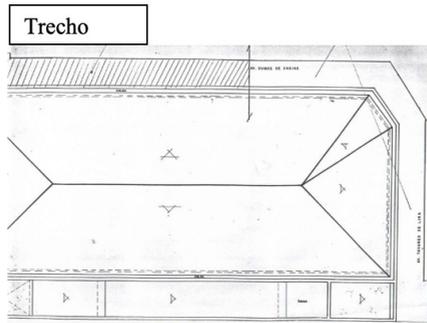
GRAU DE PROTEÇÃO	Tombado a nível Estadual e Federal 23/07/2010, tombamento do Centro Histórico de Natal
CARACTERÍSTICAS ARQUITETÔNICAS: Fachada em estilo eclético, atualmente se encontra em uso, necessitando de serviços de manutenção corretiva parcial, com visíveis sinais de infiltração e desgaste natural da estrutura de concreto e corrosão em elementos decorativos. Construída originalmente em dois pavimentos.	
INTERVENÇÃO DE REABILITAÇÃO ESTRUTURAL: DATA: 1994 SOLUÇÃO: Recomposição de trecho da marquise desabado, seguindo a mesma geometria da existente com a inserção de consoles em concreto armado engastados na fachada da marquise. PROJETO: Departamento Técnico BANDERN / Engenheiro Manoel Pereira da Silva EXECUÇÃO: P.S Construções e Serviços de Engenharia Ltda.	

Fonte: PEREIRA (2012).

O prédio do antigo BANDERN e seu estado de conservação antes da intervenção

O prédio no qual funcionou o Banco do Estado do Rio Grande do Norte (BANDERN) se situa no coração do bairro histórico da Ribeira, na esquina da Av. Duque de Caxias com a Av. Tavares de Lira. Trata-se de uma edificação imponente, disposta em

FIGURA 84: Indicação do trecho desabado da marquise do BANDERN em 1992



Fonte: BANDERN (1993).

A marquise recebeu originalmente um capeamento impermeabilizante, constituído por tela de arame argamassada com argila que, futuramente, em razão do seu enfraquecimento e consequentes infiltrações, foi coberta com telha de fibrocimento (BANDERN, 1994).

A intervenção no prédio do antigo BANDERN

Os serviços de recomposição e restauração do trecho da marquise desabado envolveram as seguintes etapas: recomposição e execução de uma laje de reforço geminada à existente por chumbadores, adequadamente espaçados, auxiliados por colagem de interfaces, utilizando ponte de aderência à base de epóxi (BANDERN, 1994).

A nova laje foi dotada de consoles superiores ocultos, espaçados a cada 2m, devidamente engastados na parede da fachada. Foi feita a impermeabilização da marquise por meio de camadas selantes, a execução da cobertura com placas de cimento amianto e sistema de escoamento de águas pluviais,

o içamento e o engastamento dos elementos decorativos/or-natos integrados originais da fachada, além da recomposição das linhas geométricas da cornija, garantindo a preservação das características arquitetônicas através da reconstituição das linhas originais da fachada do prédio.

FIGURA 85: Vista do prédio sede do antigo BANDERN



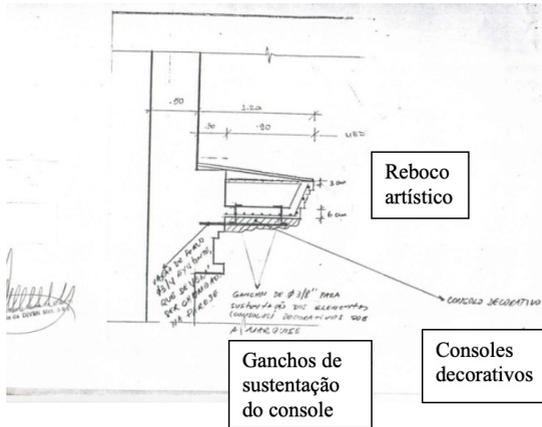
Fonte: PEREIRA (1994).

FIGURA 86: Registro fotográfico do trecho em restauração em 1994



Fonte: PEREIRA (1994).

FIGURA 87: Detalhamento dos procedimentos executivos da intervenção de reabilitação



Fonte: BANDERN (1993).

FIGURA 88: Registro fotográfico da intervenção de reabilitação.



Fonte: PEREIRA (1994).

arte, sempre que isto seja possível, sem cometer uma falsificação artística ou histórica e sem apagar as marcas do percurso da obra de arte através do tempo” (BRANDI, 1988 apud LUSO, 2004, p. 40).

FIGURA 89: Registro fotográfico da situação após a intervenção de reabilitação com detalhe da reposição dos ornatos integrados.



a)

b)

Fonte: PEREIRA (1994).

4.3 Fortaleza dos Reis Magos

FICHA TÉCNICA

QUADRO 5: Ficha Técnica - Caso 3: Fortaleza dos Reis Magos

FORTALEZA DOS REIS MAGOS – NATAL/RN			
LOCALIZAÇÃO			
USO	ORIGINAL		Estuário do Rio Potengi, Praia do Forte Natal/RN
	ATUAL		Fortificação militar
DATA DE CONSTRUÇÃO		Museu, aberto para visitação ao público.	
BREVE HISTÓRICO		Construído no final Século XVI (1598)	
GRAU DE PROTEÇÃO		- Substituição de taipa por alvenaria de pedra (1628).	
		- Tomado durante a invasão dos Holandeses – Castelo de Keulen – ocupação durante 21 anos (1633-1654).	
		- Restaurado pelo SPHAN – (1964).	
		Tombado em nível Federal - Bem / Inscrição Forte dos Reis Magos.	
		Nº Processo 0394-T-49.	
		Livro Histórico Nº inscr.: 256; Vol. 1 ; F. 043 ;	
		Data: 13/05/1949.	
		OBS.: “Atual Museu de Artes Populares”.	

A localização da área da intervenção analisada foi a do portal de acesso ao calabouço. A estrutura de sustentação do portal é formada por vergas retas em pedra calcária, sobre a qual descansam dois pavimentos inseridos posteriormente à sua construção, concorrendo para a adição de elevada sobrecarga e provocando sua ruptura parcial.

Em 1970, foi executada uma intervenção de reabilitação estrutural do portal com a utilização de vigas em concreto armado para sua estabilização. Entretanto, a técnica utilizada não se comportou satisfatoriamente devido a agressividade do ambiente marinho em que se encontra implantada a edificação, concorrendo, assim, para a corrosão prematura do elemento inserido e contribuindo para o surgimento de outros danos no trecho, causados pela expansão volumétrica das armaduras, o que provocou rachaduras e a desestabilização das paredes laterais de sustentação da casa de comando, situada acima do portal de acesso ao calabouço.

FIGURA 91: Vista da entrada de acesso ao calabouço - Década de 1930



Fonte: MEMÓRIA VIVA. Disponível em: www.memoriaviva.com.br. Acesso em 30 abr. 2012

A intervenção na Fortaleza dos Reis Magos

A técnica adotada para a consolidação estrutural do trecho foi a utilização de vigas perfil “I” em compósito de fibra de vidro/carbono, complementada por meio da calafetação de rachaduras das paredes com injeção de calda de cimento aditivado com epóxi.

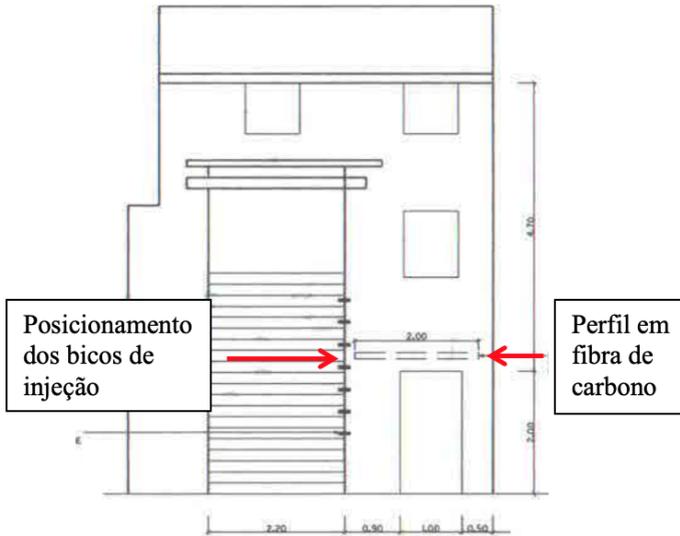
Os serviços de intervenção restaurativa foram concluídos com a recomposição do trecho, utilizando as pedras originais retiradas da parede (recolocadas e rejuntadas com argamassa de cal e areia, aditivada com corantes), de modo a obter a maior aproximação possível da tonalidade da argamassa da superfície original. Nesse caso, a intervenção visou fundamentalmente controlar, de forma emergencial, o aumento progressivo da deformação a qual o trecho estava submetido, que já apresentava o avanço do seccionamento da verga de pedra existente, evidenciando a situação de risco iminente em que se encontrava a região, caminhando rapidamente para a ruína do pavimento superior.

No desenvolvimento dessa proposta de intervenção, o projetista procurou, em princípio, atenuar a ação dos esforços decorrentes da adição de sobrecarga sobre o portal de acesso ao calabouço, ocasionada pelo acréscimo do pavimento superior onde funcionava a casa de comando, construída posteriormente.

Análise da Intervenção da Fortaleza dos Reis Magos (Autenticidade e Integridade)

A intervenção foi marcada pela necessidade imediata do escoramento da região afetada e da substituição da solução adotada anteriormente para sua reabilitação estrutural, quando foram usadas vigas em concreto armado. Na solução em análise,

FIGURA 94: Detalhe do procedimento de intervenção de reabilitação estrutural



Fonte: PEREIRA (2004).

FIGURA 95: Registro fotográfico antes e após a intervenção de reabilitação



a)

b)

c)

Fonte: PEREIRA (2004).

A solução proposta nesse caso permitiu garantir a estabilidade estrutural da região fragilizada da fortaleza, representando uma opção reversível envolvendo técnica e materiais modernos. Essa intervenção, com a utilização de perfis em compósitos de fibra de carbono, é marcada pela radicalidade na utilização de material de alta tecnologia com excelente resistência estrutural e praticamente imune ao efeito deletério de ambientes de elevada salinidade incorporado em uma edificação construída há mais de quinhentos anos.

A escolha desse material, apesar da radicalidade, é perfeitamente aceitável, em conformidade com as recomendações contidas na Carta de Veneza (1964, p. 3), em seu artigo décimo, que prevê que, “quando as técnicas tradicionais se revelarem inadequadas, a consolidação de um monumento será assegurada, com o recurso de todas as técnicas modernas de conservação e de construção, cuja eficácia tenha comprovação científica e garantia firmada pela experiência”.

Os serviços foram concluídos com a ocultação dos perfis inseridos, com a recomposição e com o recobrimento dos trechos, utilizando pedras originais retiradas e recolocadas na região restaurada. Assim, a intervenção foi pautada por um grande pragmatismo, articulando as qualidades plásticas, o elemento e os materiais empregados, numa tentativa de obter um permanente equilíbrio entre o novo e o velho, procurando dar continuidade à preexistência, retirando dela as “regras” para a conjugação e integridade entre os diferentes tempos. Nela observa-se a intenção de integrar dois extremos, o “ultramoderno” e o “antigo”, marcada pelo emprego de materiais de alta tecnologia e pelo revestimento de argamassa de pedra para recomposição e recobrimento do trecho reforçado.

4.4. Caso da Igreja São Cristóvão

FICHA TÉCNICA

QUADRO 6: Ficha Técnica - Caso 4 – Igreja São Cristóvão

IGREJA SÃO CRISTÓVÃO – SÃO PAULO/SP		
LOCALIZAÇÃO		
USO	ORIGINAL	
	ATUAL	
DATA DE CONSTRUÇÃO		
BREVE HISTÓRICO		
GRAU DE PROTEÇÃO		

Av. Tiradentes, no 84, esquina com a rua 25 de Janeiro, São Paulo/SP.

1º Seminário Episcopal de São Paulo

Igreja

Segunda metade do Século XIX (1856)

- Construída em taipa de pilão e madeirase de do primeiro seminário episcopal de São Paulo (1856);
- Demolido o lado esquerdo – ala sul para abertura da rua 25 de janeiro (1982);
- Restaurado pelo CODEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Artístico e Arqueológico (1995-2000)

Tombado a nível Estadual - CODEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Artístico Arqueológico.

FIGURA 100: Detalhe da recuperação da cúpula



Fonte: Revista Técnica, nov./dez. (1999).

As colunas dos arcos, compostas por quatro pilares de madeira formando um retângulo e presas por talas de madeira, receberam em seu interior novos pilares de aço que sustentam as cargas das tesouras (FIGURA 101).

FIGURA 101: Detalhe de pilar de aço embutido no arco



Fonte: Revista Técnica, Nov./dez (1999).

Sob as colunas reforçadas, estão as paredes de taipa originais do pavimento inferior, que servem de base para a fixação das peças metálicas. As peças em madeira foram tratadas para evitar novo ataque dos cupins. Os barrotes de madeira, colocados a cada 50cm e com 22 x 22cm de seção transversal, não chegavam mais aos apoios, por essa razão, as vigas de madeira foram substituídas por peças de concreto armado.

As vigas de madeira foram escoradas por talas de aço, ligadas a uma base, também metálica, que descarregava o peso do sistema nas paredes de taipa de 90cm de largura e 4,5m de altura, as quais apresentavam bom estado. O método também foi utilizado para a sustentação da cobertura, sobretudo para a estrutura da nave. Para a sustentação da alvenaria, também foram colocados pilares de concreto armado no piso térreo. Alguns dos barrotes do pavimento inferior estavam seriamente atacados pelos cupins e foram trocados ou tratados (REVISTA TÉCNICA, 1999).

Os materiais utilizados na execução, adobe e taipa, muito porosos e permeáveis, foram facilmente dissolvidos. Para evitar a verificação de novos danos, além do reforço estrutural, as telhas foram trocadas e foi executada a vedação com manta asfáltica entre o forro e a cobertura. A fachada sofreu intervenções em menor intensidade. Foram restauradas as molduras, os capitéis e o vitral. A argamassa foi recolocada, pois estava trincada e com descolamento, representando, inclusive, perigo para os pedestres.

Sobre os Danos Observados na Obra

Os resultados dos ensaios em geral apresentaram que o concreto empregado na obra foi de baixa qualidade (muito permeável) e contou com a utilização de agregados com diâmetros de até 50mm, contribuindo para a alta frequência de vazios nas lajes maciças. As vigas frequentemente se apresentavam sem concreto de recobrimento em diversos pontos, com exposição do aço, além de serem observadas fissuras típicas de flexão em regiões de armadura a 45° para o combate ao cisalhamento (insuficiência de barras longitudinais).

Alguns elementos estruturais se apresentaram com as armaduras em adiantado estado de corrosão e severa perda de massa, implicando na insuficiência em oferecer a necessária capacidade de carga e na conseqüente restrição ou impossibilidade de resistência às sobrecargas de serviço e às cargas permanentes da edificação, uma vez que algumas barras se apresentaram totalmente seccionadas.

Em relação às lajes pré-moldadas inspecionadas, verificou-se, de forma similar aos elementos estruturais moldados *in situ*, que o estado de deterioração das nervuras também comprometia a estabilidade estrutural da obra, tendo em vista o avançado estágio do processo de corrosão das armaduras longitudinais nas faces inferiores das nervuras.

Como é possível constatar na FIGURA 108, apresentada a seguir, verifica-se que tanto a laje como as vigas de sustentação se apresentaram bastante deterioradas por processo de corrosão das armaduras, o que induz à conclusão de que os danos eram característicos de processos de deterioração com natureza sistêmica. De outra forma, os danos estavam relacionados com a qualidade do concreto utilizado para a execução

Em relação aos trabalhos referentes à recuperação dos elementos estruturais à compressão (pilares), os serviços foram concentrados na restituição da seção transversal dos mesmos por meio da aplicação de argamassa tixotrópica e utilização de anodos de sacrifício (pastilhas de zinco puro), visando aumentar a vida útil do sistema de reparação e a vida residual da própria estrutura da edificação. Para a recuperação e reforço de pilares, foram realizados os seguintes trabalhos (PEREIRA, 2006)

- Retirada de todo o concreto danificado nas regiões de corrosão do aço;
- Introdução de armadura de reforço;
- Aplicação de pintura protetora anti-oxidante (*primer*);
- Instalação de anodos para proteção catódica;
- Recomposição das seções com argamassa tixotrópica;
- Acabamento final.

Na TABELA 1, apresentada a seguir, se relacionam as lâminas de fibra de carbono utilizadas para reforço de elementos estruturais da obra, sendo indicadas, para cada viga, a posição, dimensões (largura e comprimento, em cm), quantidades de lâminas e correspondentes áreas individuais e totais de reforço por viga:

TABELA 1- Relação de Lâminas de Fibra de Carbono (LFC) utilizadas

VIGAS	POS.	DIM. (cm)	QUANT.	A (cm ²)	ATOTAL (cm ²)
V1	01	20x250	2	0,50	1,00
V2	02	15x410	1	0,62	0,62
	03	15x200	1	0,35	0,35

V3	04	15x70	5	0,13	0,63
	05	20x560	1	1,10	1,10
	06	20x370	1	0,74	0,74
V4	07	13x90	4	0,12	0,48
	08	15x80	6	0,12	0,72
	09	20x550	1	1,10	1,10
	10	20x370	1	0,74	0,74
	11	20x190	1	0,38	0,38
	12	15x90	4	0,14	0,56
	13	20x100	6	0,12	1,20
V5	14	20x550	1	0,14	0,56
	15	20x350	1	0,70	0,70
	16	20x230	1	0,48	0,48
	17	20x100	4	0,20	0,80
V6 = V7	18	15x100	16	0,15	2,40
	19	20x400	2	0,62	1,24
	20	20x320	2	0,64	1,28

Obs.: Superfície total de LFC = 21,84cm².

Fonte: SILVA (2008).

Aspecto geral da edificação após a conclusão da reabilitação

As FIGURAS 111 e 112 mostram, respectivamente, o aspecto geral da Casa do Estudante à época da Intentona de 1935, quando o prédio abrigava corporação militar, e após o trabalho de reabilitação da obra, em 2007.

Considera-se que a recuperação da edificação histórica, tanto em nível da restituição da capacidade dos elementos estruturais que sofreram intervenção para recuperação e reforço, como em relação ao restauro dos atributos arquitetônicos da obra, conduziram a resultado satisfatório, técnica e economicamente otimizado e em prazo de execução adequado.

Recuperação do prédio da Escola de Artes e Ofícios (Liceu Industrial) de Natal

A edificação do antigo “Liceu Industrial” consiste em uma das mais antigas do bairro da Cidade Alta, em Natal, construção erguida ainda no começo do século XX, nos idos do ano 1907, então com finalidade de acolher corporação militar. Em 1909, por Ato Presidencial, com a criação das Escolas de Aprendizes Artífices, no dia 1º de janeiro de 1910 se instalou oficialmente no estado o novo estabelecimento de ensino, cujo objetivo era o de ministrar instrução primária e profissional aos filhos de operários e oriundos de classes sociais menos favorecidas economicamente.

Entretanto, a instituição foi instalada, em princípio, em um imóvel de propriedade estadual, onde funcionava o antigo Hospital de Caridade, na então Rua Presidente Passos, prédio atualmente ocupado pela Casa do Estudante de Natal. Convém destacar que foram colocadas em atividade, inicialmente, cinco oficinas para formação de profissionais: marcenaria, sapataria, serralheria e funilaria, funcionando no regime semiaberto. Entre os anos 1913 e 1914, a Escola foi transferida provisoriamente para o edifício do Natal Club, enquanto o prédio da Presidente Passos sofria uma adaptação com objetivo de acolher o Batalhão de Segurança do Estado.

Assim, somente no ano de 1914, já com a denominação de “Liceu Industrial”, a Escola se instalou na edificação em estudo. Em 1942, com a promulgação da Lei Orgânica do Ensino Industrial, o Liceu passou a se denominar Escola Industrial de Natal. No dia 11 de março de 1967, foi inaugurado o novo prédio da Escola Industrial, na Av. Salgado Filho, nº 1559, hoje um complexo de edificações que integra a infraestrutura do Campus Natal do IFRN.

deada por 14 janelas ao nível do térreo e igual número no pavimento superior, todas em vãos de vergas retas. A porta principal conduz a um hall de entrada que conduz a uma imponente escadaria, com belo guarda corpo em ferro.

FIGURA 113: Fachada principal da edificação à época do Liceu Industrial e antes do processo de reabilitação



Fonte: Portal da Memória IFRN. Disponível em: <http://centenario.ifrn.edu.br/cronologia>. Acesso em: 23 jul. 2019.

Sua fachada apresenta elementos característicos dos estilos neocolonial, eclético e neorrenascentista. A presença do estilo neocolonial é praticamente reduzida ao frontão que coroa a entrada principal, enquanto que os elementos ecléticos estão presentes em maior quantidade, desde os consoles responsáveis pela sustentação dos beirais até os adornos acima das janelas, os detalhes em baixo relevo do reboco e a entrada principal em arco pleno. Outros elementos ecléticos encontrados são o guarda corpo da escada e as bandeiras de algumas portas. Como elemento renascentista, tem-se o tratamento de superfície de paredes no pavimento térreo, que imita alvenaria de pedra.

Quanto às características arquitetônicas do bloco principal, é possível afirmar que sua fachada apresenta seus elementos arquitetônicos preservados, tendo sofrido poucas alterações. No entanto, o restante do conjunto sofreu diversas alterações durante décadas, desde a inserção e posterior retirada de algumas coberturas, passando pela mutilação ou completa retirada de algumas esquadrias até a demolição completa de alguns blocos e construção de novas edificações em seu entorno.

Como principais atributos arquitetônicos da edificação, se destacam no contexto os ladrilhos hidráulicos policromados (FIGURA 114), assoalhos de madeira, guarda-corpo da escada, portas e bandeiras decorativas, forros e adornos de sustentação. A principal modificação sofrida na edificação ocorreu no ano de 1937, onde o bloco lateral direito passou pelo acréscimo de um pavimento e a demolição e retirada do bloco que se localizava na parte central da edificação. Quanto às modificações referentes ao restante do conjunto, acredita-se que as mesmas são construções relativamente novas, de pouco ou nenhum valor histórico e que não se assemelham em nada com as características arquitetônicas do bloco principal (GADELHA, 2007).

Apesar de não apresentar bom estado de conservação, o prédio ainda mantinha o primitivo assoalho de madeira de lei e mosaicos em ladrilhos hidráulicos policromados, em algumas de suas dependências em bom estado de conservação. O prédio ainda ostentava algumas de suas portas originais, de madeira pintada, com belas bandeiras estilo florais (GADELHA, 2007).

FIGURA 115: Aspecto da fachada principal antes do trabalho de reabilitação



Fonte: Pereira, 2009.

FIGURA 116: Detalhe do frontão da edificação antes do início dos trabalhos de reabilitação da construção



Fonte: Pereira (2009)

como o cupim. Ambos são bastante frequentes e atuam como importantes agentes de degradação, como apresentado nas FIGURAS 120 e 121, que mostram o avançado estado de deterioração dos elementos de madeira para composição de piso e para a constituição de estruturas para sustentação de telhado, nas quais constata-se o comprometimento da capacidade de suporte da carga da cobertura, com a ruptura de diversos elementos de madeira degradados pela ação nociva de cupins.

FIGURA 120: Aspecto de elementos de madeira danificados pela ação de cupins.



Fonte: Pereira (2009)

FIGURA 121: Danificação na estrutura da cobertura



a)

b)

Fonte: Pereira (2009)

FIGURA 123: Colocação de elementos de travamento em arcos plenos de alvenaria

Fonte: Pereira (2009)

Quanto aos trabalhos de recuperação relacionados ao restauro das características arquitetônicas originais da construção, principalmente aquelas consideradas nos estudos prospectivos, realizados para a valoração dos componentes arquitetônicos com maior importância para a edificação, foram destacados, para os ambientes interiores, os serviços realizados com o objetivo de restabelecer condições de conservação adequadas para os pisos em ladrilhos hidráulicos policromados, os forros (lambris) e assoalhos em madeira (FIGURA 124), assim como para a recuperação do conjunto arquitetônico referente ao ambiente da escada de acesso principal ao pavimento superior da edificação (FIGURA 125).

Em relação aos trabalhos de reparação executados para os ambientes exteriores, os serviços realizados para o restauro dos elementos arquitetônicos característicos identificados na fachada principal e frontão que coroa a entrada principal, qualificados como de estilos neocolonial (frontão), eclético e neorrenascentista, propiciaram a recuperação dos atributos originais para a fachada da edificação, tendo sido realizados por equipe especializada na recuperação de prédios históricos.

A FIGURA 126 apresenta fotografias de momentos durante a execução dos trabalhos de recuperação da fachada do edifício, mostrando o momento em que ocorreu a retirada de camadas de pintura desgastada e o preenchimento de fissuras e trincas com argamassa (a) e a execução da pintura da alvenaria e esquadrias (b).

FIGURA 126: Execução de trabalhos de reabilitação na fachada da edificação



a)

b)

Fonte: Pereira (2009)

FIGURA 128: Fachada da edificação após os trabalhos de reabilitação



Fonte: Pereira (2009)

4.6. Caso da consolidação estrutural e recomposição das muralhas da Fortaleza Nossa Sra. dos Remédios em Fernando de Noronha (Pernambuco, Brasil)

A pesquisa trata da apresentação do levantamento de danos e do programa de intervenção para consolidação estrutural e recomposição das muralhas da Fortaleza de Nossa Sra. dos Remédios, ubicada na Ilha de Fernando de Noronha, no estado de Pernambuco, Brasil.

FIGURA 129: Fotografia da área próxima à Fortaleza, imagem em 1938.



Fonte: Achei Viagem. Disponível em: <http://www.acheiviagem.com.br/vila-dos-remedios-em-fernando-de-noronha/100/atracao.html>. Acesso em: 23 jul. 2019.

FIGURA 130: Vista da fachada da obra antes da execução dos serviços



Fonte: P.S Engenharia (2013)

FIGURA 131: Vista aérea com indicação da localização da fortaleza Nossa Senhora dos Remédios na vila dos remédios



Fonte: P.S Engenharia (2013)

O conjunto se encontra tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional através do Decreto-Lei 25 de 11 de novembro de 1937. À época da Segunda Guerra Mundial, voltou a abrigar guarnição militar, tendo sofrido intervenções de restauro ao final do século XX. O conjunto possui uma área de 6.300m², erguendo-se a 45 metros acima do nível do mar.

A descrição das técnicas utilizadas para o levantamento da ocorrência de danos e diagnóstico sobre a causa das manifestações patológicas observadas são apresentados no trabalho, bem como são abordadas as técnicas e procedimentos empregados para a realização dos serviços de consolidação estrutural e recomposição das muralhas da Fortaleza de Nossa Sra. dos Remédios, desenvolvidos durante o período de 2012 a 2013, com especial destaque às especificidades decorrentes da qualidade da obra enquanto integrante do patrimônio histórico e artístico nacional.

sais solúveis e pela posterior cristalização nas zonas mais porosas, levando à destruição do material e à degradação e desprendimento das argamassas das juntas (RODRIGUES, 2011).

Portanto, o estado em que se encontrava a Fortificação demandava a ação imediata do Iphan na execução da Obra de Recuperação das Muralhas e Coberturas da Fortaleza de Nossa Senhora dos Remédios em Fernando de Noronha – PE²⁰. Foram os seguintes os serviços previstos para a recuperação da obra histórica:

- Consolidação e proteção das estruturas da Fortaleza (muralhas, muretas e paredes);
- Preenchimento das lacunas das muralhas e paredes (recolocação do material desprendido);
- Reconstrução das paredes em processo de desintegração (ala da capela e quartéis);
- Reconstituição dos aterros que compõem os terraplenos, que se encontram em desmoronamento (ala frontal – celas e quartéis);
- Reconstituição de coberturas de áreas internas do forte;
- Estabilização dos elementos com risco de desabamento (ameias/canhoneiras da muralha frontal e da muralha voltada para o mar).

INTERVENÇÕES REALIZADAS NA OBRA

Materiais e técnicas utilizadas

O projeto para a intervenção que foi utilizado no pro-

²⁰ Trecho textual retirado do projeto básico anexo ao Edital de licitações No. 02/2011.

Quanto ao processo de desmonte e reconstrução, é possível apresentá-lo como difícil, mas muito eficaz. Seu objetivo é melhorar a capacidade mecânica das alvenarias, corrigir fendilhamentos e degradações localizadas ou, ainda, melhorar a qualidade construtiva das alvenarias. Muitas são as vezes em que o processo completo de desmonte e reconstrução não é aplicado dada a sua morosidade e os elevados custos inerentes, sendo, no entanto, aplicado em casos em que se justifique plenamente, devido ao valor patrimonial da obra ou ao seu elevado grau de deterioração.

No caso da reconstrução de elementos da alvenaria de pedra em ruína, é recomendado o aproveitamento de todas as pedras que puderem ser recuperadas nas proximidades da obra, essas devendo serem recolocadas nas paredes e muralhas. Não havendo a possibilidade de recuperar a totalidade do material, se deve utilizar outro oriundo do local original, caso exista, ou de outro local, necessariamente com as mesmas características de textura, coloração e geometria das pedras utilizadas na ponte com o objetivo de garantir uma inserção uniforme no conjunto construído. As argamassas a utilizar nesse processo deverão ser o mais semelhante possível, tanto em cor, como em características, às usadas originalmente e adequadas quimicamente ao suporte. Caso não seja possível, as argamassas deverão ser pouco retráteis, de preferência à base de cal hidráulica e areia (RODRIGUES, 2011).

Conforme mostra a FIGURA 137, na reconstituição de coberturas de áreas internas do forte e na estabilização dos elementos com risco de desabamento (ameias/canhoneiras da muralha frontal e da muralha voltada para o mar), foram realizados trabalhos de elevação de painéis de alvenaria, ob-

sacristia, mais recente, levou à necessidade de investigação sobre aspectos de natureza geotécnica inerentes ao trabalho.

Em relação à infraestrutura do edifício, devido à falta de disponibilidade do projeto da fundação, supõe-se que a tipologia adotada tenha sido fundações diretas (superficiais), constituídas por alicerces de pedra e/ou alvenaria. Para a caracterização das fundações quanto às suas dimensões, presença e tipo de argamassa eventualmente utilizada, foi necessário realizar a inspeção cavando trincheiras junto a diferentes regiões do edifício.

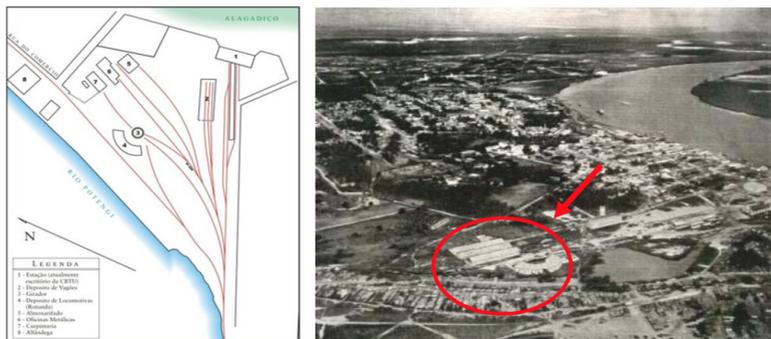
A inspeção foi realizada na região dos fundamentos da parede do compartimento destinado à sacristia (região com maior ocorrência de fissuras na alvenaria) e o segundo local ao longo das paredes de fundação da capa-superior. As FIGURAS 141 e 142 apresentadas abaixo correspondem a fotografias de duas regiões inspecionadas e as dimensões e características dos elementos das fundações inspecionadas. Para as partes que compõem as fundações, tem-se o número “1” para alvenaria de tijolo, “2” para a profundidade que corresponde à base da fundação, “3” para alvenaria em pedra e “4” para alvenaria de tijolo pedra jogada.

FIGURA 141: Inspeção nas fundações da parede da capela-maior.



Fonte: (Pereira, 2013).

FIGURA 147: Vista aérea do pátio da Estrada de Ferro Central do Rio Grande do Norte, conhecida como Sampaio Corrêa na Esplanada da Silva Jardim – década de 1930



Fonte: Acervo RFFSA, 2012 (adaptação).

Ficha técnica da obra

O antigo prédio da rotunda é uma edificação de planta semi-circular, com alvenarias de tijolos maciços, cobertura com telhas cerâmicas tipo francesas, suportadas por estrutura de treliças metálicas e empenas arrematadas por platibandas triangulares recortadas. Trata-se de um espaço bastante vazado, com acesso principal através de uma arcada e que apresenta generosas aberturas em arcos plenos, fechadas por gradis de ferro. O piso é cimentado áspero e ainda preserva os trilhos que serviam para transportar as locomotivas para as baias da rotunda.

Anexo ao prédio da rotunda, existe uma construção que abriga os banheiros e, em frente ao prédio da rotunda, está situado o girador, uma espécie de poço com trilhos móveis responsáveis por direcionar as locomotivas para as baias. No QUADRO 7 apresentado abaixo estão registradas as características básicas da obra:

composição de algas, bactérias e fungos, liquens, etc., produzem desgaste de superfície e corrosão em argamassas e alvenarias de tijolos (FIGURA 164).

Tais agressões podem ser interrompidas, mas, raramente, podem ser corrigidas e seus danos quase sempre são permanentes. A consolidação final do objeto de restauro com ceras micro cristalinas ou resinas de bases acrílicas se torna importante para atenuar os processos de degradação posteriores à intervenção restaurativa.

FIGURA 164: Registro da ocorrência de desgaste de rejuntamento



Fonte: Acervo Multitech (2012)

Em relação à importância da consideração aos efeitos da umidade nos processos de degradação de obras, interessante citar a nota constante no manual de procedimentos de restauro do Programa MONUMENTA:

“Estima-se que perto de noventa por cento das degradações em estruturas históricas advêm, direta ou indiretamente, da água nas mais diversas formas. O efeito da infiltração de água (umidade) nas estruturas murais dos monumentos pode muitas vezes ser de caráter ir-

dos de forma a intervir o mínimo com eficiência e segurança. Em relação à avaliação da segurança, último passo a ser trabalhado no diagnóstico, destaca-se que esta importante etapa refere-se à avaliação da necessidade de medidas de reparo e a respectiva mensuração, conciliando-se a análise qualitativa (observação direta, pesquisa histórica, análise estrutural e, se for o caso, experiências e ensaios).

A terapia deve se dirigir às causas dos problemas e não aos sintomas, uma vez que estruturas deterioradas devem ser reparadas ao invés de substituídas sempre que possível, originando, às vezes, a necessidade de se utilizar materiais e tecnologias mais avançadas, desde que respeitem a autenticidade e a integridade da construção antiga e ajudem a corrigir, de forma mais rápida e econômica, as anomalias e deficiências estruturais existentes (BORGES e SALES, 2007).

Contudo, a escolha entre técnicas “tradicionais” e “inovadoras” deve ser pensada considerando cada caso, de forma que a preferência seja dada àquelas que são menos invasivas e mais compatíveis com os valores patrimoniais, levando em conta requisitos de segurança e durabilidade.

Sempre que possível, as medidas adotadas devem ser “reversíveis” e “perceptíveis” para que possam, além da possibilidade da sua distinguibilidade, ser removidas e substituídas por outras mais adequadas quando um maior conhecimento for adquirido. Quando não forem completamente reversíveis, as intervenções não devem limitar intervenções futuras.

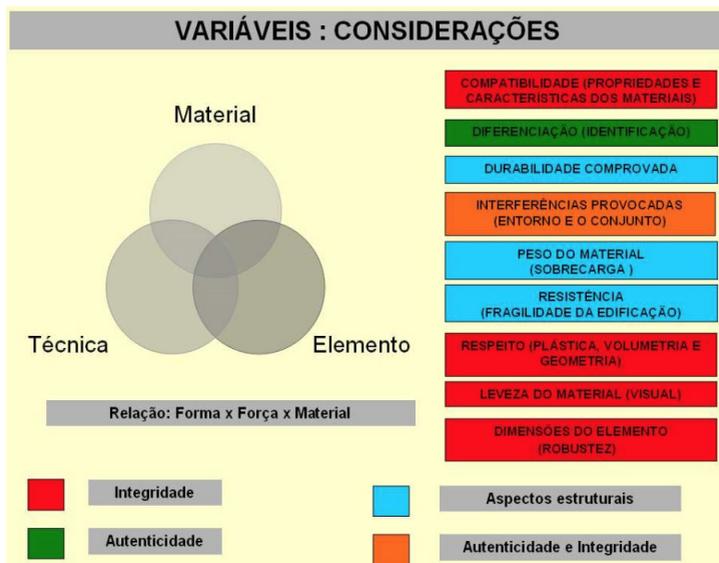
Variáveis consideradas na escolha dos materiais e técnicas

No caso de intervenção de reabilitação estrutural em edificações patrimoniais, a estrutura histórica deve ser considera-

da como um todo. Todos os materiais devem receber a mesma atenção e, em princípio, devem ser mantidas, tanto quanto possível, as características originais do material existente.

Para o caso da utilização de outros materiais diferentes dos originais, algumas variáveis devem ser consideradas para sua aceitação, conforme apresentado na FIGURA 168, observando que algumas variáveis possuem interferências diretamente sobre a integridade da edificação, enquanto outras poderão interferir na autenticidade e outras possuem interferência em ambas. Nesses casos, a escolha deverá ser pautada nas análises das interferências conjuntamente, com base na relação material x técnica x elemento/ambiente.

FIGURA 165: Variáveis a considerar na relação Elementos x Técnicas x Materiais analisando sob ponto de vista da Autenticidade e Integridade

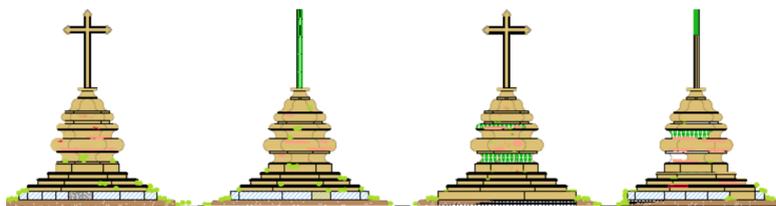


Fonte: PEREIRA, 2012.

FIGURE 173: Mapa de Danos no Cruzeiro e Fachadas do Convento de São Francisco



FACHADA DO CONVENTO FRANCISCANO E IGREJA



VISTA LADO OESTE

VISTA LADO NORTE

VISTA LADO LESTE

VISTA LADO SUL

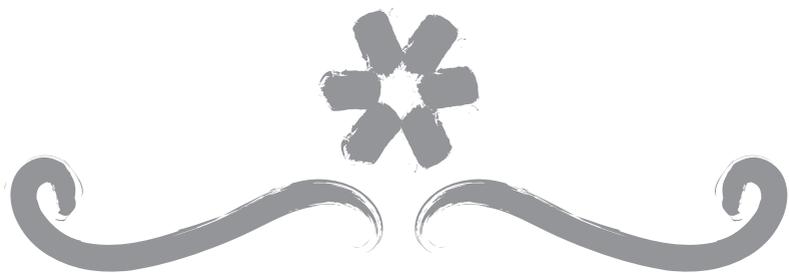
 DEGRAU DE ALVENARIA DE TIJOLOS, COM ABATIMENTO	 ACHADOS ARQUEOLÓGICOS
 REVESTIMENTO DE PISO EM TIJOLEIRA 15cm X 30cm JUNTAS FRAGMENTADAS. A SER REPOSTO	 PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA RACHÃO
 REVESTIMENTO DE PISO EM TIJOLEIRA 20cm X 20cm, PARCIALMENTE DETERIORADAS. A SER REPOSTO.	 PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO
 REVESTIMENTO EM TIJOLEIRA DO TIPO "ESCAMA DE PEIXE", PARCIALMENTE DETERIORADO. A SER REPOSTO.	 CIMENTADO
 ELEMENTOS DESLOCADOS	 ACÚMULO DE AREIA
 PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA RACHÃO, COM JUNTAS DETERIORADAS	 ACÚMULO DE MOFO E LODO
 TRECHO DE PISO COM PERDA DE ELEMENTOS DE REVESTIMENTO	 UMIDADE ASCENDENTE
 SUJIDADE	 REVESTIMENTO EM DESAGREGAÇÃO
 SEDIMENTAÇÃO	 UMIDADE DESCENDENTE
 SATURAÇÃO DE PARAFINA	 INFILTRAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS
 PEÇA FALTANTE	 VESTÍGIOS DE PINTURA
 PEÇAS GRANÍTICAS SOLTAS	 DESCOLAMENTO DE PINTURA
 DEPÓSITOS ESCUROS EM SUPERFÍCIES	 VEGETAÇÃO
	 TRECHO COM AFUNDAMENTO DE PISO EM TIJOLEIRA

Fonte: Pereira (2016)

queológicos com diferentes pavimentos e paginação, além de uma proposta de sinalização baseada nos estudos desenvolvidos sobre eles, para possibilitar a compreensão dos achados, com base em estudos arqueológicos. A fragmentação do Adro, a falta de conservação adequada ao cruzeiro e aos vestígios arqueológicos, favorece a degradação do meio ambiente e o uso indevido do local, podendo contribuir para a destruição, tanto do cruzeiro, quanto dos vestígios arqueológicos, devido ao estado atual de degradação com risco de perda de elementos de composição, como verificado em visita técnica ao local. No cruzeiro, foi necessário realizar os serviços por mestre cantel com experiência comprovada nessa área, seguindo os serviços identificados a seguir:

- Realizar testes de limpeza e saneamento da cantaria;
- Pré-consolidação de alvenaria devido à esfoliação;
- Pré-consolidação de fissuras existentes em alvenaria;
- Remoção de fragmentos de tinta resultantes de intervenções anteriores;
- Remoção de parafina com soprador de ar quente;
- Reconstituição das lacunas com argamassa de cal madura e lacunas com próteses (em cantaria);
- Elaboração e instalação de peças base de calcário de cruzeiro e aplicação de piso de calcário - acabamento cinzelado;
- Aplicação de produto para proteger a pedra (à base de água - Primal ou similar).



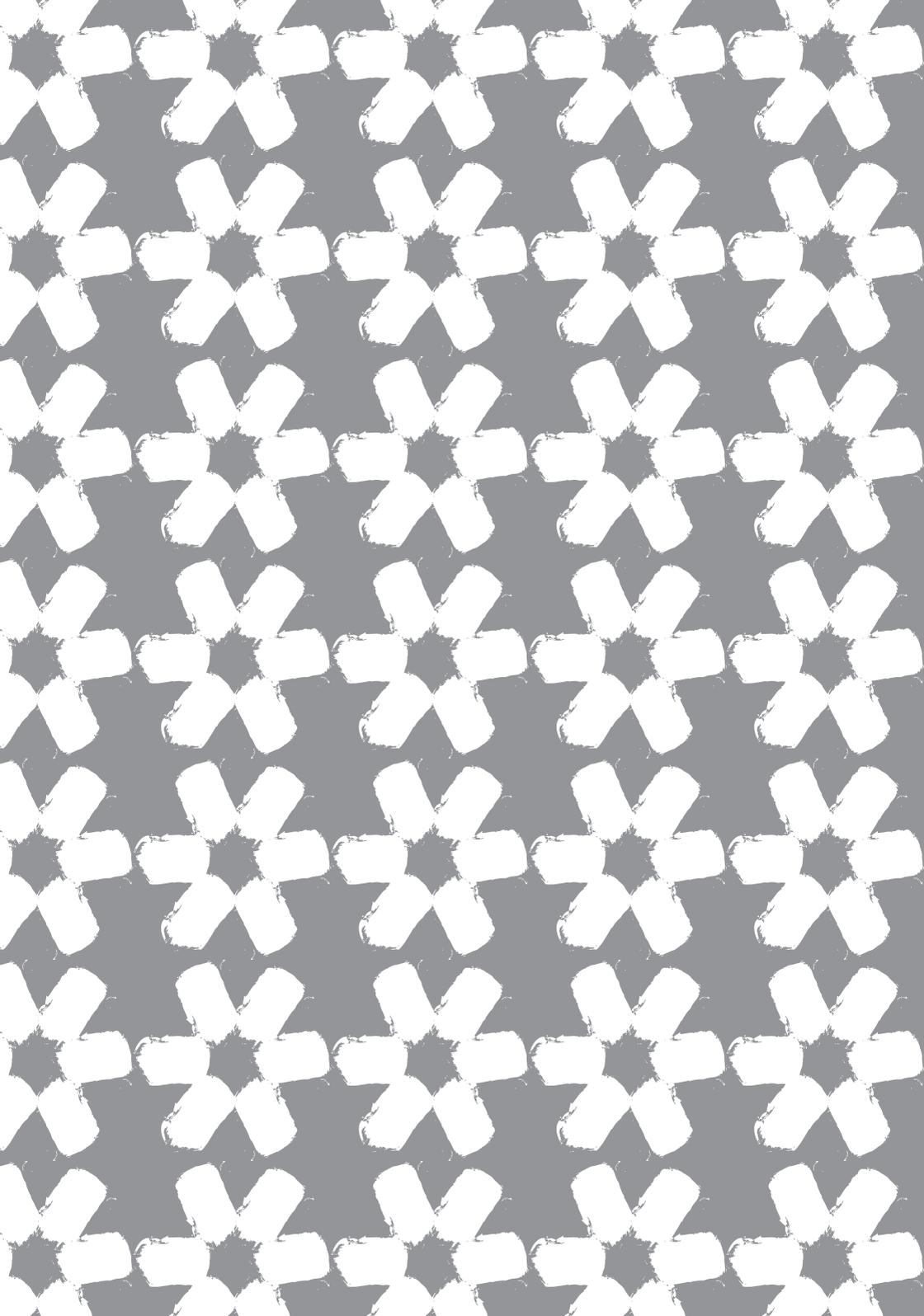


CAPÍTULO

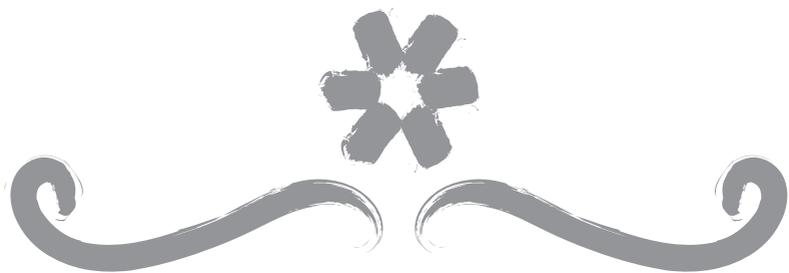
5

CONCLUSÕES E COMENTÁRIOS FINAIS

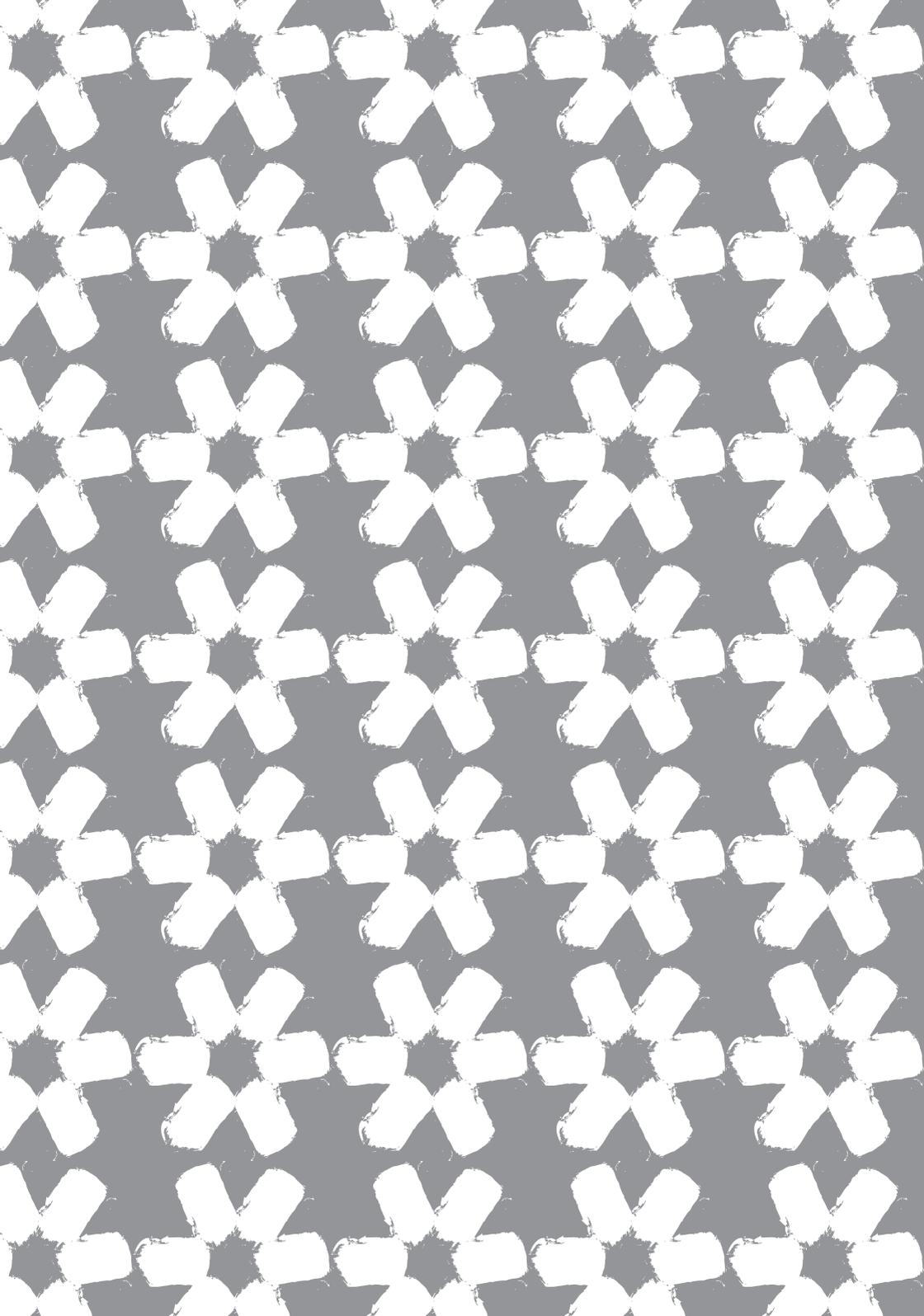
Alcio da Costa Pereira
Alexandre da Costa Pereira







BIOGRAFIA
DOS
AUTORES



e do Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada – CECl, Olinda/PE.



Alcio da Costa Pereira

Engenheiro Civil e Engenheiro de Segurança do Trabalho. Mestrado em Arquitetura pela UFRN. Ex-professor de Gestão da Construção no IFRN. Especialista em Gestão e Prática em Obras do Patrimônio Cultural Construído CECl/UFPE (Olinda/PE) e Especialista em Hidrologia Aplicada à Engenharia – CEDEX (Espanha). Diretor da empresa PS Engenharia Ltda, com mais de 27 anos de experiência na área de recuperação de prédios históricos.



Alexandre da Costa Pereira

Engenheiro Civil. Professor Titular do IFRN. Especialista em Infraestrutura Sênior do Ministério da Economia. Doutorado em Construção Civil pela Universidade Politécnica de Madri e Mestrado em Engenharia Civil, ênfase Geotecnia, pela UFPE. Integrante do Núcleo de Pesquisa “Qualidade e Produtividade no Setor da Construção Civil” do Departamento Acadêmico de Construção Civil do IFRN - Campus Natal Central.



Tipografias utilizadas:

The Sans

P22 FLW Terracotta

Trajan Sans Pro

Papel da capa:

Cartão Supremo 250g

Papel do miolo:

Pólen Soft 80g

Impresso na Copiart.

-

Todos os direitos são reservados à Editora IFRN, não podendo ser comercializado em período de contrato de cessão de direitos autorais. Em caso de reimpressão com recursos próprios do autor, está liberada a sua comercialização.

O livro consiste em convite ao leitor para uma imersão no fascinante mundo do restauro de edificações com reconhecido valor histórico, área do conhecimento que surge diante da necessidade do diálogo permanente entre a Arte e as Ciências Humanas e a Tecnologia. Apresentam-se os fundamentos da Teoria do Restauro e da boa prática do restauro de prédios históricos, à luz da apresentação, análise e discussão sobre casos reais de recuperação de edifícios patrimoniais. A obra além do interesse natural para os que atuam na área do restauro, quer seja academicamente ou na prática da execução dos serviços e obras, motiva os profissionais da área a publicar suas experiências, enriquecendo e propiciando o desenvolvimento de virtuoso ambiente de circulação, discussão e propagação de ideias e práticas de restauro de edificações patrimoniais, fundamental para a consolidação da cultura da valorização e do zelo com nossas obras históricas.

ISBN 978-85-94137-69-2



9 788594 137692 >





ALÇIO DA COSTA PEREIRA (ORG.)

Engenheiro Civil e Engenheiro de Segurança do Trabalho. Mestrado em Arquitetura pela UFRN. Ex-professor de Gestão da Construção no IFRN. Especialista em Gestão e Prática em Obras do Patrimônio Cultural Construído CECI/UFPE (Olinda/PE) e Especialista em Hidrologia Aplicada à Engenharia – CEDEX (Espanha). Diretor da empresa PS Engenharia Ltda, com mais de 27 anos de experiência na área de recuperação de prédios históricos.



ALEXANDRE DA COSTA PEREIRA (ORG.)

Engenheiro Civil. Professor Titular do IFRN. Especialista em Infraestrutura Sênior do Ministério da Economia. Doutorado em Construção Civil pela Universidade Politécnica de Madri e Mestrado em Engenharia Civil, ênfase Geotecnia, pela UFPE. Integrante do Núcleo de Pesquisa “Qualidade e Produtividade no Setor da Construção Civil” do Departamento Acadêmico de Construção Civil do IFRN - *Campus* Natal Central.

A Editora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) já publicou livros em todas as áreas do conhecimento, ultrapassando a marca de 150 títulos. Atualmente, a edição de suas obras está direcionada a cinco linhas editoriais, quais sejam: acadêmica, técnico-científica, de apoio didático-pedagógico, artístico-literária ou cultural potiguar.

Ao articular-se à função social do IFRN, a Editora destaca seu compromisso com a formação humana integral, o exercício da cidadania, a produção e a socialização do conhecimento.

Nesse sentido, a EDITORA IFRN visa promover a publicação da produção de servidores e estudantes deste Instituto, bem como da comunidade externa, nas várias áreas do saber, abrangendo edição, difusão e distribuição dos seus produtos editoriais, buscando, sempre, consolidar a sua política editorial, que prioriza a qualidade.



editoraifrn