

‘MARIO FUNDARÒ

O PROJETO DE CONSERVAÇÃO E DE RESTAURO COMO ELEMENTO
ESTRUTURADOR DE PROGRAMAS DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO
CONSTRUÍDO

Alguns estudos de casos entre o Brasil e a Itália



Belo Horizonte
Escola de Arquitetura
Universidade Federal de Minas Gerais
2018

MARIO FUNDARÒ

**O PROJETO DE CONSERVAÇÃO E DE RESTAURO COMO ELEMENTO
ESTRUTURADOR DE PROGRAMAS DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO
CONSTRUÍDO**

Alguns estudos de casos entre o Brasil e a Itália

**Belo Horizonte
Escola de Arquitetura
Universidade Federal de Minas Gerais
2018**

MARIO FUNDARÒ

**O PROJETO DE CONSERVAÇÃO E DE RESTAURO COMO ELEMENTO
ESTRUTURADOR DE PROGRAMAS DE GESTÃO DO PATRIMÔNIO
CONSTRUÍDO**

Alguns estudos de casos entre o Brasil e a Itália

Tese apresentada ao Programa de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito para à obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Arq. André Guilherme Dornelles Dangelo

**Belo Horizonte
Escola de Arquitetura
Universidade Federal de Minas Gerais
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

F981p

Fundarò, Mario.

O projeto de conservação e de restauro como elemento estruturador de programas de gestão do patrimônio construído [manuscrito] : alguns estudos de casos entre o Brasil e a Itália / Mario Fundarò. - 2018.

685 f. : il.

Orientador: André Guilherme Dornelles Dangelo.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura.

1. Projeto - Teses. 2. Conservação e restauração - Teses. 3. Edifícios históricos - Brasil - Teses. 4. Edifícios históricos - Itália - Teses. I. Dangelo, André Guilherme Dornelles. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Arquitetura. III. Título.

CDD 720.288

Tese defendida junto ao Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo/ NPGAU da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, e aprovada em 26 de novembro de 2018 pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. André Guilherme Dornelles Dangelo (Orientador-EA-UFMG) André G. D. Dangelo

Profa. Dra. Celina Borges Lemos (EA-UFMG) Celina Borges Lemos

Prof. Dr. Altino Barbosa Caldeira (PUC/MG) Altino Barbosa Caldeira

Prof. Dr. Mateus de Carvalho Martins (UFSJ) Mateus de Carvalho Martins

Prof. Dr. Marcos Tognon (UNICAMP) _____ via videoconferência _____

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer antes de tudo o meu orientador, Prof. André Guilherme Dornelles Dangelo, pelo apoio, compreensão e orientações fundamentais. Quero agradecer também a Prof.a Celina Borges Lemos, pelo apoio e indicações sempre muito valiosas. Um muito obrigado também os membros da banca de qualificação pelas recomendações e conselhos de grande utilidade para o prosseguimento da pesquisa.

Este trabalho não teria sido possível sem o Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFMG, o Programa CNPq, o Programa de Bolsas de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior – PDSE/CAPES que me permitiram aprofundar, graça a uma bolsa de estudo de quatro meses, as temáticas da conservação na Itália.

Agradeço também pela paciência e compreensão a Secretaria NPGAU na figura da Paula e em geral a todos os membros do Colegiado da Pós-Graduação da UFMG pela confiança que depositaram em mim nestes quatro anos.

No período passado no exterior quero muito agradecer o co-orientador na Itália o Prof. Marco Dezzi Bardeschi, pela grande disponibilidade, apoio, amizade e conselhos fornecidos ao longo deste trabalho. Igualmente na Itália, entre muitos, recebi o apoio da Coordenação do Centro Beni Culturali na figura da Diretora Prof.a Lucia Toniolo, que me assessorou também a distância na realização dos testes e ensaios técnicos e da Arq. Antonella Ranaldi, Superintendente na Cidade de Milão, pela disponibilidade e importantes informações fornecidas.

No Brasil quero agradecer especialmente o pessoal do IPHAN Ceará, do IPHAN Alagoas, do IPHAN Bahia e do IPHAN São Paulo, pelo profissionalismo e apoio fornecido, fundamentais para a coleta de informações e dados sobre os Projetos de conservação e restauro presentes nos respectivos arquivos. Um agradecimento especial ao prof. Mario Mendonça de Oliveira do Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração na UFBA, pelas conversas prazerosas e informações de grande valor fornecidas. Neste sentido quero também agradecer os professores do laboratório de física e química da UFCE, pela preciosa disponibilidade nos testes em laboratório. Quero agradecer também as firmas de arquitetura que aceitaram disponibilizar os próprios projetos para serem submetidos à avaliação crítica deste trabalho.

Enfim, um obrigado especial a minha companheira Dalva, que além de me apoiar nestes quatro anos, trabalhou para realizar as necessárias correções ortográficas e de sintaxe do texto desta pesquisa, sem ela a leitura deste trabalho seria bem mais complexa. Quero também agradecer as minhas filhas, Natalia e Denise, que não fizeram absolutamente nada, mas igualmente me apoiaram a maneira delas.

Concluindo agradeço os meus pais e a minha família em geral, porque ninguém se faz e vem de nada e é sempre bom lembrar que muito do que consegui devo a eles.

Obrigado!

RESUMO

Esta Tese discute a problemática do Restauro arquitetônico nos seus aspectos teóricos e práticos, tendo como objeto focal o Projeto de Restauro considerado de uma perspectiva multidimensional. Isto é, atentando tanto para a complexidade axiológica, tecnológica e arquitetônica que envolve a ação restauradora, quanto à dialética necessária referente à teoria, a normativa implicada, a formação profissional e a regulamentação da profissão. A escolha do objeto em questão não é aleatória, mas deveu-se a crescente exigência, no âmbito acadêmico e na prática profissional, de respostas apropriadas a problemas concretos do Restauro arquitetônico. Respostas ainda não fornecidas nitidamente, a nosso ver, pelas teorias do Restauro, que têm demonstrado certa incapacidade de objetivar na prática os próprios conceitos abstratos. Permanece, portanto, insuficiente a tradução clara e aplicativa dos constructos teóricos em atos pragmáticos. O instrumento teórico-metodológico que possibilita a concretização eficaz desse diálogo entre teoria e prática é, em nossa opinião, o Projeto. Como tal é tratado nesta Tese como momento fulcral e indispensável em políticas públicas de salvaguarda do patrimônio histórico construído.

Isso posto é preciso destacar que o escrito está organizado em três partes. A primeira parte é dedicada à incursão pelas principais linhas teóricas do restauro moderno, sob a ótica de Projeto tecnológico. Colocamos a prática do Projeto no centro da reflexão teórica, subvertendo alguns mitos surgidos de certas críticas do restauro. Prosseguimos com o mesmo enfoque na segunda parte, mediante uma comparação crítica dos modelos normativos em matéria de Restauro vigentes na Itália e no Brasil, investigamos a diversidade de gestão de Projetos de Restauro e Conservação nos dois países. Verificamos posteriormente como estes modelos de gestão se refletem na prática do Projeto, mediante uma análise comparativa – e crítica – de seis intervenções de restauro realizadas no Brasil e na Itália.

A terceira parte é reservada à análise de técnicas utilizadas em Projetos de Restauro contra umidade ascendente e sais em solução, uma das causas de patologias mais recorrentes em alvenarias históricas. Sob esta ótica apresentamos um amplo compêndio, grande parte inédito no Brasil, das mais recentes técnicas desenvolvidas pela indústria do restauro neste setor. No desenvolvimento dessa discussão, continuando no modelo comparativo, reportamos noções sobre materiais e sistemas construtivos em uso nas alvenarias vernaculares – tanto na Itália como no Brasil.

Na última parte da presente pesquisa reportamos os resultados da experimentação, para nós realizada em dois edifícios históricos brasileiros, de uma técnica de combate à umidade ascendente. Desse modo, tencionamos trazer novos dados empíricos para a discussão, embora ainda muito incipientes, que envolve o Projeto de Restauro e a eficiência e os possíveis impactos negativos de técnicas conservativas importadas sem a oportuna contextualização, no âmbito da salvaguarda e conservação do patrimônio construído no contexto brasileiro.

Palavras-chave: Projeto, Conservação, Restauração, Técnica, Teoria, Método.

ABSTRACT

This thesis discusses the issues related to architectural restoration in its theoretical and practical aspects, focusing on Restoration Projects from a multidimensional perspective. That is, taking into account both the axiological, technological and architectural complexity involved in restorative action, as well as the necessary dialectics related to theory, applied regulations, professional training and regulation of the profession. The choice of the subject in question was not random, but was due to the increasing requirement, within the academic scope and the professional practice, of appropriate answers to concrete problems regarding Architectural Restoration. These answers are not yet clearly provided, in our view, by the Restoration theories, which have shown a certain inability to realise in practice the abstract concepts themselves. Therefore, the clear translation and application of theoretical constructs into pragmatic acts remains insufficient. The theoretical-methodological instrument that makes possible the effective concretization of this dialogue between theory and practice is, in our opinion, the Project. As such, it is treated in this thesis as a pivotal moment and indispensable in public policies to safeguard the historical built heritage.

That said, must be noted that the paper is organized in three parts. The first part is dedicated to the incursion by the main theoretical lines of modern restoration, from a Technological Project perspective. We put Project practice at the centre of theoretical reflection, subverting some myths arising from certain criticisms of restoration. We continue with the same approach in the second part, by means of a critical comparison of the normative models in force regarding Restoration in Italy and Brazil; we investigated the diverse management of Restoration and Conservation Projects in the two countries. We later verified how these management models are reflected in the Project practice, through a comparative - and critical - analysis of six restoration interventions carried out in Brazil and Italy.

The third part is reserved for the analysis of techniques used in Restoration Projects against rising damp and salt solutions, one of the most recurrent causes of pathologies in historic masonry. From this perspective, we present a wide compendium, largely unpublished in Brazil, of the most recent techniques developed by the restoration industry in this sector. In the development of this discussion, continuing in the comparative mode, we report concepts about materials and constructive systems in use in vernacular masonry - both in Italy and in Brazil.

In the last part of the present research, we report the results of the experimentation, undertaken by us in two Brazilian historical buildings, of a technique to combat rising damp. In this way, we intend to bring new empirical data to the discussion, although still very incipient, that involves the Restoration Project, as well as the efficiency and possible negative impacts of imported conservative techniques without the appropriate contextualization, within the scope of safeguarding and conserving the built heritage in the Brazilian context.

Keywords: Project, Conservation, Restoration, Technique, Theory, Method.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Os seis projetos elaborados pelo Concurso internacional pelo Restauro do “Tempio-Duomo” em Pozzuoli – Nápoles, Itália	87
FIGURA 2 – Imagem do Dictioneire que explica o comportamento da umidade e dos sais no interior de uma alvenaria em pedra, Verbete: Pedra.	100
FIGURA 3 – Imagem do Dictioneire que explica a penetração da água no sentido das flechas numa alvenaria em pedra a baixo de numa sarjeta, que pode ser evitada com a intraposição de uma barreira impermeável. Verbete: Pedra.	100
FIGURA 4 – O projeto de Restauro da Catedral Notre-Dame em Paris, apresentado por Lassus e Viollet-le-Duc, no concurso de 1843. A situação da fachada de Notre-Dame em Paris antes da intervenção, o projeto de Restauro e a Catedral hoje.	111
FIGURA 5 – As soluções vitruvianas para alvenarias úmidas.	112
FIGURA 6 – Gráfico do nível de precisão, tecnologia disponível e finalidade do levantamento.	131
FIGURA 7 – Exemplo de modelo interpretativo icônico e distributivo.	132
FIGURA 8 – Exemplo de sistema de representação das interligações funcionais mediante modelo volumétrico icônico e mediante esquema de fluxo com cartograma.	134
FIGURA 9 – A Igreja Santa Cruz das Almas dos Enforcados em São Paulo, tombada pelo patrimônio.	149
FIGURA 10 – Projeto em estilo gótico do arquiteto Demetri Porphyrios, Whitman College, Princeton University, no USA em 2002.	157
FIGURA 11 – Projeto do arquiteto Marco Dezzi Bardeschi, da nova escada de acesso e saída de emergência do Palácio da Ragione em Milão na Itália, em 1999.	157
FIGURA 12 – Representação do data-base on line do MiNC da Lista do protocolos assinados entre o Ministério e entes públicos.	168
FIGURA 13 – Exemplo de Plano Estrutural, com assinaladas as áreas e as edificações de “interesse cultural”, como parte integral do Plano Regulador Geral da cidade de Ferrara.	170
FIGURA 14 – Representação de um tijolo em adobe conforme molde romano.	245
FIGURA 15 – Tipos de tijolos em época romana	246
FIGURA 16 - Exemplo de Opus Silicium: a) Museus Capitolinos e b) o podium do Templo de Jupiter Optimus Maximus.	254
FIGURA 17 - Exemplo de Opus quadratum: a) podium do Templo de Saturno, no Fórum Romano e b) Colosseo em Roma.	255
FIGURA 18 - Exemplo de alvenaria em Opus africanum – Cartagena	256

(Tunísia).	
FIGURA 19 – Exemplo de Opus antiquum.	256
FIGURA 20 - Exemplo de alvenaria tipo Opus emplectum onde são evidenciados os perpianhos.	258
FIGURA 21 - Tipo de alvenaria com a técnica Opus incertum no Templo dedicado a Lovis Anxur em Terracina, Itália.	259
FIGURA 22 - Opus vittatum, Pompeia 62 d.C.	260
FIGURA 23 – Casa em Opus Craticium, em Herculano (Nápoles). Reconstrução do edifício original.	261
FIGURA 24 - As tipologias de alvenarias na base das indicações de Vitruvius com referência ao Livro II, capítulos III e VIII.	261
FIGURA 25 - Ábaco em pedra fixada na parede com indicações em escala 1:1 das medidas por lei para produção de tijolos no Município de Assis (Úmbria) datada 1349.	267
FIGURA 26 – Tipologias de alvenarias segundo Palladio.	276
FIGURA 27 – Tipologias de alvenarias em uso no renascimento na Itália.	277
FIGURA 28 – As diferentes tipologias de aparelhamento do tijolo no século XVIII.	286
FIGURA 29 – Tipologia de material pétreo nas alvenarias históricas da Itália setentrional.	296
FIGURA 30 - Tipologia de material pétreo nas alvenarias históricas da Itália central.	297
FIGURA 31 - Tipologia de material pétreo nas alvenarias históricas da Itália meridional.	298
FIGURA 32 - Tipologia de material pétreo nas alvenarias históricas da Itália insular.	299
FIGURA 33 – Tipologias de alvenarias em pedra em edificações existentes.	300
FIGURA 34 – Tipologias de alvenarias em pedra em edificações existentes na Itália setentrional. (Nota-se a grande variedade de soluções).	301
FIGURA 35 – Exemplo de diferentes tipos de alvenarias numa mesma edificação. Castelo austríaco, Canale de Trenno.	302
FIGURA 36 - Exemplo de alvenaria formada por telhas utilizadas como tijolos.	305
FIGURA 37 - Esquema de realização de uma alvenaria com telhas romanas	306
FIGURA 38 - Tipologias de tijolos nas alvenarias históricas da Itália setentrional	308
FIGURA 39 - Tipologias de tijolos nas alvenarias históricas da Itália central	309
FIGURA 40 - Tipologias de tijolos nas alvenarias históricas da Itália	310

meridional	
FIGURA 41 – Tipologias de tijolos nas alvenarias históricas da Itália Insular	311
FIGURA 42 – A preparação dos “massoni” no Abruzzo	313
FIGURA 43 – Exemplo de construção “Trumera” na Província de Alessandria.	314
FIGURA 44 – Sistema de construção tipo “terra pestonata” similar a técnica “pise”.	314
FIGURA 45 - A capa e um exemplo de uma página com indicações para realizar alvenarias em “pisé”, do Manual de François Cointeraux de 1790.	315
FIGURA 46 - Distribuição da técnica de construir com terra no território italiano, com indicação da nomenclatura local quando existir.	317
FIGURA 47 – Esquema de realização de uma alvenaria em taipa de pilão.	327
FIGURA 48 – Esquema de realização de uma alvenaria em pau a pique	328
FIGURA 49 – Argamassas com presença de conchas, em Fortaleza (CE).	337
FIGURA 50 – Imagem do Palazzo Thun no final dos anos 1990.	350
FIGURA 51 – Levantamento histórico da fachada do Palazzo Thun.	351
FIGURA 52 – Exemplo do levantamento métrico mediante “triangulação”.	352
FIGURA 53 – O levantamento matérico, com codificações na base da Ficha SAV.	354
FIGURA 54 – Ficha de “Mapeamento dos danos.	355
FIGURA 55 – O Mapa dos danos.	355
FIGURA 56 – Testes com termocâmara, teste ponderal e de cromatografia iônica	357
FIGURA 57 – Análise dos sistemas construtivos.	358
FIGURA 58 – Aplicação da barreira química.	359
FIGURA 59 – Projeto de intervenção	360
FIGURA 60 – O Palazzo Thun antes da intervenção (1998), após a intervenção (2001) e a eficácia da intervenção após 15 anos (2016).	360
FIGURA 61 – A Villa della Torre. Vista da entrada.	361
FIGURA 62 – Representação da fachada principal.	363
FIGURA 63 – Levantamento matérico	363
FIGURA 64 – Levantamento dos danos – particular	364
FIGURA 65 – Prancha com síntese das patologias e das causas de danos.	366
FIGURA 66 – Prancha com síntese das patologias e das causas de danos	366

FIGURA 67 – Prancha com indicações das intervenções e tipologias das técnicas.	368
FIGURA 68 – Prancha com indicações das intervenções suportadas pelos testes e prospecções matéricas.	369
FIGURA 69 – Imagens das intervenções: a técnica de transformação dos saís e o sistema de ventilação do piso.	369
FIGURA 70 – A Villa della Torre após a intervenção	370
FIGURA 71– O Palazzo Amai Forzate. Vista interna	371
FIGURA 72 – Levantamento métrico.	373
FIGURA 73 – Levantamento construtivo e matérico.	374
FIGURA 74 – Levantamento dos danos- particular	376
FIGURA 75 – Prancha de síntese dos testes e das causas dos danos-	377
FIGURA 76 – Prancha de síntese dos testes estratigráficos.	378
FIGURA 77 – Prancha de síntese das intervenções e particular.	379
FIGURA 78 – Momentos da intervenção de impregnação de uma coluna e de consolidação dos rebocos.	380
FIGURA 79 – Vista do Palacete Tereza Toledo Lara	381
FIGURA 80 – Levantamento métrico.	382
FIGURA 81 – A comparação entre o relatório de Projeto (a esquerda) e o Vol. 8 dos manuais IPHAN-Monumenta (a direita).	383
FIGURA 82 – Mapeamento das patologias.	384
FIGURA 83 – Prancha das intervenções.	386
FIGURA 84 – A fachada do Museu paulista.	389
FIGURA 85 – Mapa cronológico do Museu (particular)	389
FIGURA 86 – Levantamento cadastral	390
FIGURA 87 – As fachadas do Museu e a grelha digital.	391
FIGURA 88 – Mas das interferências mediante levantamento GPR.	392
FIGURA 89 – Levantamento das patologias. Com base na grelha digital.	393
FIGURA 90 – A grelha digital com as 56 micro-áreas representadas e a ficha de atualização do levantamento.	394
FIGURA 91 – Fichas de síntese dos testes realizados e algumas imagens dos testes e do levantamento das amostras.	396
FIGURA 92 – Ficha das causas por cada dano.	396
FIGURA 93 – Detalhe do projeto do dreno.	398
FIGURA 94 – Vista do Mercado Público de Lençóis.	399
FIGURA 95 – Levantamento métrico (particular da planta).	400

FIGURA 96 – O relatório narrativo do Projeto Aprovado.	401
FIGURA 97 – As pranchas de “identificação de lesões e danos”.	402
FIGURA 98 – Prancha das intervenções.	404
FIGURA 99 – Projeto aprovado pelo IPHAN.	406
FIGURA 100 – Fontes de penetração da água nas paredes.	415
FIGURA 101 – Diagramas de Kettenacker para uma parede muito úmida, com água a 17% do seu peso e uma pouco úmida, com água a 4,5%.	417
FIGURA 102 - O comportamento ascensional da água devida a capilaridade dentro de uma parede.	420
FIGURA 103 – Eu da força de tensão superficial, agudo ou obtuso.	421
FIGURA 104 – O fenômeno eletrosmótico em uma parede.	425
FIGURA 105 – Distribuição das soluções salinas mais comuns em uma parede com umidade ascensional.	431
FIGURA 106 – Diferentes tipologias de sifões presentes no mercado.	437
FIGURA 107 - Exemplo da execução dos furos na parede.	438
FIGURA 108 – A inclinação correta dos sifões e o funcionamento (em teoria) da circulação interna do ar.	439
FIGURA 109 – Imagem da fachada da Igreja Sant’Agostino em Modena, com os sifões Knapem (no particular). Evidente a ineficácia da intervenção ocorrida nos anos 1980-1990.	440
FIGURA 110- O sistema de funcionamento da técnica de barra polarizadas.	442
FIGURA 111- Imagens da realização da técnica. Momentos da perfuração.	443
FIGURA 112- Funcionamento do sistema de barreira química.	445
FIGURA 113 - Os dois sistemas em comparação: com compressor e a gravidade	451
FIGURA 114 - Os produtos “self made” vendido no mercado varejo. Um perigoso aspecto desta técnica.	452
FIGURA 115 – Exemplo de corte de uma coluna na intervenção dos anos 1980 no Museu do Louvre.	455
FIGURA 116 – Exemplo de inserção de manta asfáltica no corte da parede.	456
FIGURA 117 – Exemplo de corte com máquina a fio diamantado	457
FIGURA 118 – Exemplo do sistema Massari de corte de parede.	457
FIGURA 119 – O corte do Monumento aos Heróis de Laguna e Dourados em granito.	459
FIGURA 120 – O funcionamento físico da técnica similar a bateria de Volta.	460
FIGURA 121 – O sistema em funcionamento e o fenômeno de inversão de	461

polaridade na parede.	
FIGURA 122 – Exemplo de funcionamento da técnica de eletrosmose passiva.	466
FIGURA 123 – Exemplo de algumas das firmas que estão investindo com força em nível europeu, neste sistema.	470
FIGURA 124 – A experiência do monitoramento da eficácia do sistema aplicado na Igreja São Nicola em Bari, segundo a empresa executora.	471
FIGURA 125 – Famoso desenho do Massari que representa a técnica, representado praticamente em todos os manuais de restauro.	474
FIGURA 126 – Substituição de material degradado com material novo, tratado para ser resistente a umidade.	476
FIGURA 127 – O funcionamento da técnica: os sais cristalizam em poros bem maiores do normal e não exercitam nenhuma pressão nas paredes.	479
FIGURA 128 – Momentos da aplicação do produto, neste caso com equipamento, mas pode ser também manual	483
FIGURA 129 – Fase da eliminação do produto. Depois de 4 semanas o produto tem absorvido os sais e tem aparência de papelão	484
FIGURA 130 – O sistema de dreno	492
FIGURA 131 – O sistema de Poço de dreno com preenchimento de pedra (a) e sem preenchimento (b).	493
FIGURA 132 – O sistema de contramuro	497
FIGURA 133 – O sistema de vala periférica	500
FIGURA 134– A máquina termocâmara utilizada nos ensaios.	515
FIGURA 135 – O equipamento de termo-higrômetros eletrônicos utilizados nos ensaios.	517
FIGURA 136 – O equipamento para o Teste ao carboneto de marca GANN, modelo Hydromat, CM-P PRO, Premium, utilizado nos ensaios,	518
FIGURA 137 – Mapa da Estação João Felipe.	521
FIGURA 138 –Relatório fotográfico da Estação João Felipe.	521
FIGURA 139 –Fotografia da Sala da gerencia, escolhida pelo ensaio. Setembro 2017.	524
FIGURA 140 – Exemplo de tipo de tijolo	524
FIGURA 141– A planta da Sala da gerencia, escolhida pelo ensaio.	525
FIGURA 142– Temperaturas nas posições “A1” e “A2” e temperatura ambiente em relação à umidade relativa no período de medição.	527

FIGURA 143 - ΔT no período de medição.	527
FIGURA 144- Amostra dos resultados da leitura da Termocâmara.	528
.FIGURA 145 – Planta do levantamento com termo-higrômetro	530
FIGURA 146 – Representação gráfica da linha de umidade em cada parede, relevada através levantamento com termo-higrômetro a 20 cm, 70 e 120 cm de altura.	533
FIGURA 147 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos valores de umidade, levantados com termo-higrômetro a 20 cm, 70 e 120 cm de altura.	534
FIGURA 148 – Gráfico dos 49 Valores de umidade levantados mediante termo-higrômetro a 20 cm, 70 e 120 cm de altura ao longo das 17 “linhas de levantamento”.	534
FIGURA 149 – Planta do levantamento das amostras pelo Teste ao carboneto. As 17 linhas de recolha a) e os 49 pontos de recolha b).	535
FIGURA 150 - Momento da recolha do material para o teste de carboneto	536
FIGURA 151 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos valores de umidade, levantados com Teste ao carboneto a 20 cm, 70 e 120 cm de altura.	540
FIGURA 152 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos 49 valores de umidade, levantados com Teste ao carboneto a 20 cm, 70 e 120 cm de altura.	541
FIGURA 153 – Gráfico dos 49 Valores de umidade levantados Teste ao carboneto a 20 cm, 70 e 120 cm de altura ao longo das 17 “linhas de levantamento”.	541
FIGURA 154 – Imagem do sobrado das primeiras décadas do século XX.	552
FIGURA 155 – Fachada principal da edificação vista a partir da rua Cel. Alexanzito.	552
FIGURA 156 – Fachada posterior da edificação vista a partir da Travessa Barão de Messejana	552
FIGURA 157 – Planta andar térreo do Sobrado.	553
FIGURA 158 - Temperaturas nas posições “A1” e “A2” e temperatura ambiente em relação à umidade relativa no período de medição.	555
FIGURA 159 - ΔT no período de medição.	556
FIGURA 160 - Amostra dos resultados da leitura da Termocâmara.	557
FIGURA 161 - Planta do levantamento com termo-higrômetro. As 6 linhas de levantamento a) e os 18 pontos de teste b).	558
FIGURA 162 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos valores de umidade, levantados com termo-higrômetro a 20 cm, 70 e 120 cm de altura.	560

FIGURA 163 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos 18 valores de umidade, levantados com termo-higrômetro a 20 cm, 70 e 120 cm de altura.	561
FIGURA 164 – Planta do levantamento das amostras pelo Teste ao carboneto. As 6 linhas de recola a) e os 18 pontos de recolha b).	561
FIGURA 165 - Ao longo das seis “Linhas de recolha” foram definidos três pontos de recolha a uma altura de 20 cm, 70 cm e 120 cm. Por um total de 18 “Pontos de recolha” material na parede.	562
FIGURA 166 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos valores de umidade, levantados com Teste ao carboneto a 20 cm, 70 e 120 cm de altura.	564
FIGURA 167 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos 18 valores de umidade, levantados com Teste ao carboneto a 20 cm, 70 e 120 cm de altura.	565
FIGURA 168 – Gráfico dos 18 Valores de umidade levantados Teste ao carboneto a 20 cm, 70 e 120 cm de altura ao longo das 6 “linhas de levantamento”.	565
FIGURA 169 – Imagens termográficas do monitoramento da parede.	569
FIGURA 170 – Comportamento das paredes da estação objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor médio da diminuição $\Delta\%$ da umidade U_{aeu} no que respeita o mês anterior	574
FIGURA 171 – Comportamento das paredes da Estação objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor da diminuição $\Delta\%$ da umidade U_{aeu} no que respeita o mês anterior nas amostras a 20 cm, 70 cm e 120 cm de altura.	575
FIGURA 172 – Gráfico de síntese do comportamento das paredes da Estação objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor da diminuição $\Delta\%$ da umidade U_{aeu} no que respeita o mês anterior nas amostras a 20 cm, 70 cm, 120 cm de altura e o valor médio.	576
FIGURA 173 – Comportamento da parede no Sobrado objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor médio da diminuição $\Delta\%$ da umidade U_{aeu} no que respeita o mês anterior.	577
FIGURA 174 – Comportamento da parede no Sobrado objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor da diminuição $\Delta\%$ da umidade U_{aeu} no que respeita o mês anterior nas amostras a 20 cm, 70 cm e 120 cm de altura.	578
FIGURA 175 – Gráfico de síntese do comportamento da parede no Sobrado objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor da diminuição $\Delta\%$ da	579

umidade U_{aeu} no que respeita o mês anterior nas amostras a 20 cm, 70 cm, 120 cm de altura e o valor médio.

FIGURA DA - Reprodução do projeto de Giuseppe Valadier para o
CAPA Restauro do arco deTito em Roma (1817-1824).

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Dados do relatório sobre a Atividade de Verificação de Interesse Cultural, atualizado em 28/07/2018.	169
TABELA 2 - Dados do Levantamento com termo-higrômetro.	531
TABELA 3 - Dados do Levantamento com Teste ao Carboneto.	537
TABELA 4 - Resumo do cronograma do Tratamento com Técnica com barreira química a gravidade no ensaio realizado na Estação João Felipe.	547
TABELA 5 - Resumo do Monitoramento mensal da Técnica com barreira química a gravidade no ensaio na Estação João Felipe realizado de dezembro de 2017 a maio de 2018.	549
TABELA 6 - Dados do Levantamento com termo-higrômetro.	559
TABELA 7: Resultado do Teste ao carboneto dos 18 “Pontos de recolha” a 2 cm de profundidade.	563
TABELA 8 - Resumo do cronograma do Tratamento com Técnica com barreira química a gravidade no ensaio realizado no Sobrado.	569
TABELA 9 - Resumo do Monitoramento mensal da Técnica com barreira química a gravidade no ensaio no Sobrado em Aracati realizado de janeiro de 2018 a junho de 2018.	571

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Comparação temática entre o pensamento teórico de Viollet-le-Duc e Camillo Boito	108
QUADRO 2 – Ficha de resumo	144
QUADRO 3 – Os sistemas curriculares após a Portaria 1770/1994.	217
QUADRO 4 - Matriz de comparação crítica entre o sistema de gestão do patrimônio construído italiano e brasileiro.	252
QUADRO 5 - Ficha de resumo dos materiais e sistema construtivos utilizados nas alvenarias histórica no contexto italiano.	318
QUADRO 6- Comparação entre os seis projetos analisados.	408
QUADRO 7 – Capilaridade dos Materiais de construção	421
QUADRO 8 – Porcentagens de água das quais alguns materiais de construção são embebidos quando totalmente imerso referente ao volume da amostra	423
QUADRO 9 – Comportamento de alguns materiais ao contato com água.	424
QUADRO 10 – Tipologia de sais e possível fonte principal.	428
QUADRO 11 – Os três macrogrupos das técnicas de luta a umidade ascensional e cristalização de sais	436
QUADRO 12 – Produtos que podem ser utilizados no sistema a “oclusão capilar”.	447
QUADRO 13 – Produtos que podem ser utilizados no sistema a “efeito hidrofobizante”.	448
QUADRO 14 – Comportamento em três anos de monitoramento de uma barreira química realizada com produtos diferentes na mesma edificação.	453
QUADRO 15- Comparação do “índice de aleatoriedade” da aplicação de uma técnica europeia no Brasil tendo em conta o nível de influência na eficácia da técnica determinado pelo clima e materiais onde é aplicada.	512

LISTA DE ESQUEMAS

ESQUEMA 1 - Diagrama do fluxo processual para a elaboração do Projeto de Conservação.	122
ESQUEMA 2 - Diagrama do processo lógico de conhecimento do bem Análise-Avaliação-Solução projetual, que embasa o Projeto de Conservação.	123
ESQUEMA 3 – Fluxograma do processo metodológico de levantamento para a definição do Mapa dos danos.	137
ESQUEMA 4 – Fluxograma da proposta de Projeto de sustentabilidade que inclui a melhoria da eficiência energética.	152
ESQUEMA 5 – Diagrama de fluxo e de influências recíprocas entre os três níveis do Projeto de Conservação e Restauro.	163
ESQUEMA 6 – Processo de Tombamento, ou de Avaliação de interesse cultural na terminologia italiana, segundo os quatros diferentes Grupos de bens, na base do Código dos bens culturais e paisagem – Decreto lei n. 42/2004.	176
ESQUEMA 7 – Processo de tombamento mediante sistema on-line das Superintendências Regionais (Decreto lei n. 42/2004).	177
ESQUEMA 8 – Organograma do Ministério dos Bens e Atividades Culturais (Decreto lei n. 42/2004) atualizado a 2018.	180
ESQUEMA 9 – Organograma do Ministério dos Bens e Atividades Culturais (Decreto lei n. 42/2004) atualizado a 2018.	181
ESQUEMA 10 – Fluxograma do processo aplicado pela Superintendência para aprovação de projetos de Restauro.	182
ESQUEMA 11 – Diagrama dos cursos de Mestrado Profissional em Patrimônio da CAPES.	219
ESQUEMA 12 – Organograma de influências na definição da solução final da tipologia construtiva de uma alvenaria de uma edificação na Itália.	322
ESQUEMA 13 - Distribuição em nível da Itália dos principais sistemas construtivos para alvenarias estruturais e de vedação de edificações e conjunto urbanos tombados (de interesse cultural).	340
ESQUEMA 14 - Distribuição em nível de Brasil dos principais sistemas construtivos para alvenarias estruturais de edificações e conjunto urbanos tombados em nível federal.	341

ESQUEMA 15 - Distribuição em nível Estado de Minas gerais, São Paulo, Santa Catarina e Goiás, principais sistemas construtivos para alvenarias estruturais de edificações e conjunto urbanos tombados em nível federal.	342
ESQUEMA 16 - Distribuição em nível Estado de Maranhão, Ceará, Alagoas e Mato Grosso dos principais sistemas construtivos para alvenarias estruturais de edificações e conjunto urbanos tombados em nível federal.	343
ESQUEMA 17 - Distribuição em nível Estado de Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco e Sergipe dos principais sistemas construtivos para alvenarias estruturais de edificações e conjunto urbanos tombados em nível federal.	344
ESQUEMA 18- O processo de diagnose de dano	432

LISTA DE ABREVIATURAS

- BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
- CBC – Centro Beni Culturali
- CE – Conselho da Europa
- CEE – Comunidade Econômica Europeia
- CEN – Comitato Europeo di Normatizzazione
- CIENTEC – Fundação de Ciência e Tecnologia
- CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
- CNR – Consiglio Nazionale delle Ricerche
- CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais
- CRESME – Centro Ricerche Economiche Sociologiche e di Mercato nell’Edilizia
- EA-UFGM – Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais
- ECCO – European Confederation of Conservator-Restorer’s Organisations
- EEES – Espaço Europeu Comum de Ensino Superior
- EHLF – European Heritage Legal Forum
- EQF – European Qualification Framework
- ENCoRe – European Confederation of Conservator-Restorers’ Organisations
- HEREIN – European Cultural Heritage Information Network
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ICOM – International Council of Museums
- ICOMOS – International Council on Monuments and Sites
- ICR- Istituto Centrale del Restauro
- IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
- IEPHA-MG – Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais.
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
- ISCR- Istituto Superiore per la Conservazione e Restauro
- LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil.
- MEDICI – Multimedia for Education and employment through Integrated Cultural Initiatives
- MiBACT - Ministério dos Bens e Atividades Culturais e Turismo italiano
- MiBAC – Ministério dos Bens e Atividades Culturais italiano
- MINIPLAN - Ministério do Planejamento e Coordenação Geral
- ONU – Organização das Nações Unidas

OpD – Opificio delle Pietre Dure

PACCH – Programa Acelerado de Crescimento-Cidades Históricas

PCH – Programa Integrado de Reconstrução das Cidades Históricas

PEP – Programa de Especialização em Patrimônio Cultural

SEPLAN- Secretaria de Planejamento do estado do Pernambuco

SPAB – Society for the Protection of Ancient Buildings

SPAN – Serviço do Patrimônio Artístico e Nacional

EU – União Europeia

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

UNI – Ente Nazionale Italiano di Unificazione

SUMÁRIO

Capítulo I	
INTRODUÇÃO	31
1.1 O Objeto da pesquisa.	49
1.2 Formulação das hipóteses.	51
1.3 Definição dos Objetivos da pesquisa.	54
1.4 Metodologia aplicada.	56
1.5 Plano de desenvolvimento da pesquisa.	61
PARTE PRIMA – A TEORIA DO PROJETO	66
Capítulo II	
ASPECTOS TECNOLÓGICOS NAS TEORIAS DO RESTAURO DOS SÉCULOS XIX E XX	67
2.1 A <i>Crise</i> dos marcos teóricos do Restauro e a centralidade recuperada do Projeto de Conservação e Restauro.	67
2.1.1 A <i>Crise</i> do Objeto do Restauro.	67
2.1.2 A <i>Crise</i> da Gestão do Restauro.	72
2.1.3 A <i>Crise</i> do Conceito de Restauro ou uma <i>Crise</i> da História da teoria do Restauro.	76
2.1.4 O projeto na sua ênfase tecnológica	83
2.2 Os aspectos tecnológicos no Projeto de Restauro para os fundadores do Restauro moderno: Viollet-le-Duc e Camillo Boito.	89
2.3 Conclusões	109
Capítulo III	
O PROJETO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO E SUA ÊNFASE TECNOLÓGICA	116
3.1 Pressupostos metodológicos para um Projeto de conservação e restauro.	116
3.2 A normativa de referência na Itália para aprovação de um Projeto de Restauro.	164
3.3 A figura profissional do conservador-restaurador na Itália.	189
3.4 A normativa de referência no Brasil para aprovação de um Projeto de Restauro.	204
3.5 A figura profissional do conservador-restaurador no Brasil.	213
3.6 Conclusões.	229
PARTE SEGUNDA - APROXIMAÇÕES TECNOLÓGICAS: ITÁLIA –BRASIL.	238
Capítulo IV	
SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE ALVENARIAS NA ITÁLIA E NO BRASIL: UMA POSSÍVEL APROXIMAÇÃO ENTRE OS PROCESSOS TECNOLÓGICOS EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS	239
4.1 O panorama geral dos sistemas construtivos em alvenaria na arquitetura histórica na Itália segundo a manualística.	241

4.1.1	Época romana	243
4.1.2	Época média	263
4.1.3	Renascimento	271
4.1.4	Seiscentos e setecentos	283
4.1.5	Oitocentos e Novecentos	287
4.1.6	A realidade heterogênea dos sistemas construtivos de alvenarias históricas na Itália	291
4.1.6.1	<i>A pedra nos vestígios das alvenarias de edificações italianas</i>	292
4.1.6.2	<i>Material laterício (tijolo) nos vestígios das alvenarias de edificações italianas</i>	303
4.1.6.3	<i>A terra como material de construção na Itália</i>	312
4.2	O panorama geral dos sistemas construtivos em alvenarias na arquitetura histórica no Brasil	323
4.2.1	Sistemas construtivos em terra	324
4.2.2	Sistemas construtivos em pedra.	328
4.2.3	Sistemas construtivo em tijolo.	331
4.2.4	Outros sistemas (vedação)	332
4.2.5	As argamassas	334
4.3	Algumas conclusões sobre as similaridades e discordâncias no quadro dos sistemas construtivos vernaculares em edificações tombadas na Itália e no Brasil.	338
Capítulo V		
ESTUDO DE CASOS – ANÁLISE COMPARATIVA DE SEIS PROJETOS DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO NA ITÁLIA E NO BRASIL		345
5.1	O objetivo	345
5.2	A metodologia comparativa	347
5.3	Os motivos da escolha e seleção dos projetos: o problema da umidade.	349
5.4	Caso n.1 – Palazzo Thun, Trento – Itália	350
5.4.1	Breve identificação da edificação e das suas principais patologias	350
5.4.2	A análise do projeto em três principais componentes:	351
5.4.2.1	<i>A fase de análise</i>	351
5.4.2.2	<i>A fase de avaliação</i>	356
5.4.2.3	<i>A fase de intervenção</i>	358
5.5	Caso n.2 – Villa della Torre – Verona – Itália	361
5.5.1	Breve identificação da edificação e das suas principais patologias	361
5.5.2	A análise do projeto em três principais componentes	362
5.5.2.1	<i>A fase de análise</i>	362
5.5.2.2	<i>A fase de avaliação</i>	365
5.5.2.3	<i>A fase de intervenção</i>	367
5.6	Caso n.3 – Palazzo Amai Forzate, Padua –Itália	371
5.6.1	Breve identificação da edificação e das suas principais patologias	371
5.6.2	A análise do projeto em três principais componentes:	372
5.6.2.1	<i>A fase de análise</i>	372

5.6.2.2 <i>A fase de avaliação</i>	376
5.6.2.3 <i>A fase de intervenção</i>	379
5.7 Caso n.4 – O Palacete Tereza Toledo Lara, São Paulo – Brasil	381
5.7.1 Breve identificação da edificação e das suas principais patologias	381
5.7.2 A análise do projeto em três principais componentes	382
5.7.2.1 <i>A fase de análise</i>	382
5.7.2.2 <i>A fase de avaliação</i>	385
5.7.2.3 <i>A fase de intervenção</i>	385
5.8 Caso n.5 – O Museu Paulista, São Paulo – Brasil	388
5.8.1 Breve identificação da edificação e das suas principais patologias	388
5.8.2 A análise do projeto em três principais componentes	389
5.8.2.1 <i>A fase de análise</i>	389
5.8.2.2 <i>A fase de avaliação</i>	395
5.8.2.3 <i>A fase de intervenção</i>	397
5.9 Caso n.6 – Mercado Público Municipal, Lençóis – Bahia	399
5.9.1 Breve identificação da edificação e das suas principais patologias	399
5.9.2 A análise do projeto em três principais componentes:	400
5.9.2.1 <i>A fase de análise</i>	400
5.9.2.2 <i>A fase de avaliação</i>	403
5.9.2.2 <i>A fase de intervenção</i>	403
5.10 Conclusões e quadro sintético comparativo das intervenções e projetos de restauro	407
PARTE TERCEIRA - POSSÍVEIS APLICAÇÕES DO PROJETO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO	410
Capítulo VI	
PATOLOGIAS EM UMIDADE ASCENDENTE E CRISTALIZAÇÃO DOS SAIS NAS ALVENARIAS DA ARQUITETURA HISTÓRICA: UM PROBLEMA COMUM NO PROJETO DE RESTAURO NA ITÁLIA E NO BRASIL	411
6.1 Sistemas de combate aos sais e desumidificação – Erros de métodos.	411
6.2 O fenômeno da umidade e dos sais nas paredes	415
6.2.1. O conceito de dano de umidade.	416
6.2.2 Características dos materiais de construção em relação a umidade ascensional.	419
6.2.3 As tipologias de água no processo de umidade ascensional.	425
6.2.4 Os tipos de sais envolvidos no processo.	427
6.3 O diagnóstico.	431
6.4 As principais técnicas utilizadas no combate à degradação de edifícios devida à presença de sais e umidade ascendente nas paredes.	434
6.4.1 Grupo A – As técnicas para eliminar o fluxo de umidade ascensional	437
6.4.1.1 <i>Sistema sifão drenante (knapen)</i>	437

6.4.1.2 Barras polarizadas	442
6.4.1.3 Barramento químico	445
6.4.1.4 Barramento físico	454
6.4.1.5 Eletrosmose ativa	460
6.4.1.6 Eletrosmose passiva	465
6.4.1.7 Despolarização eletromagnética	469
6.4.1.8 Redução seção absorvente	473
6.4.1.9 Substituição de material degradado com material novo	476
6.4..2 Grupo B – Técnicas para diminuir a presença dos sais ou o efeito higroscópico destes nas paredes.	478
6.4..2.1 Reboco ou argamassa macroporosa	478
6.4..2.2 Reboco sacrificial	482
6.4..2.3 Climatização espaços internos	486
6.4..2.4 Transformação dos sais	488
6.4.3 Grupo C – Técnicas para diminuir o contato com a fonte da umidade	491
6.4.3.1 Poços absorventes /drenagem perimetral	491
6.4.3.2 Contramuro	496
6.4.3.3 Vala periférica	499
6.4.3.4 Câmara de ar horizontal	502
6.5 Conclusões: a real eficácia e eficiência das técnicas de luta a umidade ascensional e cristalização de sais em alvenarias históricas.	504
Capítulo VII	
A EXPERIMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE BARREIRA QUÍMICA NOS MONUMENTOS BRASILEIROS: UM ESTUDO DE CASO EM DUAS EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS NO CEARÁ	508
7.1 O problema da contextualização das técnicas no clima, nos materiais e nas técnicas construtivas brasileiros.	508
7.2 Os Ensaio não destrutivos para determinação da umidade nas alvenarias	513
7.2.1 A termografia	514
7.2.2 O higrômetro e termo higrômetro	515
7.2.3 Teste ao carboneto	517
7.3 Os ensaios	519
7.3.1 Amostra 01 – Estação João Felipe em Fortaleza	519
7.3.1.1 Breve histórico da Estação João Felipe	519
7.3.1.2 Tipologias construtivas e as principais patologias ligadas a umidade	524
7.3.1.3 Levantamento dados umidade nas paredes.	525
Teste com termografia	
Teste com higrômetro e termo higrômetro	
Teste ao carboneto	

7.3.1.4 Conclusões dos testes realizados	542
7.3.1.5 Execução da Técnica de barreira química por gravidade	544
7.3.1.6 Monitoramento das paredes	548
7.3.2 Amostra 02 – Sobrado na Rua Alexanzito, nº 757-763 em Aracati	551
7.3.2.1 Breve histórico da edificação	551
7.3.2.2 Tipologias construtivas e as principais patologias ligadas a umidade	553
7.3.2.3 Levantamento dados umidade nas paredes.	554
Teste com termografia	
Teste com higrômetro e termo higrômetro	
Teste ao carboneto	
7.3.2.4 Conclusões dos testes realizados	566
7.3.2.5 Execução da Técnica de barreira química por gravidade	567
7.3.2.6 Monitoramento das paredes	569
7.4 Conclusões sobre os ensaios realizados	572
Capítulo VIII	
CONCLUSÕES FINAIS	582
REFERÊNCIAS	597
ANEXOS	643
Anexo I	645
Anexo II	654
Anexo III	695

CAPÍTULO I

“De fato, o que sobrevive não é o conjunto daquilo que existiu no passado, mas uma escolha efetuada quer pelas forças que operam no desenvolvimento temporal do mundo e da humanidade, quer pelos que se dedicam à ciência do passado e do tempo que passa, os historiadores.” (LE GOFF, 1996, p.535).

1 INTRODUÇÃO

Para facilitar a leitura deste trabalho de pesquisa que trata do Projeto de Restauro nos seus aspectos teóricos, tecnológicos, metodológicos e normativos é necessário fazer algumas premissas.

A primeira premissa é que a minha formação é de arquiteto, não de engenheiro nem químico ou físico. Trato de algumas questões tecnológicas como arquiteto, ciente dos limites da minha formação acadêmica e profissional. Ao longo da minha formação no Politécnico de Milão (Itália), a abordagem técnica/tecnológica levou-me a entender claramente a importância na definição de um Projeto de Restauro (ou arquitetônico em geral) de aspectos engenherísticos, químicos ou físicos em diálogo com aspectos sociológicos, antropológicos, geográficos, artísticos, estéticos entre outros. Isto não significa, todavia, possuir um conhecimento aprofundado de todos estes aspectos, mas sim estar ciente dos limites da própria formação profissional e da consequente importância de fazer arquitetura através de um trabalho multidisciplinar, estruturado em equipe.

A segunda premissa é ligada ao conceito de norma e regra e da importância da normatização e regulamentação do Projeto de Restauro que sustentamos neste trabalho. Muitos reclamaram desta abordagem, ponderando que a regulamentação do projeto levaria ao detrimento da espontaneidade, da genialidade e da artisticidade do ato projetual do arquiteto. Consideramo-nos, todavia, bem distantes deste risco. Acreditamos que regulamentar o uso de produtos químicos a serem utilizados na obra, exigir testes em laboratório e dados quantitativos para a tomada de decisão no projeto, regulamentar a nomenclatura das patologias, assim como regulamentar a formação necessária para ser um profissional conservador-restaurador nada tem a ver com limitar o espírito livre do artista arquiteto e a genialidade do seu projeto. Pelo contrário, as medidas acima estão relacionadas a evitar o uso de produtos nocivos e poluentes, conter o uso de técnicas danosas ou inúteis, frustrar a exploração selvagem do patrimônio construído pelo mercado especulativo do Restauro, evitar a tomada de decisão aleatória, reduzir a confusão na terminologia utilizada no projeto e minimizar a prática profissional no restauro embasada em conhecimentos arbitrários.

A terceira premissa se relaciona com a língua desta tese. A minha língua mãe não é o português e isto influenciou a redação deste texto. Não só quanto à sintaxe ou ao uso de determinado vocabulário, talvez mais restrito do que eu gostaria, mas também parcialmente quanto à construção do raciocínio lógico na base da sequência dos capítulos e do seu desenvolvimento, onde às vezes pode transparecer a típica prolixidade italiana. Além de aspectos culturais ligados a formas de linguagem e à semântica em uso na Itália, que dificilmente poderia mudar para melhorar a minha forma de escrever em português, teria gostado de ter feito um uso de uma terminologia mais diversificada na expressão de conceitos complexos. Espero, de qualquer forma, ter alcançado igualmente o objetivo da comunicação.

A quarta e última premissa é a mais importante. Na pesquisa utilizamos o método de análise crítica comparativa entre a realidade da gestão do patrimônio histórico construído de dois Países, como a Itália e o Brasil. Países com problemas similares em matéria de Restauro, mas com realidades parcialmente diferentes. A Itália possui a maior densidade mundial de bens imóveis tombados nacionalmente, o maior número de bens arquitetônicos tombados pela UNESCO, tem uma história do restauro que vai muito além do assim definido restauro moderno e, enfim, tem parte considerável de sua economia embasada no próprio patrimônio construído. Isto tem influenciado positivamente as políticas públicas de salvaguarda do patrimônio neste país. Já o Brasil, inegavelmente um dos países mais dinâmicos e propositivos na temática do patrimônio na sua configuração mais ampla, tem uma história em matéria de Restauro arquitetônico relativamente breve e tem baixa densidade de bens imóveis tombados por quilômetro quadrado. Isto tem levado a uma atuação das políticas públicas no campo do Restauro muito mais pontual. Apesar de a comparação ser desigual quanto aos números, em termos de conceitos de base é pertinente. Assumimos que o método comparativo é, como Lijphart o define, "um método de descobrir a relação empírica entre as variáveis" (LIJPHART, 1971, p.682). Portanto, trata-se de um método que não tem como fim emitir um juízo de valor, mas unicamente "produzir, testar e descobrir indutivamente novas hipóteses" (COLLIER, 1993, p.105) na base das similaridades e das relações que existem entre as realidades empíricas. O fim do método comparativo utilizado nesta pesquisa não

é indicar qual das duas realidades analisada é melhor, mas sim como as duas realidades diferentes podem se influenciar positivamente.

Concluimos com uma reflexão sobre os limites desta pesquisa. Devido ao fato de a temática tratada ser extremamente ampla e complexa, seria impossível afirmar que este trabalho está imune a limites bibliográficos. Há uma grande quantidade e diversidade de publicações teóricas e acadêmicas produzidas nos dois países. Em particular no que respeita o Brasil, talvez devido a sua extensão continental, mas também por causa de uma discussão ainda muito regionalizada e pouco sistematizada, nem sempre foi fácil acessar exaustivamente à toda a produção científica em matéria de Restauro elaborada nos diferentes âmbitos acadêmicos regionais. Pode haver, portanto, algum autor não citado neste trabalho, sem haver, todavia, intenção alguma de descaso.

Sempre a fim de auxiliar na leitura é também necessário esclarecer primeiramente algumas categorias ou instrumentos conceituais mencionados e utilizados nesta tese.

- Uso da palavra Restauro e Conservação. Estes dois termos nem sempre foram utilizados com os mesmos significados e as mesmas expectativas. Na fundação teórica do restauro moderno, em meados do século XIX, o arquiteto francês Viollet-le-Duc (1814-1879), considerou o restauro como prática principal de salvaguarda de uma arquitetura, sem propor uma distinção terminológica aprofundada. Já o historiador, crítico e poeta inglês, John Ruskin (1819-1900), renegou o restauro como destrutiva e considerou a conservação como a única ação aceitável de proteção e salvaguarda de um bem construído. Numa segunda fase, o arquiteto e historiador italiano Camillo Boito (1834-1914), na Carta italiana do restauro de 1883, foi o primeiro a considerar as duas ações como momentos diferentes do mesmo ato de preservação de uma arquitetura. O restauro como ação extrema de intervenção e a conservação como ato próprio de proteção do bem. Ambos deveriam, todavia, ser evitados mediante a sua correta manutenção. O reconhecimento do restauro e da conservação como momentos diferentes de um processo de salvaguarda de um

objeto arquitetônico¹ permeará toda a reflexão teórica sobre o Restauro do século XX.

Será preciso chegar à década de 1980, com a escola teórica ligada a Conservação integral,² para ter uma nova definição de conservação em aberta contraposição àquela de restauro.

A palavra restauro começa a assumir um significado “negativo”, seguindo esta escola cuja fonte de inspiração vem também das reflexões críticas de Victor Hugo (1802-1885)³ sobre os restauradores, tendo sido associada a intervenções fortemente reconstrutivas - para não dizer destrutivas - com particular atenção a aspectos estéticos e estilísticos. O uso das palavras Restauro e Conservação adquire assim conotações de conflito aberto entre escolas de pensamento do Restauro antinômicas.

No estatuto da Confederação Europeia das Organizações de Conservadores-Restauradores - ECCO,⁴ por exemplo, para contornar a discussão, utiliza-se o termo, quase aglutinado, *conservação-restauração*. Já Muñoz Viñas (2003), como esclarece na sua introdução do livro *Teoría Contemporánea de la Restauración*, usa a palavra Restauro (ou Restauração) com inicial maiúscula para indicar a prática da conservação-restauração. Por outro lado, usa o termo restauro (ou restauração) com inicial minúscula com a intenção de indicar uma atividade em contraposição à conservação como acima mencionado, portanto, como uma prática destrutiva que tende a priorizar o resultado estético final. (VIÑAS, 2003).

Adotamos no nosso texto a terminologia restauro e conservação com iniciais maiúscula ou minúscula, segundo o método assumido por Viñas. Portanto, Restauro (ou Restauração) com inicial maiúscula, no sentido genérico da prática da conservação-restauração e, vice-versa, o termo com inicial minúscula quando usados em contraposição à prática da conservação.

¹ Ato conduzido, conforme os casos, pelas luzes da cientificidade ou da historiografia ou da filologia ou do pensamento crítico.

² Denominado também Restauro conservativo.

³ No seu texto *Guerre aux démolisseurs de 1832*, por exemplo.

⁴ ECCO- European Confederation of Conservator-Restorer's Organisations. Este documento de 1993 refere-se à profissão do conservador-restaurador na versão inglesa: *Conservator-Restorer* em <http://www.ecco-eu.org/about-ecco/statutes/>. Acesso em: 15 fevereiro 2016.

- Legislação e normativa. A análise da legislação e da normativa relativa ao patrimônio construído obriga-nos a esclarecer brevemente, neste preâmbulo, a real força jurídica das Cartas e das Convenções, nacionais ou internacionais, do Restauro e do Patrimônio. Resulta fundamental propor um esclarecimento logo no início, sobre o significado, as diferenças e a “força jurídica” real destes instrumentos a fim de entender como de fato influenciam, ou não, a prática do dia a dia das intervenções do Restauro.

Convenção: pode ser usado como sinônimo de “Acordo”. Em Direito significa um acordo entre duas ou mais partes (indivíduos, instituições, estados, entre outros), através do qual são reguladas questões de interesse comum. Geralmente uma Convenção internacional não é fonte de direito (portanto não é Lei ou ato legislativo primário), já que só produz efeitos no que respeita às entidades envolvidas (eficácia *inter partes*) e não para todas as pessoas/cidadãos dos Estados. Não tem, portanto, força de Lei. Só em alguns casos como, por exemplo, no da Convenção sobre os direitos humanos, pela sua importância especial para a humanidade, assumiu-se um valor *erga omnes* e, por conseguinte, de fonte de direito, vinculante inclusive para os cidadãos comuns. Nenhuma Convenção internacional relativa ao Patrimônio é fonte de direito, estas têm, portanto, um valor unicamente ligado às partes (neste caso os Estados) que a assinaram e a ratificaram e não para os cidadãos destas mesmas nações. A Convenção de 1972 da UNESCO para a Proteção do patrimônio mundial, cultural e natural, por exemplo, produz efeitos só no ordenamento internacional e não em nível nacional. Para produzir efeitos em território nacional é necessário que os ordenamentos nacionais as introduzam na própria normativa, como fonte própria de direito. No caso do Brasil, que ratificou as principais convenções internacionais sobre o patrimônio, o processo prevê a aprovação do texto da Convenção internacional no Congresso Nacional⁵ e, a seguir, a promulgação de um Decreto legislativo. Temos, por conseguinte, um ato normativo primário, que necessitaria de uma Normativa, Regulamentação (ato normativo secundário) a fim de poder dar eficácia à Lei e assim tornar-se de fato atuante.

Carta: as Cartas internacionais do Restauro não têm força de direito, são documentos de orientação que definem diretrizes para os profissionais, usualmente resultam de conclusões de Congressos ou eventos internacionais. O conteúdo das

⁵ Eventualmente com reservas, como ocorreu com a Convenção de 1972 da UNESCO, aprovada só em parte pelo Congresso Nacional brasileiro em 1977.

Cartas é menos genérico que o das Convenções, com instruções mais práticas e atuantes. Por si só não tem, todavia, força de Lei, nem de Regulamentação.

Declaração: a Declaração é outro instrumento jurídico internacional interessante usado para os Estados manifestarem publicamente posições ideológicas ou de princípio que considerarem relevantes. As Declarações ligadas ao Patrimônio⁶ não são vinculantes para os Estados envolvidos, como ocorre no caso das Convenções. É um instrumento completamente sem força de direito e, usualmente, não tem um formato idôneo para embasar normativa nem regulamentação, como no caso das Cartas.

Normativa: este termo se refere ao conjunto de normas a serem aplicadas no caso de uma determinada atividade, evento ou assunto. No entanto, a norma é um preceito que demanda o cumprimento inevitável por parte dos indivíduos, ou seja, além de cumprir as normas, deve-se respeitá-las para não acarretar punição com cumprimento de pena, seja ela econômica ou judicial. No âmbito do patrimônio não existe normativa internacional, mas somente em nível nacional. O ato normativo se desdobra e se detalha nos “Regulamentos”, também chamados “Decretos” ou “Resoluções”. É neste nível e somente neste, de regulamento e de norma, que o poder público pode influenciar com mais força e eficácia a prática diária da intervenção de restauro e conservação.

- Projeto de restauro e técnicas de conservação. Entenderemos neste trabalho a terminologia Projeto de Restauro no sentido mais amplo de Projeto de conservação e restauro. Segundo uma definição já consolidada,⁷ o Projeto de conservação e restauro é um conjunto de momentos projetuais embasados numa aprofundada pesquisa histórica e num cuidadoso levantamento métrico, volumétrico, tecnológico e material. Compõe-se, portanto, de uma fase de análise, uma de avaliação e uma de projeto de conservação e de reuso que vai além seja do simples resultado estético final, guiado por referenciais axiológicos, seja de um reuso funcional na base de um projeto arquitetônico. Inclui-se, em vez, um Projeto de conservação da matéria “onde se atribui à tecnologia o papel de fornecer soluções [...] portanto, um

⁶ A Declaração Universal dos Direitos Humanos, por outro lado, pela sua importância assumiu no tempo caráter obrigatório e entrou no âmbito do direito internacional consuetudinário.

⁷ Ver em TORSELLO, 2005.

momento técnico do complexo processo de salvaguarda da memória para as gerações futuras”. (FEIFFER, 2007, p. 24). Este momento técnico e tecnológico define as técnicas e os produtos a serem utilizados na conservação material do bem arquitetônico, passagem metodológica que inclui os testes necessários para a determinação das causas das patologias. Usaremos, portanto, a terminologia de “Projeto tecnológico” ou “Projeto de conservação”, termos referidos àquela parte do Projeto de Restauro que domina e define os aspectos técnicos: dos testes, das técnicas de conservação e das consolidações. Usaremos a terminologia de “Projeto axiológico” para indicar os aspectos do Projeto ligados aos valores - simbólicos, ideológicos, históricos e estéticos - projetados no objeto de intervenção que, como bem lembrava o crítico de arte austríaco Alöis Riegl (1858- 1905), estão em constante mutação, de pessoa a pessoa, de geração a geração. Enfim o “Projeto de inovação” é entendido como o componente do Projeto de Restauro que determina o uso e funções dos espaços, os aportes eventuais de componentes volumétricos novos que dialogam com os antigos, a escolha de materiais, as soluções arquitetônicas e artísticas, os sistemas de climatização, de iluminação, hidráulico, de acessibilidade e de segurança, entre outros.

A partir da discussão sobre estes instrumentos à disposição do arquiteto e sobre a realidade da sua aplicabilidade na contemporaneidade e na dimensão da prática do Projeto, tentaremos traçar uma visão crítica sobre questões ligadas ao Projeto de Conservação e Restauro no século XXI que, à luz de alguns conceitos e da experiência existente e já acumulada no campo da restauração e conservação, fora e dentro do Brasil, entendemos como merecedora de uma nova reflexão.

Justificativa

Esta pesquisa pretende analisar a prática do Restauro arquitetônico no Brasil com uma particular atenção à qualidade do Projeto de Restauro e ao uso de técnicas de conservação, comparando-o, no método, com a realidade da prática e da normativa da disciplina no continente europeu, especificamente na Itália. De fato, se existe na arquitetura uma matéria que até hoje se caracteriza mundialmente por uma ampla incoerência entre teoria e prática é, com certeza, o Restauro. (BELLINI, 1980). Apesar de mais de cento e cinquenta anos de profunda reflexão teórica,

cartas internacionais, convenções e simpósios, muito pouco foi recebido em nível de *prática* operacional e, talvez ainda menos, em nível de normativa, a não ser muito superficialmente. (FEIFFER, 2005). A realidade contemporânea das intervenções de Restauro, em âmbito arquitetônico e urbanístico nos mostra por um lado um total descompasso entre teorias assumidas e a prática do Projeto e, por outro lado, uma qualidade do Projeto de Restauro muito aquém das necessidades de uma política concreta de salvaguarda do próprio patrimônio construído.

O Projeto de conservação e restauro ganha nesta pesquisa uma nova centralidade à luz de uma releitura inovadora da crítica da teoria do restauro. A intenção é amenizar as diferenças de abordagem teórica e ideológica, em busca de um ângulo de convergência na ação de salvaguarda do patrimônio construído, com a preeminência do processo do Projeto tecnológico em diálogo com o Projeto axiológico.

Como consultor da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO e junto ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN em 2013 e 2014, trabalhei nas Superintendências de Alagoas e do Ceará. Com os colegas do escritório evidenciamos mais de uma vez fragilidades operacionais da normativa do patrimônio em nossa posse, em particular no que se refere à incapacidade de garantir uma qualidade metodológica do Projeto de Restauro. Evidenciamos a ausência de uma definição clara dos limites da restauração e da conservação, das metodologias de levantamento, da análise das patologias, da nomenclatura pouco clara, além da falta de exigências de testes para embasar propostas técnicas. Ademais, havia inconsistência no tipo e qualidade de documentação de projeto requerida, no sistema de arquivamento e de disponibilização da documentação produzida. Uma das questões mais importantes estava ligada à falta de indicações claras e normativas, relacionadas propriamente ao Projeto de conservação e restauro enquanto instrumento de gestão - especificamente no que respeita os testes, os produtos e as técnicas a serem adotados para a eliminação das causas do degrado. Resultava evidente o esforço enorme feito pelo Governo brasileiro em relação à salvaguarda do patrimônio construído na esfera dos embasamentos teóricos e dos investimentos econômicos disponibilizados, mas permaneciam igualmente enormes as fragilidades no campo

fundamental do Projeto de Restauro e das técnicas de conservação, portanto, no âmbito da prática.⁸

Seria incorreto pensar que a questão relacionada às intervenções de Restauro no patrimônio construído seja um problema só do Brasil. Como confirmam Cesare Feiffer (2005) e Amedeo Bellini (2001), em muitos países europeus a qualidade dos projetos de restauro do “dia a dia” é ainda questionável. O diálogo entre teoria e prática é extremamente lacunoso: o arquiteto restaurador aplica conceitos teóricos subjetivos, pessoais, baseados na própria ideia de belo, de correto e de histórico em relação ao objeto de intervenção, escolhendo qualquer teoria do Restauro *ad hoc* que sirva para motivar as suas escolhas projetuais, sem se preocupar em como, tecnicamente e tecnologicamente, melhor conservar o bem na sua materialidade. A história das intervenções de restauro, mundialmente falando, torna-se, portanto, em ampla medida, a história de técnicas de seleção de arquiteturas, de leitura de valores e de parâmetros discriminatórios aplicados pelo arquiteto/restaurador: o que é histórico ou não, bonito ou feio, coerente ou incoerente, posterior ou anterior, original ou não, o que deve ser salvo ou descartado (BELLINI, 2001). Esta não é, todavia, a pior situação. Na maioria dos casos a intervenção em monumentos, edifícios ou nas cidades históricas não tem nenhum referencial teórico, mas é guiada unicamente pela simples especulação imobiliária, ou por estratégias de criação de “vilas turísticas”, inspiradas unicamente em determinantes econômicos e especulativos. (TORSELLO, 2007; SANT’ANNA, 2009). O Projeto de restauro se resume, portanto, a uma consequência de uma escolha axiológica orientada por idealizações teóricas ou pela busca de um resultado estético final para fins econômicos e especulativos.

A questão sobre a prática do Restauro e o Projeto de Restauro especificamente mantém-se, portanto, ainda bastante aberta.

O Brasil de fato está entre as primeiras nações do continente americano a se dotar de um dispositivo legislativo de proteção do próprio patrimônio, desde os anos

⁸ Esta falta de cultura de projeto numa instituição como o IPHAN - não dos seus técnicos - causou-me certa estranheza, pois me formei como arquiteto na Itália, tendo tido a oportunidade de trabalhar no ambiente do Restauro e da conservação da escola milanese, junto aos arquitetos Marco Dezzi Bardeschi, Amedeo Bellini, Cesare Feiffer, que priorizava o projeto como momento único e fundamental da conservação.

de 1930. Após as primeiras décadas denominadas “fase heroica”, protagonizada pelas figuras de Mario de Andrade e de Rodrigo Mello Franco de Andrade e os decênios sucessivos com algumas experimentações, embora com escassos investimentos, o País vivenciou um retorno do interesse cultural, político e econômico no que respeita o próprio patrimônio. (SANT’ANNA, 2009). Nas últimas quatro décadas este interesse é testemunhado pelos importantes investimentos nos programas lançados pelo Governo Federal vinculados ao setor de obras de restauração: o Programa Cidades Históricas – PCH (1973-1987), o Programa Monumenta (1995-2013) e o Programa Acelerado de Crescimento-Cidades Históricas – PAC-CH (2013-). (IPHAN, 2009).

O Programa Monumenta foi um dos principais programas de preservação do patrimônio até hoje implementado no Brasil. Foi realizado em duas fases, a primeira de 1995 a 2002 e a segunda de 2003 a 2013 e sucedeu ao programa elaborado nas décadas de 1970 e 1980, denominado Programa Cidades Históricas – PCH, implementado com muitas dificuldades⁹ e poucas verbas.¹⁰ Neste programa, considerado o primeiro verdadeiro esforço sistemático do Brasil para a salvaguarda do próprio patrimônio, não havia nenhuma referência clara sobre a elaboração do Projeto, sobre que tipologia de intervenção realizar e sobre quais técnicas adotar.

Notamos nas palavras de Taddei Neto, ideólogo da primeira fase do Programa Monumenta (1995-2002), a percepção da necessidade de uma mudança radical de políticas, quase como uma reação ao programa anterior, com uma visão mais “econômica”, descentralizada, liberalista e convidativa à parceria com o setor privado:

[...] até recentemente, a política oficial de preservação contribuiu para distanciar o patrimônio do povo, que pôde apenas, de forma muito tênue, identificar-se com os problemas da oligarquia rural: a cultura dos brancos, portugueses e católicos... de outra parte, a legislação patrimonial gerada durante o período varguista caracterizou-se pela centralização e pelo paternalismo. (TADDEI NETO, 2001, p. 43-44).

Para corroborar tal afirmação vê-se como um dos protagonistas nos primeiros anos no Programa Monumenta o economista do Banco Interamericano de

⁹ O PCH teve, contudo, impactos importantes no quadro dos tombamentos federais durante o seu período de vigência, protagonizando um aumento significativo do número de sítios urbanos tombados no Nordeste.

¹⁰ De fato, desde o início, o programa foi bastante impactado pela crise do petróleo de 1974, que levou a uma diminuição dos fundos disponibilizados.

Desenvolvimento (BID), Arthur Darling que, na sua reflexão sobre a atuação do IPHAN na época, criticando a falta de regras claras na elaboração dos projetos de restauro, afirma:

No Brasil, **não existem regras** nem tampouco diretrizes para manter tipos diferentes de edifícios históricos e conservar suas características. Em vez disso, os técnicos do patrimônio – os quais enxergam o seu papel apenas em termos de proteção, numa abordagem conservadora do patrimônio – consideram cada caso como um caso isolado. O resultado é um lento e imprevisível processo frequentemente considerado arbitrário. (DARLING, 2001, p. 199, grifo nosso).

O economista conclui: “O Programa Monumenta está financiando a **preparação das normas e diretrizes** de ações necessárias e tentando incorporar a noção de que o patrimônio é um recurso econômico”. (DARLING, 2001, p. 199, grifo nosso). A ideia que estava, portanto, na base da primeira fase do Programa Monumenta era criar instrumentos, normas e diretrizes de atuação a fim de tornar as intervenções no patrimônio construído sustentáveis do ponto de vista primariamente econômico, mas sem se preocupar muito em regulamentar o Projeto de restauro, as tipologias de intervenções e as técnicas de conservação. A receita se baseava unicamente no tripé parceria público-privado, cidade-instrumento, flexibilização de uso (e de projeto). Sendo, portanto, um olhar fortemente neoliberal da preservação do patrimônio e com o “turismo” como solução de base para a sua sustentabilidade. (SANT’ANNA, 1995).

Em 2003, com a segunda fase do programa Monumenta, percebe-se uma mudança de política, onde há uma maior sobreposição e sintonia entre o IPHAN e o Programa, além de uma retomada da centralização das decisões e da gestão em nível de governo em Brasília. Por outro lado, ainda permanece forte o conceito de sustentabilidade ligado principalmente ao mercado da indústria do turismo (BONDUKI, 2012). Em nível de embasamento teórico, a Carta do Restauro de Veneza de 1972 é assumida como referencial operacional.

Nesta segunda fase do programa, após os resultados não exaltantes da primeira fase (SANT’ANNA, 2004; BONDUKI, 2012) e após as críticas recebidas,¹¹ em particular no que respeita a qualidade das intervenções, são idealizados os “Cadernos do Programa Monumenta”. Estes cadernos podem ser considerados uma

¹¹ Ver o Relatório da CGU sobre o Programa Monumenta, 2015.

primeira tentativa de sistematizar a prática de Restauro no Brasil. Buscam atender à exigência de regularizar o processo do Projeto de conservação nos seus aspectos de qualidade e tipo de produtos gráficos a serem apresentados e de algumas técnicas a serem implementadas. Mas a iniciativa nem sempre adquire, como veremos nos capítulos a seguir, a força normativa desejada. O Programa Monumenta se conclui definitivamente em 2013, sem conseguir, todavia, dar respostas às críticas feitas ao Programa anterior. (SANT'ANNA, 2009).

[...] a supervalorização do turismo cultural como tábua de salvação para todos os males dos centros históricos já foi duramente criticada iniciando assim uma ação de implementação de projetos ligados às reais potencialidades de desenvolvimento econômico e social das cidades, ampliando as possibilidades para além do turismo cultural, e priorizar a recuperação dos imóveis privados, principalmente por sua importância na manutenção da moradia e dos usos tradicionais nos sítios históricos. (IPHAN, 2009, p.20).

O novo Programa lançado em 2013 pelo Ministério da Cultura - MinC, como resposta às fraquezas do programa Monumenta, denominado Programa Acelerado de Crescimento-Cidades Históricas (PAC-CH) - enfatiza nas suas linhas guia a descentralização das responsabilidades, com respectiva redistribuição aos municípios e prefeituras locais, prevendo a definição de um plano urbano mais abrangente e de um sistema de participação das comunidades. A atenção do Governo brasileiro concentra-se novamente nos aspectos de gestão relacionados, neste caso, com o envolvimento maior dos municípios na planificação das intervenções, a fim de ampliar o conceito de intervenção no patrimônio como uma ação de política de planificação urbana. As Superintendências permanecem sem instrumentos de avaliação técnica dos projetos, assume-se a Carta de Veneza como referencial de enquadramento teórico geral e se recuperam os “Cadernos técnicos” do Programa anterior em maneira aleatória.

Novamente os resultados não são exaltantes, segundo Sant'Anna (2009):

[...] o atual PAC-CH, lançado em 2009, como uma proposta inovadora e baseada na revisão dos fracassos e acertos dos programas anteriores, infelizmente não vem se revelando inovador e vem repetindo, com intensidade, alguns equívocos do passado. (SANT'ANNA, 2009, p.25).

As principais críticas até hoje apresentadas contra estes três grandes programas governamentais, que ocupam quase cinco décadas de esforços e investimentos, se concentram em nível político-administrativo, teórico e de gestão. Raramente foi feita uma reflexão sobre as falhas e fragilidades em nível de Projeto: que tipo de Projeto de restauro foi apresentado, como foi aprovado, o que foi feito, quais efeitos conservativos foram realmente obtidos?

As dificuldades de dar respostas a tais perguntas podem ser sintetizadas nas observações e apontamentos da Controladoria-Geral da União sobre as intervenções realizadas no âmbito do programa Monumenta:

A partir de visitas in loco, a equipe da CGU constatou que diversos patrimônios não se encontravam plenamente preservados e apresentavam sinais de deterioração, ausência de manutenção e danificações estruturais, tais como infiltrações e perda de reboco. (CGU, 2015, p.2)

Diante deste grande esforço econômico e de vontade política, portanto, nem sempre as infraestruturas técnicas e administrativas do território dedicadas ao patrimônio souberam responder à altura das necessidades e o sistema normativo de referência, quase centenário, mostrou evidentes lacunas. A entidade de gestão em nível federal, o IPHAN, assim como em nível estadual, os Institutos Estaduais de Patrimônio Cultural demonstraram as próprias fragilidades estruturais, logísticas e de quadros diante de um território enorme, novas demandas projetuais, novos modelos interpretativos e de gestão do patrimônio e um território cada vez mais complexo e multidisciplinar.

Resulta evidente que nos três principais programas brasileiros de salvaguarda do patrimônio construído além de problemas em nível de gestão, houve fragilidades na dimensão da elaboração técnica do Projeto de conservação e restauro e, conseqüentemente, na falta de regras normativas claras sobre a elaboração do Projeto, de requisitos mínimos para ser aprovado, de testes necessários para a tomada de decisão e de propostas de técnicas de conservação a serem utilizados. O Brasil investiu muito na reflexão crítica e teórica sobre o patrimônio, com contribuições importantes neste âmbito, antecipando e influenciando organismos

internacionais como a UNESCO,¹² mas avançou muito pouco em nível da prática e de Projeto.

Paralelamente a Crítica da Teoria do Restauro, em nível internacional, tem uma profunda responsabilidade na sistematização das várias correntes ideológicas, posições e teorias do restauro dos séculos XIX e XX, e que muito fortuitamente aprofundou a reflexão sobre os aspectos tecnológicos e de projeto que embasavam as considerações teóricas. O esforço crítico foi feito sempre na busca das diferenças e raramente na procura dos pontos de sobreposição, de contato, de afinidade e de concordância. Neste sentido é interessante analisar um recente trabalho de Paolo Torsello, com título *Che cos'è il restauro?: nove studiosi a confronto* (TORSELLO, 2005) onde o autor procura expor a visão sintetizada do pensamento teórico de nove restauradores e teóricos de grande renome, conhecidos em nível internacional, mas de diferentes escolas de pensamento: Amedeo Bellini, Giovanni Carbonara, Stella Casiello, Roberto Cecchi, Marco Dezzi Bardeschi, Paolo Fancelli, Paolo Marconi, Gianfranco Spagnesi Cimbolli e o próprio Paolo Torsello. O desafio proposto é dar uma definição sintética do Restauro. A pergunta é: “O que é o restauro e o que não é o restauro?” O resultado foi surpreendente e merece ser comentado neste contexto, pois embasa a reflexão que iremos fazer a seguir e que respalda as hipóteses desta tese.

São notórias as diversidades de posições ideológicas e teóricas dos nove profissionais entrevistados¹³ no que respeita a intervenção no patrimônio histórico construído: diferentes maneiras de entender a história e o documento histórico, o conceito de autenticidade, o conceito de valor, a matéria, a ideia de verdadeiro e falso, de intervenção mínima, todos elementos que influem diretamente no processo de preservação e restauro. Tais diversidades foram externadas em várias publicações, artigos, livros ou em congressos, mas parecem desaparecer e se aplanar diante das exigências de uma síntese definitiva do Restauro. As divergências, os conflitos, as profundas diversidades conceituais parecem se dissipar e chegam quase a um prelúdio de consenso teórico. Para Cesare Feiffer

¹² O Brasil em respeito a política pública sobre o patrimônio imaterial de fato antecipou com o Decreto Nº 3.551, de 4 de agosto de 2000 de três anos a Convenção pela proteção do patrimônio imaterial da UNESCO.

¹³ São, por exemplo, bem conhecidas as trocas de ideias, às vezes muito duras, entre Marconi e Dezzi Bardeschi ou, em geral, entre a escola romana e a escola milanesa.

(2007) esta convergência pode ser ligada ao tema do Projeto de conservação e restauro. A busca de uma síntese do conceito do Restauro tem levado os teóricos a convergir e a dirigir a própria atenção definitiva ao ato da “intervenção”, “técnico” e de “projeto”. Em alguns autores, como Marco Dezzi Bardeschi e Amedeo Bellini, isto emerge em maneira explícita, indica-se o Projeto como elemento de síntese do conceito de Restauro, em outros autores se mostram mais ligados às ideias de intervenção ou de técnica, como Carbonara, Casiello, Cecchi e Torsello. Forçados pela exigência da síntese, todos parecem se afastar das próprias teorizações mais “puras” e reconhecer que o Restauro é principalmente um ato de Projeto técnico.

Cesare Feiffer (2007), todavia, chama-nos a atenção quando afirma “ao detectar nas definições a importância do ato projetual, na sua complexidade arquitetônica além de técnica, precisamos explicar o atraso que existe hoje na síntese projetual também de outros setores da arquitetura”. (FEIFFER, 2007, p. 17, tradução nossa). Pelo mesmo autor, diante de uma produção elevada de cultura teórica do Restauro existe “por outro lado, uma prática e uma operabilidade que ignora esta cultura e que opera em níveis vergonhosos”.¹⁴ (FEIFFER, 2007, p. 18, tradução nossa).

Permanece aberto, portanto o problema da qualidade do Projeto de Restauro. A resposta encontrada na Europa para esta questão, foi na radicalização da reflexão sobre a normatização do Projeto no que se refere aos aspectos tecnológicos, de segurança e de preparação e responsabilidade do profissional envolvido. Diante de tal consideração é preciso esclarecer que a dinâmica de regulamentação do projeto não envolve o campo criativo e os aspectos da liberdade artística, projetual, ideológica e teórica/cultural do arquiteto no momento da definição do Projeto.

A normatização no Restauro

De fato, foi o Conselho da Europa o primeiro a perceber como instituição internacional a fragilidade do quadro normativo e as incongruências dos referenciais teóricos, até então assumidos em nível internacional e relativos à proteção do patrimônio arquitetônico. Em 2003 constituiu-se, portanto, um grupo de trabalho

¹⁴ rilevare nelle <definizioni> l'importanza dell'atto progettuale, nella sua complessità architettonica oltre che tecnica, ci porta a spiegare anche il ritardo che oggi possiede la sintesi progettuale rispetto ad altri campi dell'architettura. [...] dall'altro lato, invece, una prassi ed un'operatività che questa cultura ignora, operando a livelli spesso vergognosi.

denominado Grupo de Trabalho Europeu da UE sobre as Diretivas no Patrimônio Cultural,¹⁵ com a finalidade de rever o quadro normativo sobre patrimônio dos países membros e com interesse específico no patrimônio construído. A ideia era definir uma fórmula legislativa válida para todos os países da União Europeia, com preocupação específica relativa aos aspectos: a) segurança das técnicas e produtos utilizados; b) formação profissional do conservador-restaurador; c) governabilidade. No centro da questão há essencialmente a normatização e a regulamentação do Projeto de conservação e restauro, que se desdobra na normatização de técnicas e produtos a serem utilizados e na preparação profissional de quem está autorizado a intervir no objeto arquitetônico.

No que respeita a normatização dos produtos a serem utilizados nas obras e a codificação dos danos, a Itália foi um dos primeiros países europeus a se ativar, nos anos 1970, com a criação da Comissão NorMaL¹⁶ que viu envolvido o Governo italiano com o Conselho Nacional das Pesquisas-CNR¹⁷ ente público italiano, o Ministério dos Bens e das Atividades Culturais¹⁸ através o Instituto Central do Restauro – ICR,¹⁹ Universidades e entidades privadas do setor. Em 1996, a Comissão se juntou ao Ente Nacional de Unificação – UNI,²⁰ e em 2003 o UNI e o Governo italiano, propuseram à Europa a criação de linhas comuns de normatização em nível europeu. Tivemos assim um acordo entre UNI/NorMal e o Comité Europeu de Normatização - CEN²¹ sobre a normatização de produtos e técnicas de conservação. A ação do CEN não tem finalidades exaustivas, mas procura definir normas específicas apenas quando é essencial, conforme o princípio da subsidiariedade que se aplica ao legislador. As normas são, antes de tudo, a ferramenta para reduzir os níveis de incerteza e risco no mercado europeu e internacional e para favorecer o intercâmbio de mercadoria e da segurança no uso dos produtos. O objetivo é normatizar, no sentido de definir parâmetros de qualidade e de comparação entre produtos ou técnicas diferentes de intervenção e de levantamento, a fim de oferecer seja a entidades públicas ligadas à conservação do

¹⁵ European Working Group on EU Directives and Cultural Heritage. Tradução nossa.

¹⁶ Commissione NorMaL (Normalizzazione Materiali Lapidei).

¹⁷ Consiglio Nazionale delle Ricerche-CNR

¹⁸ Ministero dei Beni e Attività Culturali-MiBAC

¹⁹ Istituto Centrale del Restauro -ICR

²⁰ Ente Nazionale Italiano di Unificazione-UNI

²¹ Comitato Europeo di Normatizzazione -CEN

patrimônio construído, seja aos profissionais da conservação, parâmetros de referência no âmbito de um mercado sempre mais complexo. Esta normatização que investe também o reconhecimento da figura profissional do conservador-restaurador, não limita o projeto de Restauro, mas fornece, pelo contrário, as bases para o profissional da conservação poder escolher o melhor método de levantamento, as técnicas mais apropriadas e os produtos mais idôneos e não tóxicos ou poluentes.

Enquanto a Europa e países como a Itália aparentemente tiveram avanços neste setor nos últimos 30 anos, o Brasil ainda não definiu uma política própria de normatização no setor específico da conservação e do restauro. Houve somente a proposta de alguns manuais elaborados no âmbito do programa Monumenta, relativos às maltas, à umidade ascensional, telhados, entre outros. Outras normas existentes são as Normas Brasileiras - NBR da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT que é uma normativa voltada para toda a construção civil em geral, sem especificações relativas ao Patrimônio. O Brasil parece estar, portanto, ainda longe de definir uma normativa que proporcione as condições de segurança no uso e comparação de determinados produtos ou técnicas no Restauro, seja para as instituições prepostas para a proteção do patrimônio, como o IPHAN, seja para os profissionais do setor. Neste setor mais técnico, ligado ao Projeto, o Brasil aparenta de ter experimentado pouco e normatizado ainda menos.

Igualmente no âmbito da produção de saberes nas Universidades sempre houve uma proeminência de interesse em aspectos teóricos e filosóficos da disciplina do patrimônio em geral e bem menos nos aspectos técnicos e de Projeto.

No que se refere à normatização da profissão do conservador-restaurador, na Europa foi criada a Confederação Europeia de Associações de Conservadores-Restauradores - ECCO que tem como missão:

Organizar, desenvolver e promover, em nível prático, científico e cultural, a profissão do Conservador-Restaurador. Estabelecer normas e regular a prática em nível europeu e melhorar a comunicação e a mobilidade entre os profissionais. Reforçar o papel e as responsabilidades do Conservador-Restaurador em relação a outros profissionais no que respeita a proteção do patrimônio cultural.²² (ECCO, 2001, p. 12, tradução nossa).

²² To organize, develop and promote, on a practical, scientific and cultural level, the profession of the Conservator-Restorer. To set standards and regulate practice at European level and enhance communication between and mobility of professionals. To strengthen the role and responsibilities of the Conservator-Restorer in relation to others in safeguarding cultural heritage.

A ECCO tem, portanto, como objetivo final, regulamentar com clareza a profissão de quem assina o Projeto de conservação e restauro. Itália, Portugal, Alemanha, Inglaterra, Espanha e França já avançaram bastante na regulamentação da profissão, em alguns casos define inclusive as entidades profissionais, como Ordens ou Conselhos, que representam e garantem a qualidade do perfil do profissional do restauro. Por outro lado, o cenário ainda se mostra indefinido, com outros países do continente europeu, entre os quais Finlândia e Países baixos, que demonstram um grande atraso neste processo, sem nenhuma regulamentação do perfil do profissional apto a intervir num Restauro. É evidente que existem interesses em nível de Governo, de Ordens profissionais, de Universidades e das empresas do setor, que não são fáceis conciliar.

No Brasil, após a criação do Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU, em 2010, a situação do profissional arquiteto conservador-restaurador complicou-se. Pois o antigo Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia²³ - CONFEA/CREA com Decisão Normativa de 2005, tinha chegado a definir qual profissional podia exercer a profissão do conservador-restaurador:

Considerando que as atividades de conservação, reabilitação, reconstrução e restauração em monumentos e sítios de valor cultural, assim como em seu entorno ou ambiência, exigem formação específica que inclui conhecimentos de História da Arte e da Arquitetura, Teoria da Arquitetura, Técnicas e Materiais Tradicionais, Estética, Planejamento Urbano e Regional, Ciências Sociais e Técnicas Retrospectivas, que são partes dos campos de saber que caracterizam a identidade profissional do arquiteto e urbanista especificados no currículo mínimo para o Curso de Arquitetura e Urbanismo, aprovado pela Portaria MEC nº 1.770, de 21 de dezembro de 1994, e nas diretrizes curriculares de Arquitetura e Urbanismo, fixadas por meio da Resolução CNE/CES nº 06, de 2 de fevereiro de 2006, além de outros conhecimentos técnicos das áreas da Engenharia, partes dos campos de saber que caracterizam a identidade profissional do Engenheiro; (CONFEA, 2005, p. 3).

O CAU, todavia, ainda não se posicionou claramente sobre a questão e limitou-se a listar entre as demais atribuições do arquiteto, a prática de conservação-restauração, sem especificar o tipo de formação necessária.²⁴ Trata-se, essencialmente, de qualquer arquiteto diplomado.

Nesta situação de falta de referenciais de qualidade de Projeto de Restauro, de normas de segurança tecnológicas e de enquadramento profissional, o Projeto de

²³ Hoje só, O Conselho Federal de Engenharia e Agronomia

²⁴ Ver a regulamentação CAU nº 21 de 05.04.2012 - D.O.U.: 23.04.2012

conservação e restauro no Brasil corre o risco de se reduzir, na maioria dos casos, a um bom projeto arquitetônico de reuso, embasado num levantamento métrico e volumétrico normalmente de escassa qualidade,²⁵ e numa narrativa discursiva de patologias, à qual normalmente não se dá nenhuma resposta adequada.

1.1 Objeto da pesquisa

Na base das reflexões anteriores, colocamos como **objeto** de interesse no nosso estudo o **Projeto de conservação e restauro** na sua dúplice exemplificação: como suporte do processo teórico de escolha projetual e como ato técnico e tecnológico de resposta a determinados problemas detectados. Um Projeto de restauro que se ative no reconhecimento de um processo de degradação de um bem (TORSELLO, 1992). Existe, portanto uma relação de causa entre uma intervenção e o reconhecimento de um estado de eficiência não completamente satisfatório. Percebemos que este enunciado abre o diálogo entre visões teóricas de Restauro potencialmente antinômicas entre si, pois o processo acima mencionado ocorre unicamente logo após um **reconhecimento de valor** daquele determinado bem. Estamos, portanto, posicionando a ação de intervenção técnica além da discussão axiológica.²⁶ Iremos demonstrar como o fato de colocar o projeto como consequência do reconhecimento de um processo de degradação de um bem “libera” o Projeto da discussão unicamente teórica guiada pelo juízo de valor. O Projeto de conservação e restauro inicia, portanto, após o processo de leitura de valores,²⁷ mas atua independentemente. O projeto é parte integrante e consequência deste processo axiológico, mas responde a uma exigência diferente daquela do reconhecimento de valor. Atende assim, também às mais atuais reflexões fenomenológicas que envolvem a disciplina do Restauro.

²⁵ É comum presençar projetos de Restauro onde o levantamento é feito com técnicas não adequadas, com instrumentos desatualizados, ou, em casos ainda mais graves, realizado mediante metodologias não idôneas ao objeto arquitetônico histórico, utilizando, por exemplo, o método por linhas retas e não com trilerações e diagonais.

²⁶ Em relação à qual não entraremos no mérito.

²⁷ Não importa aqui se esta leitura de valores seja realizada por um expert, um político, ou pela comunidade. Nem interessa quais valores predominar.

O Projeto de conservação e restauro, a nosso ver, responde à exigência de diminuir a degradação da eficiência do bem em representar este valor.

No que respeita o aspecto técnico/tecnológico Stefano Musso (2013) nos chama a atenção quando adverte que o Projeto “não é só um ato técnico. Nem é um conjunto indistinto de ações pragmáticas.”²⁸ (MUSSO, 2013, p.1. Tradução nossa). Em suma, não se pode confundir, como alguns técnicos gostariam, o Projeto de conservação e restauro com as técnicas de conservação. Estas últimas são unicamente instrumentos a serem aplicados em prol do Projeto, são as ações a serem implementadas a fim de obter os resultados esperados, após os processos de análise e avaliação do Projeto. Por outro lado, a descrição articulada e a explicitação correta dos testes, das técnicas, a pontuação gráfica aprimorada das mesmas nos elaborados de Projeto e a definição dos indicadores de sucesso ou de não sucesso, são partes integrantes e imprescindíveis de um Projeto de conservação e restauro.

A análise do Projeto de conservação e restauro - objeto desta pesquisa - será realizada pelo viés da comparação entre Brasil e Itália no que respeita:

- A regulamentação da profissão do conservador-restaurador. Como é considerada a profissão do conservador-restaurador nos dois países, qual preparação é requerida. O papel das Universidades e dos centros de ensino técnico especializados;
- A normativa que regula as técnicas e os produtos. Uma comparação entre as normativas existentes nos dois Países relativa às técnicas e produtos utilizados/aprovados no Projeto de conservação e restauro;
- O processo projetual e a documentação mínima necessária. O Projeto de conservação e restauro com os seus requisitos mínimos para a aprovação, os elaborados gráficos, os processos de levantamento, os testes e a documentação técnica e tecnológica requerida;
- As técnicas e produtos no projeto de conservação na luta à umidade ascendente e presença de sais em alvenarias históricas. Quais técnicas e produtos são utilizados no Brasil em comparação com a Itália, na base, também, de eventuais diferenças de técnicas construtivas.

²⁸ Non è solo un atto tecnico. Neanche un indistinto congiunto di azioni pragmatiche.

A análise comparativa entre os dois países resulta, portanto, unicamente em nível de método, não entre casos concretos. Por este motivo a pesquisa incluiu um período de quatro meses na Europa, principalmente na Itália no Politécnico de Milão, junto à Faculdade de Arquitetura, com o apoio do arquiteto e docente Marco Dezzi Bardeschi, na sede do CNR em Milão, no Centro Beni Culturali²⁹ – CBC do Politécnico de Milão e com a organização MEDICI Framework.³⁰ Este período de quatro meses na Itália, apoiado pelo Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior – PDSE/CAPES, foi fundamental também para a atualização do autor sobre as recentes técnicas de conservação e produtos presentes no mercado, além da aquisição de experiências práticas a serem replicadas corretamente na experimentação prevista na pesquisa, em materiais e condições climáticas brasileiras.

A análise do objeto de estudo inclui também reflexões sobre como os principais teóricos e os fundadores do restauro moderno tem percebido a importância do Projeto, com uma ressignificação de parte da crítica da teoria do restauro. Daremos assim um novo valor ao Projeto, como potencial denominador comum teórico do restauro, fato que muitas vezes é desconsiderado pela Crítica. Estas considerações, como comprovaremos, fortalecem a ideia geradora desta pesquisa sobre a necessidade de uma nova centralidade do Projeto de conservação e restauro na prática da salvaguarda do patrimônio arquitetônico.

1.2 Formulação das hipóteses

A partir das reflexões acima mencionadas, podemos definir as nossas hipóteses iniciais:

- O Projeto de Conservação e Restauro é um momento fundamental da gestão do patrimônio construído.

A *crise* do Restauro do século XXI, de *conceito*, de *objeto*, e de *governabilidade* repropõe a necessidade da centralidade do Projeto no âmbito

²⁹ Centro Beni Culturali - CBC

³⁰ Esta também com sede no Politécnico de Milão e membro do Grupo de Trabalho Europeu da UE sobre as Diretivas no Patrimônio Cultural. Além destas sedes são objeto de interesse na pesquisa experiências em outras cidades europeias.

do processo de salvaguarda do patrimônio construído. O episteme do sistema restauro do século XX se baseava substancialmente numa política nacional e na identidade pátria. No século XIX e durante uma boa parte do século XX, o Monumento, assim como a Cidade-monumento - crise de objeto - representou a nação e representou a história e a memória de um país - crise de conceito. Conseqüentemente o poder público teve interesse em dinamizar políticas públicas de salvaguarda do patrimônio histórico em termos fortemente restaurativos e de representação, pois o patrimônio fez e faz parte da dinâmica de política de estado. Amedeo Bellini (2001) nos lembra que se houve arquitetura de Estado, houve também restauro de Estado (BELLINI, 2001, p.10). Walter Benjamin falaria de fantasmagorias. No final do século XX vimos que são aceites os conceitos até então recusados de intangibilidade (crise de objeto), assim como os de subjetividade de valores (crise de conceito).³¹ No século XXI, com o fortalecimento dos modelos teóricos fenomenológicos no âmbito do Restauro, o cenário se transforma ulteriormente com o afastamento do objeto arquitetônico do centro do interesse e a proposta da nova dinâmica sujeito/objeto, como ponto focal da discussão sobre os valores que determinariam o tipo de restauro (crise de objeto e conceito). Um valor e um diálogo em contínua renovação e negociação (crise de governabilidade). Os fundadores teóricos do Restauro moderno, apesar da indiferença da Crítica da Teoria do Restauro, já tinham concordado sobre a centralidade do Projeto de conservação e restauro, como garante da continuidade da reflexão teórica e filosófica sobre o Patrimônio.

³¹ A posição “monumentalista” da UNESCO de 1972, recusando as propostas do Brasil, da Bolívia e de outros países de introduzir os bens imateriais e de cultura popular na Convenção, levou a Bolívia, em 1973 – um ano após a aprovação do documento – a requerer polemicamente, numa carta enviada pelo Ministro boliviano das Relações Exteriores e Cultura ao Diretor da UNESCO, a revisão da Lista com a inserção de manifestações culturais excluídas: em primeiro lugar a música, a dança e outras expressões das culturas tradicionais. Além do reconhecimento dos direitos autorais das performances folclóricas (UNESCO, 1973). Ao Ministro boliviano, responderá trinta anos depois, Koichiro Matsuura, Diretor Geral da UNESCO, no seu discurso durante assinatura da *Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage* de 2003, afirmando que “a Convenção do Patrimônio Mundial de 1972 era incapaz de responder em maneira correta a expressões culturais do Sul”. (ICOM, 2004)

- Em qualquer tipo de intervenção, o que se preserva, em última análise, é a possibilidade e o potencial de Projeto.

Giovanni Carbonara (1976) e Paolo Torsello (2005) destacam que, apesar das profundas diferenças conceituais entre os diferentes aparatos teóricos que têm caracterizado o Restauro todos apontam para a relevância do Projeto: Restauro estilístico de escola leduquiana; Restauro filológico/científico de Camillo Boito (1836-1914) e Gustavo Giovannoni (1873-1947); Restauro Criativo-Crítico de Renato Bonelli (1911-2004); Restauro Crítico de Cesare Brandi (1906-1988) e de Roberto Pane (1897-1987); Conservação integral de Marco Dezzi Bardeschi (1934-2018); e Restauro ético de Salvador Muñoz Viñas (1964-). Configura-se, portanto, a grande importância do Projeto de conservação e restauro, como garantia fundamental para manter a eficiência deste diálogo teórico. Referimo-nos aqui a Projeto de Restauro que coloca os processos conservativos no centro do seu interesse, através das técnicas de eliminação das causas das patologias. Só um profundo conhecimento do edifício, material e histórico que se une a um trabalho multidisciplinar com engenheiros, químicos, biólogos, físicos, além de historiadores, antropólogos, sociólogos e críticos de arte leva ao Projeto de Conservação e Restauro (CARBONARA, 1976, p. 158).

- O ato normativo é um componente importante para a qualidade do Projeto.

Regulamentar as técnicas e produtos a serem utilizados na conservação de bens históricos é fundamental para a segurança dos próprios bens. Igualmente importante é regulamentar o Projeto de Restauro no que respeita os produtos, a documentação e fases necessárias para a sua elaboração e aprovação. A normatização é um momento do processo da intervenção de restauro bastante subestimada, considerada uma passagem técnica, desinteressante para os profissionais arquitetos do restauro e, portanto, deixada em mãos de técnicos da área jurídica. Desta depende, todavia, uma fase importante do processo de defesa do patrimônio arquitetônico e urbano. Uma boa Normativa, neste caso, é muito mais eficaz e eficiente que muitas teorias.

- No projeto e na prática, a indicação e o uso não crítico de técnicas e de produtos pela conservação, pode ser um ato inútil ou danoso. Em especial no

que respeita uma das causas que mais afeta e provoca danos nas alvenarias históricas, como a umidade ascendente e cristalização de sais. O uso de técnicas e produtos desenvolvidos em outros continentes e em outros contextos de materiais e clima - entra em contradição com o princípio fundamental do Projeto de conservação e restauro: o conhecimento profundo do objeto de intervenção a fim de aplicar as técnicas mais apropriadas para aquele determinado contexto. Em caso contrário haverá intervenções inúteis, muito mais dispendiosas e, o que é pior, potencialmente danosas para o objeto da intervenção.

1.3 Definição do Objetivo da pesquisa

O objetivo geral deste trabalho de pesquisa é estudar e analisar, de forma crítica, a prática do Projeto de conservação e restauro no Brasil, o uso e a regulamentação de técnicas de conservação, em especial aquelas ligadas à luta contra a cristalização de sais e a presença de água em alvenaria, mediante a comparação com um sistema bastante diferente, mas bem mais experimentado, de normatização da prática do Restauro arquitetônico, como o da Itália.

Trata-se, portanto, de comparar o método na realidade da “prática” e as diversas respostas à questão do Projeto, na base da interpretação de aparatos teóricos similares, finalizados a responder ao mesmo problema da proteção do próprio patrimônio arquitetônico. É fundamental neste debate aprofundar conhecimentos sobre as técnicas de intervenção de luta à umidade ascendente e cristalização dos sais, desenvolvidas na maior parte do continente europeu e verificar a real eficácia e eficiência em materiais e técnicas construtivas brasileiras.

A escolha de aprofundar as técnicas de combate a umidade ascendente tem a sua motivação na constatação da norma ABNT NBR. 15575, que a água proveniente do solo é o principal agente de degradação de um amplo grupo de materiais de construção. Fato confirmado por Perez (1988) e Parisi (2013) ao afirmarem que as manifestações patológicas devidas à umidade ascensional representam um dos maiores problemas de uma edificação durante a sua vida útil.

Constatamos que o Brasil tem de fato investido muito na proteção do próprio patrimônio construído, mas, por outro lado, tem demonstrado um déficit de

aprofundamento no que respeita o componente de Projeto de conservação e restauro e, conseqüentemente, na implementação das técnicas de resposta às causas das patologias. Como vimos, os três principais programas brasileiros destinados à proteção do patrimônio no Brasil - o Programa Integrado de Reconstrução das Cidades Históricas PCH (1973-1983), o Programa Monumenta (1995- 2002/2002-2010) e o Programa de Aceleração do Crescimento das Cidades Históricas - PAC-CH (2013-) desinteressaram-se quase completamente pela normatização e regulamentação do Projeto de Restauro, assim como pelos aspectos ligados às técnicas de intervenção a serem aplicadas.³² Igualmente a legislação e respectiva normativa geral em matéria de restauro e conservação não trata de aspectos projetuais e técnicos. Ademais em todo o Brasil existem praticamente só dois centros de pesquisa em tecnologias da preservação e restauração no âmbito arquitetônico: um ligado ao MP-CECRE da Universidade Federal da Bahia – UFBA, junto ao Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração (NTPR) – integrado ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo e à Escola Politécnica da UFBA; e outro denominado Centro de Estudos e Ensino Avançados da Conservação Integrada – CECI em Recife. Ambos realizam um trabalho excelente e fundamental, mas longe de responder as necessidades de todo o País. Interessante também notar que o Mestrado Profissional em Preservação do Patrimônio Cultural do IPHAN não prevê nenhuma disciplina prática e nem de projeto.

Um caso à parte são os cursos técnicos, como o Curso superior de tecnologia em conservação e restauro, de Ouro Preto, cuja grade curricular inclui disciplinas com ementas que incluem patologias e técnicas de conservação, mas muitas vezes com bibliografias incongruentes. Além disto, o técnico em conservação não pode assinar projetos de restauro, pois não é reconhecido nem pelo CAU e nem pelo CREA e tem um papel muito restrito e muito pouco reconhecido no Brasil.

³² Existem só alguns documentos, principalmente produzidos pelo IPHAN, no âmbito do programa Monumenta, em forma de “Manuais”, não de normas técnicas, sobre o uso da Cal, Conservação de Telhados e de Canteiros, Saneamento Básico Residencial, ou de conservação preventiva, dirigido a quem “comprou, recebeu de herança ou mora em uma casa antiga” (IPHAN, Manual de conservação preventiva em edificações, Brasília: Programa Monumenta/BID,1999, p. 2). Tratando-se, portanto, de indicações genéricas fornecidas principalmente aos moradores, às vezes aos pedreiros, mas não de normativas finalizadas a regulamentar o projeto de restauro-conservação.

Outra evidência ainda mais emblemática da necessidade de investimento neste setor de técnicas de conservação é a concentração nas regiões Sul e Sudeste do país, das poucas empresas especializadas em técnicas de conservação, ou revendedoras de produtos e o número praticamente nulo de patentes brasileiras para técnicas de conservação.

Esclarecemos que não se trata de propor a importação de modelos “pré-confeccionados”, mas sim, de refletir sobre a inserção do Brasil em uma dialética internacional, de dinamizar a atualização e busca de boas práticas que possam evitar a perpetuação de erros. Nosso interesse é analisar a possibilidade de aprimoramento do Projeto de Conservação e restauro como garantia da perpetuação do bem arquitetônico para gerações futuras, ou melhor, garantia de continuar a ser depositário de valores projetados no mesmo e, em última análise, também inspirar a perpetuação da infinita discussão teórica sobre o Restauro.

O interesse deste trabalho de pesquisa quanto aos aspectos bastante pragmáticos do fazer Restauro relacionado ao Projeto não pretende reduzir a importância da discussão teórica sobre o patrimônio a qual, a nosso ver, não precisa se interromper necessariamente onde inicia o pragmatismo de Projeto, mas não pode, por outro lado, desconsiderar ou se sobrepor ao Projeto, porque, parafraseando Ovídio, nada é mais inútil que uma intervenção inútil.

Esperamos assim, na base de uma aprofundada análise crítica dos métodos, modelos e práticas projetuais de conservação e restauro, técnicas de intervenção e da relativa regulamentação, poder contribuir para aumentar o conhecimento em prol da salvaguarda do patrimônio arquitetônico em ambientes brasileiros.

1.4 Metodologia adotada

Na base dos objetivos centrais desta tese foi definida uma abordagem metodológica em três níveis consequenciais, com lógica “em cachoeira”: a comparação de modelos e métodos de configuração projetual, técnicas de intervenção, normativa reguladora de produtos e de acesso à profissão de conservador-restaurador no Brasil e na Itália. Um primeiro nível teórico com um olhar amplo de análise e crítica de informações teóricas e bibliográficas que deságua no segundo nível de Projeto-empírico onde a pesquisa de um nível teórico se focaliza

em casos empíricos e se analisam e comparam dinâmicas de Projeto de restauro em casos reais e na prática. Este nível de Projeto permite introduzir a temática do último nível, da experiência, que é ligada a técnicas de conservação em Projeto de restauro em geral e a sua contextualização aplicada no Brasil, com uma avaliação de técnicas conservativa em materiais e condições brasileiras. Os três níveis são interdependentes, de modo que o último nível da experiência prática se embasa nos níveis teórico e empírico, mas ao mesmo tempo tenciona comprovar, ou pelos menos, dialogar profundamente, com as conclusões dos dois níveis anteriores.

Nível do quadro teórico - primeiro nível

Este nível é de análise e crítica de informações teóricas, para definir o quadro teórico geral, que embasa parte da pesquisa.

Sentimos primariamente a necessidade metodológica de abordar alguns aspectos no Capítulo II relacionados à História da Teoria do Restauro em forma crítica, a fim de fundamentar o nosso interesse no Projeto de Restauro como ato central no processo de salvaguarda do patrimônio construído. Foi realizada uma releitura direta dos textos de autores de diferentes linhas teóricas, considerados como os fundadores e principais pensadores do Restauro moderno, na busca de um denominador comum nos aspectos tecnológicos e de Projeto. Normalmente é anseio da crítica da teoria do restauro, na busca de clareza expositiva, reforçar a existência das diferenças entre uma “linha intervencionista” e uma “linha conservacionista”, focar nos pontos de divisão, a fim de manter os tons das escolas teóricas bem marcados e nítidos de sabor positivista e científico. O nosso trabalho de pesquisa procura os pontos de contato, as sobreposições de ideias no âmbito tecnológico e do projeto. Uma releitura crítica que pretende ir além dos discursos setoriais e sectários produzidos às vezes por uma determinada História da Teoria do Restauro que, na busca de uma síntese e de uma simplificação da problemática da disciplina, às vezes excessiva, produz um achatamento de fato do nível de reflexão e uma descontextualização do pensamento teórico. Veremos como a centralidade do Projeto, entendido como momento único e técnico finalizado a manter o bem arquitetônico no tempo, é um elemento que acomuna todos os teóricos, fato muitas vezes ignorado pela crítica.

Analisou-se assim a produção crítica e teórica dos principais autores e teorizadores do Restauro, dos textos de Viollet-le-Duc, normalmente indicado como o “capo-escola” do restauro intervencionista, às contribuições de Camillo Boito, figura de referência da linha conservacionista.

A fase da leitura direta dos textos foi realizada no período na Itália junto ao Politécnico de Milão, referência em nível internacional no que respeita as políticas de conservação e sede de uma rica biblioteca com acesso a boa parte da bibliografia necessária. De fato, o Politécnico de Milão, e mais especificamente, o Departamento onde atua o Dr. Eng. Arq. Marco Dezzi Bardeschi, orientador externo no período na Itália, tem produzido extenso material no âmbito da discussão teórica e da crítica do restauro.

Após a fundamentação da centralidade do aspecto tecnológico e do projeto na reflexão teórica do Restauro, para nos aprofundarmos na comparação entre modelos de elaboração de Projetos, objeto de interesse da pesquisa, foram abordados no Capítulo III os sistemas normativos que sustentam a regulamentação do processo de concepção e aprovação dos mesmos na Itália e no Brasil. Ademais analisamos a regulamentação da profissão do responsável principal do Projeto - o arquiteto conservador-restaurador, nos dois países.

Em relação à análise da legislação e à normativa relacionada ao projeto de conservação e restauro e à profissão do conservador-restaurador na Itália tivemos o envolvimento do *EC-MEDICI Framework*, Secretariado do Grupo de Trabalho Europeu sobre “Legislação da UE e Patrimônio Cultural” em Milão dirigido pelo Dr. Arq. Alfredo Ronchi, professor do Politécnico. Analisou-se também o material produzido na Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Milano, com a consulta de documentação e a realização de entrevistas a funcionários prepostos ao Patrimônio. Objetiva-se assim obter um quadro o mais amplo e aprofundado possível, com a coleta direta de dados e informações referentes ao que existe atualmente em nível de normativa e de prática de Projeto, em ato na Itália e no Brasil.

Nível dos casos empíricos. Os casos projetuais – segundo nível

Este nível focaliza-se na análise de “casos” concreto de Projeto de restauro na Itália e no Brasil, na “materialidade” do Restauro e introduz a temática da luta à cristalização de sais e umidade ascensional em alvenarias antigas.

Em maneira propedêutica, antes de comparar a resposta projetual e de técnicas no projeto de Restauro em casos concretos, sentimos a necessidade de contextualizar, no Capítulo IV, as diferentes técnicas e sistemas construtivos em alvenarias relacionados às construções históricas, seja na Itália, seja no Brasil. Metodologicamente era de fato fundamental, a fim de poder comparar as técnicas de conservação em uso nos dois países, ter claras as aproximações e divergências entre os sistemas construtivos e tipologias de materiais utilizados, para poder espelhar nas mesmas as escolhas de projetos eventualmente diferentes.

A análise dos casos concretos de projeto do Capítulo V foi feita com base em um método comparativo entre modelos e metodologias de elaboração e aprovação de Projeto de conservação e restauro no Brasil e na Itália. Não é interesse da presente pesquisa comparar um determinado projeto realizado no Brasil com outro na Itália, pois os resultados poderiam variar enormemente conforme das amostras projetuais selecionadas, as quais representariam de qualquer forma e sempre uma amostra em números, irrisórias no que respeita um enorme conjunto de casos existentes. A análise comparativa será, portanto, realizada com foco nos métodos e metodologias de elaboração do projeto de conservação e restauro existentes nos dois países, na busca de um resultado o mais distante possível de um simples juízo de valor sobre intervenções singulares. Colocamos em evidência as aproximações e, eventualmente, as divergências no que respeita um *modus operandi* geral de gestão do Projeto de conservação e restauro.

Os projetos escolhidos como amostras metodológicas são três projetos brasileiros recentes do programa Monumenta e PAC CH e três projetos italianos recentes. Os projetos no Brasil foram disponibilizados pela Superintendências do IPHAN e os projetos italianos pelo Politécnico de Milão.

Analisa-se assim:

Fase de análise

- o método e a metodologia de levantamento histórico

- o método e a metodologia de levantamento métrico-geométrico
- o método e a metodologia de levantamento estrutural, construtivo e material
- o método e a metodologia de levantamento das patologias e lesões
- a expressão e reprodução narrativa e gráfica dos levantamentos

Fase de avaliação

- o método e a metodologia de avaliação das patologias e lesões
- o método e a metodologia de avaliação das potenciais causas dos danos
- o método e a metodologia de avaliação de sistemas construtivos
- a expressão e reprodução narrativa e gráfica da avaliação

Fase de Projeto

- o método e a metodologia de indicações projetuais dos produtos e técnicas a serem utilizadas
- a expressão e reprodução narrativa e gráfica do Projeto

Neste nível da pesquisa queremos obter dados empíricos, de casos concretos, sobre como é desenvolvido no Brasil o processo projetual comparado à Itália, quais são os eventuais descompassos entre teoria, normativa e *prática* e como é estruturado o Projeto de restauro na prática do dia a dia.

Igualmente importante para esta fase foi o período de estudo realizado na Itália, em especial no Centro per la Conservazione e Valorizzazione dei Beni Culturali CBC do Politécnico de Milão, com a Dott.ssa Lucia Toniolo (Presidenta), no Laboratório Giulio Natta e no CNR (Centro Nazionale di Ricerca) de Milão para a recolha de informações, bibliografias e dados sobre a normativa que regula o restauro e o projeto na Itália, técnicas de conservação e legislação relacionada à profissão do restaurador em nível italiano e europeu em geral.

Nível da experiência– terceiro nível

Para introduzir o nível da experiência é reportado e contextualizado no capítulo VI um compêndio, na maioria inédito no Brasil, das técnicas de luta contra a umidade ascendente e cristalização dos sais em alvenarias normalmente em uso na Itália. Já no pleno do Nível da experiência, Capítulo VII, se reportam os dados

inéditos de uma experimentação de campo da técnica de interceptação da umidade nas paredes em edificações históricas no Brasil, realizada pelo autor desta Tese. O objetivo desta última parte é exemplificar, através da experiência prática, a necessidade fundamental da existência de um Projeto numa intervenção de Restauro. Por outro lado, importa também contextualizar as técnicas de conservação em relação aos climas e materiais brasileiros, a fim de fornecer dados úteis para futuras intervenções e informações para regulamentar a prática do restauro, evitando o máximo possível as intervenções aleatórias, inúteis e as vezes danosas.

Nível das Conclusões

É um nível de síntese após a fase de análise e de coleta de dados e informações. É o momento de comparação crítica entre corpus teórico institucional e atuação prática, tanto em nível de projeto quanto em nível da aplicação da legislação, no qual procuramos contribuir para a temática do Restauro, indica métodos e modelos de Projetos de conservação e restauro, a nosso ver, mais eficazes e eficientes para a salvaguarda do Patrimônio construído.

1.5 Plano de desenvolvimento da pesquisa

Após o Capítulo I da Introdução, no Capítulo II desenvolve-se uma releitura crítica das teorias do restauro dos séculos XIX e XX, realizada diretamente nos textos e documentos dos teóricos. Objetiva-se com isso dinamizar um aprofundamento da análise crítica das principais teorias focada nos pontos de contato entre os teóricos no que respeita a intervenção de restauro: o projeto tecnológico. Além das diferenças que embasam as demais construções teóricas existem elementos comuns, visões concordadas, falas sobrepostas, que a história da crítica do restauro parece ter ignorado. Verificaremos como um ponto que alinha o pensamento de praticamente todos os teóricos é a centralidade e a importância do Projeto, como momento técnico, para a preservação.

Nas conclusões deste capítulo mostraremos como, no pensamento teórico, o Projeto, entendido como momento técnico é certamente consequência de decisões embasadas em visões teóricas, mas resulta completamente independente das mesmas, na sua realização prática.

Com base nas Conclusões do Capítulo II que pretendem comprovar a Centralidade do Projeto de conservação e restauro na gestão do Patrimônio construído, no Capítulo III adentraremos a análise da prática do Projeto. A fim de poder realizar uma análise crítica deste instrumento utilizamos a modalidade comparativa com a Itália, que historicamente é referência na reflexão e na gestão do patrimônio construído. Ademais, a Itália se distingue, entre outros países, pelo esforço feito no aprofundamento dos aspectos técnicos, regulamentação e de gestão do Projeto. A análise crítica comparativa não tem como finalidade a emissão de um juízo, positivo ou negativo, mas sim facilitar a reflexão sobre uma temática complexa e diversificada, como a prática e a modalidade de regular o Projeto de conservação e restauro.

Analisa-se três aspectos considerados fundamentais relacionados a:

- Legislação e normativa que regula o Projeto de conservação e restauro: documentação requerida.
- Legislação e normativa que regula as técnicas e produtos a serem utilizados no canteiro de obra
- Legislação e normativa que regula a formação e o exercício da profissão do arquiteto conservador-restaurador.

Na Parte II desta Tese, sempre na linha metodológica da comparação entre Itália e Brasil na prática do projeto e nas técnicas de conservação, o Capítulo IV será dedicado ao aprofundamento das informações relacionadas aos diferentes sistemas construtivos e materiais utilizados nas alvenarias históricas nos dois países, em diferentes períodos históricos até os séculos XIX-XX.³³ Ademais este capítulo é fundamental ao evidenciar eventuais divergências e convergências entre os dois países no que respeita os sistemas construtivos em alvenaria e embasará toda a reflexão sucessiva, nos Capítulos V, VI e VII, relativo ao Projeto e à contextualização no Brasil dos sistemas e técnicas de conservação.

Após a análise da legislação e normativa relacionada ao restauro do patrimônio imóvel do capítulo III e após ter verificado aproximações e divergências nos sistemas construtivos no Capítulo IV, iremos analisar e comparar

³³ Excluindo as construções de betão armado, considerando-se que a legislação na Itália não inclui edificações mais recentes de cinquenta anos, como objetos de tutela.

metodologicamente, no Capítulo V, a prática de Projeto. Focaremos na configuração metodológica ao analisar criticamente seis Projetos de conservação e restauro contemporâneos em maneira comparativa, com três exemplos italianos e três brasileiros, comparando teorias e práticas em experiências concretas.

Nas conclusões deste Capítulo V poderemos refletir sobre algumas evidências que a realidade comparativa nos traz quanto ao descompasso entre sistemas normativos e experiências de Projetos similares. Evidenciaremos como as fragilidades em nível normativo se traduzem no Projeto e conseqüentemente, na prática do canteiro de obra. Obteremos conclusões efetivas sobre qual tipo de sistema normativo está respondendo com mais eficácia e eficiência à exigência da sociedade contemporânea relativamente à salvaguarda do patrimônio construído. A finalidade não é sugerir a importação de modelos do exterior, ou híbridos globalizados, trata-se em vez de propor uma reflexão baseada nas experiências em outros países. No diálogo, inclusive, com os limites culturais e legislativos intrínsecos das nações, para abrir horizontes para possíveis aperfeiçoamentos da Normativa brasileira no campo da salvaguarda do patrimônio construído e respectiva atuação.

Na Parte III e Capítulo VI vamos trazer em maneira inédita um primeiro compêndio crítico de técnicas e produtos existentes no mercado europeu de luta contra a umidade ascendente e cristalização de sais, disponível para o arquiteto conservador-restaurador. As técnicas serão analisadas da seguinte maneira:

- Os Princípios nos quais se baseia a técnica proposta analisa-se, portanto, como a técnica atuará para eliminar as causas das patologias ligadas à umidade ascendente e cristalização de sais;
- A Aplicação da técnica: para quais situações e materiais a técnica é mais idônea;
- A técnica: a sua realização passo a passo;
- Os limites da técnica já evidenciados pela crítica.
- Os casos de sucesso da aplicação em arquiteturas existentes;
- A contextualização na realidade brasileira: se a técnica existe no mercado brasileiro e se já foi utilizada, além de ter sido contextualizada em relação ao clima e materiais predominantes na realidade brasileira.

A contextualização destas técnicas ao clima, materiais, técnicas construtivas brasileiros será tratada no Capítulo VII. Existem poucos dados e informações sobre a real eficácia de determinadas técnicas aplicadas no Brasil. Por este motivo, a presente Tese quis trazer os dados relativos a uma experimentação, realizada pelo autor, da técnica de barreira química contra a umidade ascendente, em edifícios históricos brasileiros, com o objetivo de trazer novos dados concretos para uma discussão ainda muito escassa e incipiente, que envolve a real eficiência e possíveis impactos positivos ou negativos destas técnicas no contexto brasileiro.

PARTE PRIMA

A TEORIA DO PROJETO

Que Viollet-le-Duc, raciocinando, tem falsificado é desagradável e doloroso.

Mas que muitos outros, sem raciocinar, tenham mistificado Viollet-le-Duc, é vergonhoso e lamentável. (QUERRIEU, 1969, p.12. Tradução nossa)

CAPÍTULO II

ASPECTOS TECNOLÓGICOS NAS TEORIAS DO RESTAURO DO SÉCULO XIX E XX

2.1 A *Crise* dos marcos teóricos do restauro e a centralidade recuperada do projeto de conservação e restauro.

Não podemos ignorar que, nas últimas décadas, temos assistido gradativa, mas inexoravelmente, a fragilização dos principais marcos teóricos do Restauro, idealizados nos séculos XIX e XX. Trata-se de uma *crise* do pensamento teórico sobre o Patrimônio relativa ao “objeto”, à “gestão” e principalmente ao “conceito” de Restauro dos séculos passados.

2.1.1 A *crise do Objeto do restauro*

Renato De Fusco (1980), após ter comentado e duramente criticado o documento do Conselho da Europa sobre a Conservação integrada de 1975, afirma:

Tenho a impressão que diante da incapacidade de resolver o mais modesto problema de restauração tenha se adotado a política de deslocar a questão para uma escala cada vez maior, da plástica menor ao monumento, deste ao ambiente, do centro histórico à cidade, do urbano à toda a paisagem [...].³⁴ (DE FUSCO, 1980, p. 12, tradução nossa)

O artigo de Renato De Fusco, embora tenha recebido uma pronta resposta crítica de Roberto Di Stefano (1980), Gaetana Cantone (1980), Amedeo Bellini (1980) e Renato Bonelli (1981), teve o mérito de desencadear a reflexão sobre a questão do objeto do Restauro. Segundo Ceschi (1970), Gustavo Giovannoni foi o primeiro a “aumentar a escala”, conjugando a palavra “Monumento” com a palavra “Ambiente”, nas primeiras décadas do século passado. Giovannoni propunha o “Ambiente do Monumento”, no sentido do contexto onde se insere o monumento, o entorno. Numa primeira fase do pensamento giovannoniano havia a proposta de gestão do ambiente do monumento mais ligada aos conceitos da “teoria do

³⁴ Ho l'impressione che di fronte alla incapacità di risolvere il più modesto problema di restauro si sia adottata la politica di spostare le questioni ad una scala sempre maggiore, dalla plastica minore al monumento, da questo all'ambiente, dal centro storico alla città, dall'urbano all'intero paesaggio [...].

desbastamento”³⁵, ampliada na década de 1940 até a noção mais sensível, urbanística, de atenção à “cidade velha” e de “arquitetura menor”, como conjunto a ser protegido. De acordo com Françoise Choay (2001), foram os conceitos contidos na contribuição de Gustavo Giovannoni à Conferência de Atenas de 1931 – mesmo com a permanência do Monumento no centro do interesse do Restauro - a terem “consequências benéficas sobre a percepção da articulação dos elementos da malha urbana” (CHOAY, 2001, p. 160). Será preciso esperar a Carta de Veneza de 1964, após as destruições e reconstruções pós-bélicas de diversos conjuntos urbanos europeus, para dar um novo e decisivo passo à frente na ampliação do objeto de interesse do Restauro. O Art. 1 declara:

O conceito de monumento histórico engloba, não só as criações arquitetônicas isoladamente, mas também os sítios, urbanos ou rurais, nos quais sejam patentes os testemunhos de uma civilização particular, de uma fase significativa da evolução ou do progresso, ou algum acontecimento histórico. Este conceito é aplicável, quer às grandes criações, quer às realizações mais modestas que tenham adquirido significado cultural com o passar do tempo. (CURY, 2004, p. 204).

Em 1972 a UNESCO publica a *Convenção para a proteção do patrimônio cultural e natural*³⁶ e define o Patrimônio cultural nos Artigo 1 e 2, como “arquitetura, escultura, pintura, ou grupos de construções, ou lugares, criados pelos homens” (UNESCO, 1972, p. 2), assim como o conceito fundamental de “valor universal”, que ainda excluía objetos ou valores, eventualmente locais ou “minoritários” do patrimônio de interesse internacional. Estes valores de monumentalidade, de excepcionalidade, de universalidade serão os critérios-guia para a compilação da famosa “Lista dos bens patrimoniais”, prevista no Artigo 11 da Convenção. Note-se que a definição dos critérios a serem inseridos nesta Lista ainda se baseava substancialmente nas indicações da Conferência de Atenas de 1931.

Um momento importante na ampliação do objeto de interesse do restauro em nível europeu foi determinado pela Declaração de Amsterdam de 1975, ao afirmar no ponto a) que “O patrimônio cultural inclui não só os edifícios individuais de excepcional qualidade e as suas envolventes, mas também todas as áreas das

³⁵ Em 1931 Giovannoni publica *Il diradamento edilizio* onde propõe a Teoria “del diradamento” (do desbastamento), assumida como principal ferramenta para contrastar as grandes demolições dos centros históricos.

³⁶ A Convenção intitulada *Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage* não existe em língua portuguesa na versão oficial de 1972, mas há uma tradução oficial no Website da UNESCO.

idades ou das vilas com interesse histórico ou cultural”. (CURY, 2004, p. 215). A Declaração vai além quando insere a conservação arquitetônica na planificação da cidade no ponto d): “No planejamento de uma cidade ou de um país a conservação arquitetônica deve ser considerada, não como um assunto marginal, mas como um objetivo principal.” (CURY, 2004, p. 216).

A Carta de Cracóvia do ano 2000 (CURY, 2004) aporta três novos conceitos com fundamental e definitiva ampliação de escala. Em primeiro lugar a Carta introduz o conceito de “Patrimônio construído” no lugar de “Monumento” e completa, portanto, o ciclo iniciado quase setenta anos antes por Gustavo Giovannoni, de reconhecimento do valor da arquitetura menor como digna de ser objeto de atenção do restaurador.³⁷ O segundo elemento de grande interesse desta Carta é a ampliação dos conceitos de “ambiente urbano”, “centro urbano-cidade histórica”, com uma terminologia bem mais abrangente, aquela da “paisagem”, a construída pelo homem e a natural, isto é: o território. Por último o documento introduz o conceito de “patrimônio intelectual”, terminologia que vai além da ideia de bem móvel ou imóvel ou natural até então utilizada. Abre-se o caminho para a desmaterialização e desmonumentalização total do patrimônio, afirmadas internacionalmente pela UNESCO na Convenção para a salvaguarda do patrimônio cultural imaterial de 2003 em Paris (UNESCO, 2003)³⁸ e sucessivamente na Convenção sobre a Proteção e Promoção da Diversidade das Expressões Culturais de 2005 (UNESCO, 2005).³⁹ Nesta última, a UNESCO dá continuidade e aprofunda fortemente a reflexão sobre a diversidade cultural do patrimônio em contraposição aos processos de homogeneização e globalização em ato. O emprego da terminologia *heritage*/patrimônio representa um passo fundamental da UNESCO no processo de abstração do conceito de patrimônio. Tal processo, iniciado em 1982, durante a Conferência Mundial sobre as Políticas Culturais na Cidade do México

³⁷ Claramente não foi um processo desligado do movimento da cultura material desenvolvido no século XX, principalmente na França dos anos 1930 e influenciou toda a Europa. Em especial com a “Escola dos Annales”, movimento historiográfico surgido como reação à “escola metódica” que, além de afirmar a necessidade de métodos de análise multidisciplinares, afirmava a importância das micro-histórias, das histórias menores, dos acontecimentos.

³⁸ A Convenção intitulada *Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage* não existe em língua portuguesa na versão oficial de 2003, mas há uma tradução oficial publicada no Website da UNESCO.

³⁹ A Convenção intitulada *Convention on the Protection and Promotion of the Diversity of Cultural Expressions* não existe em língua portuguesa na versão oficial de 2003, mas há uma tradução oficial publicada no Website da UNESCO.

(UNESCO, 1982), teve continuidade em Paris com a redação da Recomendação para a salvaguarda da cultura tradicional e popular de 1989 (UNESCO, 1989) e com a Declaração universal sobre a diversidade cultural de 2001 (UNESCO, 2001) - onde o reconhecimento de valor das expressões culturais se soma ao conceito de intangibilidade e de transetorialidade. O patrimônio perde, portanto, as referências ligadas às ideias de material e imaterial, de autenticidade, de historicidade e de valor temporal. Amplia-se o conceito de patrimônio cultural que passa a abranger todo e qualquer processo de criação, de divulgação, de políticas e de fruição. Chegamos assim ao paradoxo pressentido por Henri-Pierre Jeudy (2001) da crise do conceito de patrimônio, quando tudo torna-se potencialmente patrimônio (JEUDY, 2001). Ao qual se junta o risco do fenômeno da “inflação patrimonial”, definição usada por Françoise Choay (CHOAY, 2001, p. 15) na época do modismo da globalização, que nos leva ao conceito contemporâneo da identidade, memória e da sua relação estreita com o patrimônio cultural.

A dialética entre os termos “memória” e “patrimônio cultural” configura a existência de uma consciência coletiva de apropriação e reconhecimento do passado pelo presente e necessariamente uma perspectiva de transmissão ao futuro de um valor, garantida pela ideia de preservação. Uma dialética que muitas vezes reconhecemos como antinômica, no que respeita os conceitos de memória, de patrimônio, do que se deve conservar ou eliminar, do que salvaguardar ou recompor.

A questão da preservação relaciona-se ao reconhecimento de valor, seja este estético, material, simbólico, cultural, ideológico ou histórico. Tal reconhecimento condiciona e legitima a ação de salvaguarda, ou não, de um objeto material. Entre os objetos construídos selecionam-se aqueles percebidos como portadores de valor cultural ou simbólico, de significado artístico, histórico e documental para os quais, conseqüentemente, há interesse em transmiti-los para as próximas gerações. Isso enquanto ser representativos da própria época. O que se transmite, do passado ao futuro, nesta obra de seleção é, portanto, a própria contemporaneidade.

No centro de interesses das teorias do Restauro do século XIX e XX existia sempre um juízo de valor – principalmente estético ou histórico - que reconhecia na matéria e na materialidade em si o valor de uma determinada obra a ser preservada para o futuro. Ou, em vez, havia um juízo de valor estético, que direcionava maior interesse aos aspectos artísticos e estilísticos, conforme as tendências.

É interessante notar que todas as teorias, às vezes antinômicas entre si, concordavam que este juízo de valor tivesse de ser baseado num conhecimento específico, seja artístico, seja arquitetônico, técnico, histórico, crítico ou de “sensibilidade especial”, de uma figura eleita: o arquiteto/restaurador, ou crítico de arte, historiador ou, no máximo, da Instituição que estes representam. O aspecto da criticidade do ato de juízo de valor foi um ponto central de reflexão do crítico de arte austríaco Alöis Riegl em fins do século XIX, a sua morte prematura levou Muñoz Viñas a afirmar que “provavelmente se o seu trabalho tivesse prosseguido, a história do restauro seria bem diferente.”⁴⁰ (VIÑAS, 2016). A atualidade de Riegl merece um aprofundamento, pois ele antecipou no seu célebre livro *Der moderne Denkmalkultus*⁴¹, publicado em 1903, as mais atuais teorias axiológicas sobre o património, na sua afirmação que, além de um valor histórico ou de um valor artístico, os Monumentos – leia-se como qualquer obra arquitetônica⁴² - possuem outros valores muito mais complexos e em contínua renovação:

É esse valor artístico um valor objetivamente dado no passado, como o valor histórico, de tal modo que constitui uma parte essencial do conceito de monumento, independente do histórico? Ou se trata de um valor subjetivo, inventado pelo sujeito moderno que o contempla, que o cria e o modifica a seu bel-prazer [...].⁴³ (RIEGL, 2008, p. 26, tradução nossa).

Estava definido o conceito de *Kunstwollen*, a "vontade da arte", que é continuamente recriada em cada época. Esta capacidade de recriação contínua pode ser considerada também uma característica de cada comunidade ou de cada pessoa, assumindo assim, um valor subjetivo e sempre moderno, contemporâneo:

Se não existe um valor artístico eterno, senão apenas um relativo, moderno, o valor artístico de um monumento não será um valor rememorativo, e sim um valor de contemporaneidade.⁴⁴ (RIEGL, 2008, p. 28, tradução nossa).

⁴⁰ Esta visão de Vinas foi explicitada num breve diálogo que tivemos em Lisboa em 2016, no seminário “PATRIMA Congresso Ibero-Americano “Património, suas matérias e imatérias” em novembro de 2016, enquanto se discursava sobre a atualidade e a influência que o pensamento de Riegl teve no seu libro Teoría Contemporánea de la Restauración.

⁴¹ O Culto dos Monumentos

⁴² No que respeita a visão de Monumento para Riegl, ver o artigo do Alberto Grimoldi, 2015.

⁴³ ¿Es este valor artístico un valor objetivamente dado en el pasado como el valor histórico, de tal modo que constituye una parte esencial del concepto de monumento, independiente de lo histórico? ¿O se trata de un valor subjetivo inventado por el sujeto moderno que lo contempla, que lo crea y lo cambia a su placer [...]?

⁴⁴ Si no existe un valor artístico eterno, sino sólo uno relativo, moderno, el valor artístico de un monumento ya no será un valor rememorativo, sino un valor de contemporaneidad.

Enuncia-se, assim, que os valores não estão nos objetos, mas dependem dos significados que estes representam para os sujeitos da comunidade.

Podemos recorrer, neste ponto, ao conceito de *Fantasmagoria* de Walter Benjamin, concentrando o nosso interesse em um aspecto implícito neste último, isto é, na capacidade de objetos representarem algo além do que são materialmente. Fazemos assim um percurso inverso ao da reificação de Lukács (2003), transformando realidades concretas e objetos em conceitos abstratos. Roberto Vecchi (2014), em conferência de encerramento do IV Colóquio Internacional do Núcleo Walter Benjamin, intitulado “Fantasmagoria e monumentos: fantasmas e fantasias imperiais”,⁴⁵ em Belo Horizonte, demonstrava a carga fantasmagórica dos monumentos na época do império português: “Um monumento que funciona como um significante flutuante” (VECCHI, 2014).

Nesta visão da subjetivação dos valores dos monumentos, como “significantes flutuantes” se confirma, segundo Alberto Grimoldi (2015), a visão política e polêmica de Riegl, pois se os valores não dependem dos objetos, mas da comunidade que os cria, projetando-os nos próprios objetos, também a tutela dos mesmos não pode ser mais que fruto da consciência da própria comunidade. No veio da mesma lógica, isso significa, por outro lado, que uma determinada intervenção de Restauro representa inexoravelmente o nível de civilidade e de cultura que uma determinada comunidade possui. (GRIMOLDI, 2015)

Esta dialética, objeto/identidade introduz o segundo elemento da *crise* das teorias do restauro deslocado para o século XXI: a crise da governabilidade dos processos de salvaguarda do patrimônio.

2.1.2 A crise da gestão do Restauro

No início do século XX, a sensibilidade rigeliana conseguiu, enxergar a presença e o protagonismo do “wollen” da comunidade, que vivencia o monumento, na definição do seu próprio valor. Este protagonismo da comunidade foi completamente ignorado pela UNESCO em 1972, já que no art. 27 do capítulo VI da

⁴⁵ Evento organizado pelo Núcleo Walter Benjamin (NWB), com sede na Faculdade de Letras, da Universidade Federal de Minas Gerais, ocorrido em Belo Horizonte, da 17/09/2014 a 19/09/2014

Convenção, reduz a participação da comunidade a “programas de educação e de informação, para reforçar o respeito e o apego dos seus povos ao patrimônio cultural e natural”. (UNESCO, 1972, p.13). Serão necessários três anos até a publicação da Carta Europeia do Patrimônio Arquitetônico, a chamada Carta de Amsterdam de 1975, para ter um reconhecimento claro e afirmado do papel central da sociedade inclusive nas tomadas de decisão relacionadas ao patrimônio:

3.º O patrimônio arquitetônico é um capital espiritual, e cultural, econômico e social de valor insubstituível. **Cada geração interpreta o passado de uma maneira diferente e dele retira ideias novas.** Qualquer diminuição deste capital constitui um empobrecimento tanto mais quanto a perda dos valores acumulados não pode ser compensada mesmo por criações de grande qualidade. (CURY, 2004, p.225, grifo nosso)

E continua:

9.º A **participação de todos é indispensável ao sucesso da conservação integrada.** Se bem que o patrimônio arquitetônico seja propriedade de todos, cada uma das suas partes está à mercê de cada um. Aliás, cada geração não dispõe do patrimônio arquitetônico, senão a título transitório. Ela é responsável pela sua transmissão às gerações futuras. A informação do público deve ser tanto mais desenvolvida **quanto os cidadãos têm o direito de participar nas decisões que dizem respeito ao seu quadro de vida.** (CURY, 2004, p.228, grifo nosso)

Entramos no fim do século XX e no prelúdio da *crise da governabilidade* da Restauração. Segundo Donatella Fiorani (2015), a Carta de Burra de 1979, “[...] modifica substancialmente a visão do Restauo, deslocando o centro [da atenção] do elemento físico do objeto a ser preservado à percepção subjetiva do interessado.”⁴⁶ (FIORANI, 2015, p.39, tradução nossa). De fato, na Carta de Burra define-se o conceito inovador e desmaterializado de “significância cultural”, como “estético, histórico, científico, social ou espiritual **para as gerações passadas, atuais ou futuras.**” (CURY, 2004, p.230, grifo nosso).

O que muda nesta Carta não são tanto os valores introduzidos, que substancialmente repetem os demais já relacionados em Cartas e comunicações anteriores, modifica-se o ponto de vista. Os lugares, os objetos, os rituais, os edifícios e até mesmo os monumentos deixam de ter um valor intrínseco e começam a ter um valor temporalmente e espacialmente relativo. O Patrimônio, segundo a

⁴⁶ [...] modifica sostanzialmente la visione del restauro, spostando il centro [dell'attenzione] dall'elemento fisico dell'oggetto da essere preservato alla percezione soggettiva dell'interessato.

Carta, não é mais o reflexo de uma nação, humanidade ou poder, ou ainda de uma política ou de um juízo de experts/instituições, mas torna-se a expressão dos valores de uma comunidade ou grupo de pessoas.

É preciso salientar que a Carta de Burra nunca foi endossada oficialmente pela ICOMOS Internacional, apresenta-se, todavia, como Carta de ICOMOS Austrália e, para muitos, represente uma “visão oriental” da preservação em contraposição à “visão ocidental” (DI STEFANO, 2003). As ideias de Burra foram reforçadas na Carta de Nara de 1994, no Japão, sobretudo no que tange o Conceito de autenticidade (CURY, 2004 p. 210). Estas reforçam-se ainda dez anos mais tarde, na Convenção sobre a Proteção e Promoção da Diversidade das Expressões Culturais de 2005 (UNESCO, 2005) - já mencionada anteriormente e que não cita mais Patrimônio, nem Restauração, mas usa o termo “expressões culturais”.⁴⁷

Para Silvio Zancheti (2003), a resposta no Brasil a esta nova condição da gestão do Restauro teve efeito em escala urbana, com os conceitos de Conservação integrada e com as novas políticas de planificação urbana inspiradas em intervenções dos anos 1970 de “várias cidades italianas, especialmente do Norte, e em cidades espanholas”. (ZANCHETI, 2003, p.110). No Brasil as questões patrimoniais relacionadas ao desenvolvimento urbano passaram, desde os anos 1980, a ocupar um lugar de destaque dialogando sempre mais com os conceitos ligados à planificação urbana em geral. Planificação urbana, ambiente e patrimônio tornam-se termos utilizados em um mesmo contexto, declinando as terminologias usadas pela primeira vez no Brasil, em fins da década de 1980 em São Paulo. Segundo Zancheti, “pode-se, assim, prever que a Conservação integrada continuará como uma abordagem relevante e de reconhecimento ascendente para as propostas de planejamento urbano do início deste novo século” (ZANCHETI, 2003, p. 121). Surgem assim novas figuras profissionais: planejadores urbanos, expertos em transporte, antropólogos e sociólogos, que passam a integrar, juntamente aos arquitetos-urbanistas e historiadores, as equipes de trabalho em torno do patrimônio.

⁴⁷ Finalmente desaparece o conceito de Lista, portanto, de prioridades, de seleção a priori entre objetos ou eventos culturais, mas neste ponto a UNESCO entra em contradição: ou a Comunidade internacional deve intervir para proteger uma expressão cultural, como explicitado no Artigo 8, onde permanece a ambiguidade do conceito de reconhecimento de “valor especial” de uma determinada expressão cultural “a risco de extinção”, com eventual “intervenção internacional” ou, por outro lado, deve-se assumir, como afirmado no preâmbulo, que as diferentes expressões culturais têm as próprias origens, são frutos de promiscuidade, de intercâmbio, de troca entre culturas, de mudanças e enfim, também de extinções de outras culturas.

Na Espanha, Muñoz Viñas, publica em 2003 a sua *Teoría contemporánea de la restauración*, (VIÑAS, 2003) outra resposta interessante a este momento de *crise* das teorias do século XX. Na verdade, Viñas não propõe uma teoria, mas sim uma profunda reflexão crítica sobre as teorias de “Restauro clássicas”.⁴⁸ O autor, inspirado pela sensibilidade riegeliana (VIÑAS, 2003, p. 14), retoma também as indicações de Nara de 1994 e nos traz uma primeira contribuição interessante em relação ao aspecto da leitura mais ampla e fenomenológica dos conceitos de “verdadeiro e falso”, de “autêntico e cópia”, de “artístico e não” e, ainda, de “história”, de “universal”, de “ideação”, de “uso” e de “função”, que embasam as teorias da Restauração adotadas atualmente em nível internacional. O autor demonstra que pode haver muitas verdades e autenticidades, cânones artísticos podem mudar diariamente e existem histórias, assim como universos, locais. Viñas demonstra ainda que também são relativos os conceitos de ideação, uso e função no que respeita uma obra. Uma segunda contribuição importante do texto do autor está relacionada ao “subjetivismo dos valores” que desmonta a ideia da existência de um valor objetivo, intrínseco, totêmico, ínsito nos objetos de interesse da Restauração. O que Viñas afirma, ao retomar Riegl e a Carta de Burra de 1979, é que valores estéticos, históricos, simbólicos, ou quaisquer outros valores, não estão nos objetos de Restauro, mas são projetados pelas pessoas nos objetos de interesse. Por este motivo para o crítico espanhol é necessário que a tomada de decisão não seja mais devida a um juízo “objetivo” de um arquiteto ou de um crítico de arte, de qualquer forma um “expert” do momento. Ele afirma:

O que postula a teoria contemporânea da Restauração é o estabelecimento de uma relação dialética e não impositiva entre as ideias do restaurador, do responsável, do contratante, do proprietário e do político - de qualquer pessoa com algum tipo de poder sobre o ato de Restauro - e de todo o conjunto de pessoas afetado por este ato, dos quais provém a legitimidade das mesmas.⁴⁹ (VIÑAS, 2003, p.163, tradução nossa).

⁴⁸ Um dos pontos que consideramos mais interessante na obra de Viñas é a afirmação clara de que Cesare Brandi “não tinha totalmente razão”, reabrindo incisivamente a discussão sobre o Restauro e a sua prática e confirmando neste caso as afirmações críticas no que respeita os postulados brandianos, que já estavam sendo levantadas pelo lado italiano nas falas de Paolo Marconi (MARCONI, 1998) e de Marco Dezzi Bardeschi (BARDESCHI, 1991b).

⁴⁹ Lo que postula la teoría contemporánea de la Restauración es el establecimiento de una relación dialéctica y no impositiva entre las ideas del restaurador, del responsable, del comitente, del dueño, del político – de cualquier persona con alguna forma de poder sobre El acto de Restauración-, y las Del conjunto de afectados por ese acto, de quienes a menudo emana La legitimidad de aquellos.

2.1.3 A Crise do Conceito de Restauro ou uma crise da História da teoria do Restauro.

A Crítica da teoria do Restauro tem, a nosso ver, uma profunda responsabilidade na sistematização das várias correntes, posições e teorias do restauro do século XIX e XX em blocos contrapostos, antinômicos, comunicantes. O esforço crítico foi feito sempre na busca das diferenças, que com certeza existem, mas raramente foi feito através da busca de pontos de sobreposição, de contato, de afinidade e de concordância.

Segundo a história clássica da teoria do restauro, já existia na origem do Restauro moderno, uma forte polêmica entre os teóricos sobre o próprio conceito de Restauro, com dois posicionamentos bastante claros e antinômicos entre si. O primeiro embasado nas ideias do arquiteto francês Viollet-Le-Duc e representado em geral pela chamada “escola francesa” do século XIX, o segundo identificado no pensamento do crítico de arte e historiador inglês John Ruskin e, mais em geral, na ação da Sociedade pela Proteção dos edifícios antigos-SPAB⁵⁰, fundada e desenvolvida pelo artista e escritor William Morris.

Estas duas visões criaram duas escolas de pensamento que embasaram sucessivas e diferentes teorizações, todas sintetizáveis pela historiografia do restauro, em uma Linha intervencionista e outra Linha conservacionista. (GUARISCO, 2008)

A Linha Intervencionista

Esta linha de pensamento embasa a intervenção de restauro na possibilidade de o arquiteto poder “restabelecer”, “refazer” e até mesmo “embeleazar” ou “ampliar” um monumento. Esta visão estética do restauro - onde o “monumento era considerado então, por muitos, como um documento que ilustrava um período específico da História, e as modificações feitas em épocas subseqüentes à sua construção não eram levadas em conta” (KUHL, 2006, p. 112) - orientou a prática especialmente na França do século XIX, com importantes pensadores, teóricos e restauradores. Entre estes últimos há o historiador e crítico Quatremère de Quincy

⁵⁰ Society for Protection of the Ancient Buildings

(1755-1849), com seus verbetes sobre o tema restauração, restaurar, restituição e ruína na *Encyclopédie méthodique* de 1825, há o arquiteto François Debret (1777-1850), os Inspetores Gerais dos Monumentos Ludovic Vitet (1802-1873) e Prosper Mérimée (1803-1870), e ainda os arquitetos Daniel Rasmée (1806-1887) nos restauros em Peronne, além de J.J. Fransquin Arveuf (1802-1876) na Catedral de Reims, J.B. Antoine Lassus (1807-1857) na Catedral de Notre Dame de Paris e, o mais conhecido, o arquiteto Viollet-le-Duc (1814-1879). Na Inglaterra a prática do restauro foi representada especialmente pelo historiador Edward Augustus Freeman (1823 - 1892) nos seus *Principles of Church Restoration* de 1846, pelo arquiteto James Wyatt (1746-1813) nos restauros em Salisbury, Durham e Hereford e pelo arquiteto George Gilbert Scott (1811-1878) com as centenas e centenas de igrejas restauradas em poucos anos. Na Itália destacam-se os arquitetos Giovan Battista Meduna (1800-1880) no restauro da Ca'd'Oro e do Palácio Ducal em Veneza, o arquiteto Emilio de Fabris (1807–1883) no concurso pela fachada de Santa Maria del Fiore em Florença, o arquiteto Federico Berchet (1830-1909) no restauro do Fondaco dei Turchi, o arquiteto Alfonso Rubbiani (1848-1913) nas intervenções em Bologna e o arquiteto Guglielmo Raimondi (1849-1920) em Nápoles no Duomo de Amalfi.⁵¹ Já no século XX, na Itália, esta linha definida “intervencionista” que aceita e projeta a demolição de partes de um monumento ou reconstrói em maneira mimética outras partes em falta, na procura de um estado original ou uma unidade formal, é bem representada pelo arquiteto Luca Beltrami (1854 - 1933). Este último queria recuperar o equilíbrio estético de uma obra no seu estado original embasado na cientificidade histórica. Sempre na Itália, as mesmas conclusões que habilitam o arquiteto restaurador para a reconstrução em estilo ou para a demolição de partes não reconhecidas como artísticas, são desenvolvidas pelo arquiteto e teórico Renato Bonelli (1911-2004). Diante das destruições da segunda guerra mundial, Bonelli propõe o restauro crítico, diferente em relação às reflexões teóricas dos predecessores e colegas do século XIX, mas semelhante nos resultados. Bonelli afirma a prevalência do valor artístico no ato de restauro, portanto, na base de um juízo crítico do arquiteto se reconhece o valor artístico, ou não, de um monumento

⁵¹ A lista de nomes aqui relacionada é representativa apenas dos principais protagonistas ativos nestes países europeus. Claramente existem outros profissionais que atuaram na França, na Inglaterra e na Itália, os países mais ativos neste período. É preciso lembrar que, com menor peso, praticamente todos os países europeus se confrontaram com a problemática do Restauro, como Áustria, Alemanha e Portugal, entre outros.

ou de suas partes, e se configura o restauro como um ato finalizado a “recuperar, restituindo e liberando a obra de arte, isto é, todo o conjunto de elementos figurativos que constituem a imagem.”⁵² (BONELLI, 1995, p 24). O valor artístico é o único elemento norteador para uma intervenção de restauro. Com tal visão do restauro como ato artístico e de busca de um valor de beleza, chegamos ao século XXI, com o arquiteto contemporâneo da escola romana Paolo Marconi (1933-2013), que afirma a importância no restauro da análise histórica na busca do “tipo”: restauro como recuperação da beleza⁵³. Resulta claro que nesta escola de pensamento, representativa de uma continuidade histórica do século XIX ao século XXI, a reconstrução em estilo, mimética e a demolição discriminatória são ações ou instrumentos a serem considerados e aplicados a fim de liberar um monumento - ou edifício, ou bairro, ou cidade - das “impurezas” acumuladas ao longo do tempo. Tal intervenção devolve assim à história uma obra estilisticamente e esteticamente mais “verdadeira”, mais “pura”, mais “bela”. (MARCONI, 1993). Uma posição essencialmente positivista, que acredita poder conhecer e por isso recriar, na base de um processo científico, a forma estética de uma arquitetura a qual, no processo de restauro, inclusive pode ser melhorada do ponto de vista da pureza estilística. Esta posição é perfeitamente sintetizada nas palavras contemporâneas do crítico de arte Vittorio Sgarbi (2012) que, intervindo na polêmica da reconstrução pós-terremoto de 2012 na Itália, afirma:

A restauração é sempre repriminção e é, conceitualmente, conservação da memória; os materiais em arquitetura são irrelevantes porque a arquitetura é desenho, ideia, não um fetiche. O original está no pensamento, não na execução. Por isso, pode-se reconstruir um edifício [...].⁵⁴ (SGARBI, 2012, p. 14, tradução nossa)

A linha conservacionista

⁵² Recuperare, restituendo e liberando, l’opera d’arte, vale a dire l’intero complesso di elementi figurativi che costituiscono l’immagine.

⁵³ Parafrasando o seu último livro publicado em 2005 sob o título “*Il recupero della bellezza*”.

⁵⁴ “Il restauro è sempre ripristino, ed è concettualmente conservazione della memoria; i materiali dell’architettura sono ininfluenti perché l’architettura è disegno, idea, non feticcio. L’ «originale» è nel pensiero, non nell’ esecuzione. Per questo si può ricostruire un edificio [...]” A Sgarbi o arquiteto Bardeschi responde que é possível reconstruir uma arquitetura, mas não “aquela” arquitetura, pois as cidades de Sgarbi, compostas de edifícios originais, conforme o desenho, não existem mais e, talvez, nunca tenham existido.

Inicialmente desenvolvida como reação à linha intervencionista em fins do século XIX, a linha conservacionista considera o restauro principalmente como ação conservativa. Os principais protagonistas foram: o historiador Augustus W. Northmore Pugin (1812-1852), o escritor, poeta e crítico de arte John Ruskin (1819-1900), o artista e historiador William Morris (1834-1896) e o arquiteto Philip Speakman Webb (1831-1915), na Inglaterra - estes últimos foram os fundadores do SPAB (Sociedade para a Proteção das Construções Antigas).⁵⁵ A intervenção de restauro, de reconstrução, era recusada sem hipótese de diálogo. Já na Itália, a intervenção típica do restauro, reconstrutiva, mas nunca em estilo ou mimética, é considerada só uma opção em situação excepcional. Alimentam esta posição o arquiteto Camillo Boito (1836-1914) - que elabora a que foi considerada a primeira Carta do Restauro italiana em 1883 (IV Congresso nazionale degli ingegneri e architetti) e que sistematiza operativamente o pensamento conservacionista na ideia do Restauro Filológico. O pensamento de Boito é inspirador de outro italiano, o engenheiro-arquiteto Gustavo Giovannoni (1873-1947), representantes do Restauro científico. Sucessivamente o esforço de mediação é continuado pelo crítico de arte Cesare Brandi (1906-1988) e pelo arquiteto Roberto Pane (1897-1987) adeptos do Restauro crítico. O elemento comum entre todos, pelo menos em nível teórico, é a recusa firme à reconstrução em estilo, denominada “falso histórico”. Na sua fase mais madura, a partir da segunda metade do século XX, Brandi propõe no processo crítico (científico e/ou filológico) a possibilidade de o arquiteto/restaurador chegar a um equilíbrio de juízo entre conservação e restauro, entre valor histórico e valor estético:

A restauração constitui o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte na sua consistência física e na sua dúplici polaridade estética e histórica, com vistas a sua transmissão para o futuro.⁵⁶ (BRANDI, 2000, p. 15, tradução nossa)

Na mesma escola de pensamento, encontramos as indicações dos arquitetos Ambrogio Annoni (1882–1954) e Piero Gazzola (1908 –1979), que aprofundam a ideia do projeto de restauro embasado no “caso por caso”, e se recusam de abraçar

⁵⁵ Society for the Protection of Ancient Buildings - SPAB

⁵⁶ Il restauro costituisce il momento metodologico del riconoscimento dell'opera d'arte nella sua consistenza fisica e nella duplice polarità estetica e storica, in vista della sua trasmissione nel futuro.

uma “teoria” a priori, e afirmam a necessidade de adaptar a intervenção à situação específica, embora sempre mantendo a recusa à reconstrução em estilo e propondo o respeito das sobreposições históricas. Permanece central o juízo crítico do arquiteto:

Hoje se pensa que a restauração não é apenas arte, nem só uma ciência, mas tanto uma como outra em conjunto, para as quais é preciso um grande senso de equilíbrio, de cultura, de amor. **Por restauração não se entenderá mais nem recomposição estilística, nem reconstrução histórica, mas conservação, manutenção, valorização do edifício.**⁵⁷
(ANNONI, 1943 p.14, grifo nosso, tradução nossa).

Em fins da década de 1970 surge entre os conservacionistas uma visão mais integralista da conservação, embasada principalmente nas releituras das ideias de Victor-Marie Hugo (1802-1885), de Alöis Riegl (1858-1905) e de Max Dvořák (1874 - 1921), proposta pelos principais expoentes italianos representados pelos arquitetos Piero Sanpaolesi (1904-1980) e depois Marco Dezzi Bardeschi (1934-2018) e Amedeo Bellini (1940-). Esta posição conservacionista integral reconhece o conceito da matéria do construído como único documento histórico objetivamente conservável, sem procurar um elemento estético ou um período histórico de referência a ser recuperado. Parcialmente toma-se como referência às ideias de Hugo ao ver no restauro o perigo da “especulação”, da perda definitiva, não só dos materiais, mutilados pelo “martelo dos restauradores”, mas também as perdas ruskinianas dos significados mais profundos, dos valores incorporados nos próprios materiais que compõem a imagem externa de uma obra quando “mais vale um material grosseiro, mas que narre uma história, do que uma obra rica e sem significado.” (RUSKIN, 2008, p. 60)

Segundo esta posição o valor de uma arquitetura é ligado ao tempo que marcou a matéria, seja este qual for. Tempo e matéria são dados objetivos, o aspecto estético é subjetivo. O único documento histórico que temos são os edifícios que recebemos em mãos nas condições e no estado atual. Recriar uma arquitetura, na base de um modelo estético não significa nada. Nada do ponto de vista artístico,

⁵⁷ Oggi si pensa che il restauro non deve essere solamente arte, né solamente scienza, ma l'una e l'altra cosa assieme; per le quali occorre un grande senso di equilibrio, di cultura, di amore. Per restauro non si intenderà più né ricomposizione stilistica, né ricostruzione storica; ma conservazione, sistemazione, avvaloramento dell'edificio.

porque o ato reconstrutivo foi imitação e não significa nada do ponto de vista histórico, porque a matéria do reconstruído é contemporânea. Sempre segundo esta visão, inclusive na dialética da memória e do simbólico, qualquer reconstrução de ambientação ou imitativa também é falimentar porque, neste caso, se constroem memórias estilo “Disneylândia”. (PUGLISI, 2012, BARDESCHI, 2004; 2012).

Segundo a história da teoria do restauro clássica, portanto, estas duas escolas de pensamento que prefiguram dois Conceitos de Restauro, um “intervencionista” e outro “conservacionista”, caracterizaram os séculos XIX e XX e ainda são aquelas que caracterizam a prática contemporânea.

Estes conceitos entram, a nosso ver, parcialmente em crise devido à fragilização no século XX dos valores do positivismo em consequência do amadurecimento no início de 1900 da visão fenomenológica na leitura da realidade, de Edmund Husserl (1859-1938), de Martin Heidegger (1889-1976) e de Max Scheler (1874-1928). Este último propõe deslocar a atenção para o fenômeno em si: a primazia não é mais do processo cognitivo que faz parte do positivismo como ação objetiva de ver e conhecer, mas sim a capacidade do objeto de “disponibilizar-se” a ser interpretado e “ser” objeto de valores. Transpondo esta visão fenomenológica para o Restauro, é necessária uma mudança de atitude capaz de mudar a perspectiva predominante com a qual se interpreta o objeto. Essa mudança está ligada à esfera emocional da pessoa/comunidade/sociedade; é ela que projeta os valores no Objeto. Neste caso o Objeto em si não possui valores estáticos e perenes, mas sim recebe valores do sujeito, pessoas/comunidade/sociedade, em contínua evolução e mudança. Viñas (2003) consegue sintetizar esta nova visão com o deslocamento da atenção do Restauro do Objeto/bem, ao Sujeito/pessoa, e afirma, em síntese, que os Objetos/valores não existem sem os Sujeitos/valorizadores.

Neste sentido Flavio Carsalade (2015) aponta um tripé que tem influenciado todo o processo histórico de abordagem do patrimônio e seu restauro até hoje:

O objetivismo histórico (a matéria como prova, a matéria como prova inequívoca do passado), a imanência da arte (a imagem dotada de uma aura única e reveladora, imutável) e a estabilidade da cultura (a identidade e os costumes como padrões imutáveis caracterizadores de um determinado povo). (CARSALADE, 2015, p. 6)

Tripé que traz consigo conceitos de autenticidade, de verdade, de identidade, de propriedade cultural, de artístico, de histórico, de “experts” que hoje são questionados pelas recentes teorias axiológicas e de restauro ético. A crise dos marcos teóricos clássicos das linhas de pensamento ligados seja à instância histórico-material, seja à artístico-estética, pode ser sintetizada, na incapacidade destas Teorias de pensar o patrimônio construído, em maneira real e profundamente diferente de um simples “Monumento”, com um seu valor implícito e imutável.⁵⁸ Trata-se da incapacidade, parcial mas determinante, de acompanhar as transformações e a ampliação do “objeto do restauro” do final do século passado e início deste século:⁵⁹ a “significância cultural” da Carta de Burra de 1979, a “imaterialidade do patrimônio” da Convenção para a salvaguarda do patrimônio cultural imaterial de 2003 (UNESCO, 2003), a “multiplicidade das expressões” da Convenção sobre a Proteção e Promoção da Diversidade das Expressões Culturais de 2005 (UNESCO, 2005), assim como a passagem de escala de “centro histórico” a “paisagem urbana” até a “paisagem cultural”. Trata-se, enfim, da incapacidade, de superar o positivismo que emprenha os marcos teóricos do século passado, rumo a uma visão fenomenológica da realidade e, portanto, também do processo de patrimonialização.

No centro do interesse coloca-se não o “objeto”, mas o “objetivo” do restauro e, assim, a questão do sujeito, da subjetividade e do significado. Como nota justamente Flavio Carsalade (2015), “a postura fenomenológica se propõe a superar essa dicotomia, na medida em que não valoriza mais o objeto ou o sujeito, mas a relação entre eles” (CARSALADE, 2015, p.14). Isto leva a uma contínua transformação do significado (entendido como identidade) do objeto e a sua total evanescência material - entendida tanto como histórica quanto artística - que gera uma crise dos conceitos de restaurar e conservar. O que se preserva? O que se restaura?

O que se preserva a nosso ver, em última análise, é a possibilidade e o potencial de Projeto: na sua componente teórica e nos seus aspectos técnicos. Por

⁵⁸ Apesar dos esforços intelectuais feitos e das declarações de princípio.

⁵⁹ Neste sentido podemos citar também o Manifesto de Amsterdam de 1975, a Carta de Washinton de 1986 e a Carta de Petrópolis de 1987 sobre os Centros históricos, a Carta de Rio de 1992, a Recomendação Europeia de 1995 sobre o meio ambiente e paisagem cultural, a Carta de Brasília de 1991, a Carta de Nara de 1994 sobre autenticidade, a Carta de Fortaleza de 1997 e a Carta de Mar da Plata de 1997, sobre o patrimônio imaterial.

este motivo, em meio a desintegração fenomenológica contemporânea da disciplina, em meio à crise dos marcos teóricos clássicos, torna-se fundamental recolocar o Projeto de conservação e restauro no centro das nossas atenções e da crítica da teoria do restauro.

2.1.4 O projeto na sua ênfase tecnológica

Paolo Torsello nos traz no seu livro “Che cos'è il restauro: nove studiosi a confronto” (TORSELLO, 2005) a mais recente síntese do conceito de Restauro ao propor a nove teóricos e restauradores,⁶⁰ de diversas proveniências teóricas, a pergunta “o que é o Restauro?”, exigindo, no entanto, uma resposta sintética. Uma síntese definitória. Dadas as profundas, conhecidas e radicadas diferenças entre os nove protagonistas, representantes de escolas teóricas de restauro consideradas muitas vezes antinômicas, podemos considerar o resultado das respostas surpreendentes. Reportam-se a seguir as nove definições com uma leitura crítica das mesmas - chave de interpretação na base das nossas releituras da história da crítica do restauro que propomos a seguir.

Amedeo Bellini

O Restauro é a execução de um **projeto** arquitetônico que se aplica a uma pré-existência, realiza todas as operações **técnicas** adequadas para **preservar a consistência material**, reduzir os fatores extrínsecos de degradação, para entregá-lo ao uso como ferramenta de satisfação das necessidades, com as alterações mínimas indispensáveis, utilizando um estudo preventivo e um **projeto como ferramentas** para aumentar o conhecimento.[...]

Giovanni Carbonara

"Restauro é qualquer **intervenção** destinada a **preservar e transmitir** ao futuro, facilitando a leitura e sem apagar os traços de passagem do tempo, as obras de interesse histórico, artístico e ambiental; baseia-se no respeito pela **substância antiga** e pela documentação autêntica constituída por tais obras, propondo-se, além disso, como um ato de interpretação crítica não-verbal, mas expressa em **ação concreta**. Mais precisamente como uma hipótese crítica e uma proposição sempre modificável, sem alterar irreversivelmente o original. [...]

Stella Casiello

Com o termo restauro, definimos o conjunto de **intervenções técnico-científicas** destinadas a preservar os testemunhos materiais do passado e garantir sua continuidade temporal, tendo reconhecido esses testemunhos como portadores de valores a serem transmitidos para o futuro. [...]

⁶⁰ Amedeo Bellini, Giovanni Carbonara, Stella Casiello, Roberto Cecchi, Marco Dezzi Bardeschi, Paolo Fancelli, Paolo Marconi, Gianfranco Spagnesi Cimbolli e o mesmo Paolo Torsello.

Roberto Cecchi

Restauro é uma ação complexa que tem como êxito **a possibilidade de incidir** num bem. Esta ação deve ser compatível com a natureza deste bem e garantir, tanto quanto possível, a **integridade matérica**, a fim de permitir a valorização de seus conteúdos culturais. [...]

Marco Dezzi Bardeschi

Restauro (é) qualquer **intervenção** que se proponha o objetivo da **permanência ao longo do tempo**, por mais que relativa, da **consistência física do material** recebido como legado da história, do qual se pode garantir a preservação de todos os seus equipamentos e componentes em uso ativo (este último melhor, se original ou, pelo menos, com alta compatibilidade e mínimo consumo), para buscar novos e apropriados **aportes de projeto** (funcionais, tecnológicos, móveis), em vista de sua completa transmissão em eficiência para o futuro. [...]

Paolo Fancelli

Restauro (...) significa **transmitir para o futuro** o que, em termos positivos ou negativos – nos seus valores ou desvalores - ainda é considerado signficante do passado. Ao mesmo tempo, essa intervenção representa o momento metodológico do potencial, claro reconhecimento, do objeto - contexto histórico e, eventualmente, estético. [...]

Paolo Marconi

Restaurar significa operar numa arquitetura ou um contexto urbano ao fim de **conservá-los por um longo tempo**, quando mereceram ser apreciados e usufruídos pelos nossos descendentes. O operador deve garantir que o objeto de seu trabalho seja transmitido nas melhores condições, também com a finalidade de **transmitir os significados** que o objeto possui. [...]

Gianfranco Spagnesi Cimbolli

O Restauro do espaço físico construído existente consiste na **definição de uma nova fase** do seu processo de transformação, conhecido através da <história>: um conjunto de operações condicionadas pela **preservação** da autenticidade documental de cada fase reconhecida do processo, até a contemporaneidade de hoje, pela remissão ao futuro dos significados que o objeto possui. [...]

Paolo Torsello

O Restauro é um **sistema de saberes e técnicas** que tem como fim a **salvaguarda** da possibilidade de interpretar a obra como fonte de cultura, de modo que seja preservada e atualizada como uma fonte permanente de interrogação e de transformação das linguagens que delas nós aprendemos.⁶¹ (TORSELLO, 2005, p 22-27, grifo nosso, tradução nossa).

⁶¹ Amedeo Bellini. “Il “restauro” è l’esecuzione d’un progetto d’architettura che si applica a una preesistenza, compie su di essa tutte le operazioni tecniche idonee a conservarne la consistenza materiale, a ridurre i fattori estrinseci di degrado, per consegnarla alla fruizione come strumento di soddisfazione dei bisogni, con le alterazioni strettamente indispensabili, utilizzando studio preventivo e progetto come strumenti d’incremento della conoscenza. [...]

Giovanni Carbonara. S’intende per “restauro” qualsiasi intervento volto a conservare e a trasmettere al futuro, facilitandone la lettura e senza cancellare le tracce del passaggio nel tempo, le opere d’interesse storico, artistico e ambientale; esso si fonda sul rispetto della sostanza antica e delle documentazioni autentiche costituite da tali opere, proponendosi, inoltre, come atto d’interpretazione critica non verbale ma espressa nel concreto operare. Più precisamente come ipotesi critica e proposizione sempre modificabile, senza che per essa si alteri irreversibilmente l’originale. [...]

Stella Casiello. Con il termine restauro definiamo il complesso degli interventi tecnico-scientifici volti a conservare le testimonianze materiali del passato e a garantirne la continuità temporale,

Se evidenciarmos as palavras-chave, podemos fazer duas considerações importantes. Notamos primeiramente que não existem grandes diferenças entre as novas definições de Restauro, substancialmente concordes nos conceitos de salvaguarda, preservação, transmissão, e materialidade da matéria. Surpreendentemente não se faz uso do conceito de “falso histórico” ou de “reconstrução” ou de “unidades estilísticas” e nem de “verdade histórica ou crítica”, ou de “conservação integral.” Só dois teóricos citam o conceito de “autenticidade ou originalidade”. Estes conceitos, portanto, caracterizantes dos posicionamentos das duas escolas de Restauro antinômicas, a “intervencionista” e a “conservacionista”, parecem desaparecer diante da necessidade de síntese definitiva.

Assim, se assumirmos a definição kantiana de síntese como a união do que é dado empiricamente com a experiência objetiva,⁶² as definições de Restauro mostram que quando se passa de um nível teórico a um mais empírico ou da

avendo riconosciuto tali testimonianze come portatrici di valori da trasmettere al futuro”. Roberto Cecchi. “Restauro è un’azione complessa che ha come esito l’eventualità di incidere su un bene. Tale azione dev’essere compatibile con la natura di quel bene e garantirne quanto più è possibile l’integrità materica, al fine di consentire la valorizzazione dei suoi contenuti culturali. [...]”

Marco Dezzi Bardeschi. Restauro (è) ogni intervento che si proponga l’obbiettivo della permanenza nel tempo, per quanto relativa, della consistenza fisica del Bene materiale ricevuto in eredità dalla storia, del quale si possa garantire la conservazione di ogni sua dotazione e componente in uso attivo (meglio quest’ultimo se originario o almeno comunque ad alta compatibilità e minimo consumo), da perseguire opportuni e calcolati nuovi apporti di progetto (funzionali, impiantistico-tecnologici, d’arredo), in vista della sua integrale trasmissione in efficienza al futuro. [...]”

Paolo Fancelli. Il restauro (...) vuol dire tramandare al futuro ciò che, in positivo o in negativo -nei suoi valori o disvalori-, si ritiene comunque significante del passato. Nel contempo, un tale intervento rappresenta il momento metodologico del potenziale, vivido riconoscimento, in media rem, dell’oggetto-contesto storico ed eventualmente estetico. [...]”

Paolo Marconi. “Restaurare vuol dire operare su un architettura o un contesto urbano al fine di conservarli a lungo, quando fossero degni di essere apprezzati e goduti dai nostri discendenti. L’operatore deve far sì che l’oggetto del suo operare sia tramandato nelle migliori condizioni, anche ai fini della trasmissione dei significati che l’oggetto possiede”. Gianfranco Spagnoli Cimbelli. “Il restauro dello spazio fisico costruito esistente consiste nella definizione di una nuova fase del suo processo di trasformazione, conosciuto attraverso la <storia>: un insieme di operazioni che sono condizionate dalla conservazione dell’autenticità documentaria di ogni singola fase riconosciuta del processo, sino a quella propria dell’attuale contemporaneità, in ragione della loro remissione al futuro dei significati che l’oggetto possiede. [...]”

Paolo Torsello. “Il restauro è un sistema dei saperi e delle tecniche che ha per fine la tutela della possibilità d’interpretare l’opera in quanto fonte di cultura, in modo che sia conservata e attualizzata come origine permanente d’interrogazione e di trasformazione dei linguaggi che da essa apprendiamo. [...]”

⁶² Sobre a definição de síntese ver KANT, Immanuel. Crítica da razão pura. Tradução portuguesa de Manuela Pinto dos Santos e Alexandre Fradique Morujão. – 5ª ed. - Lisboa-Portugal: Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

realidade da experiência, as diferenças entre as duas linhas teóricas principais diminuem fortemente e chegam quase a se sobrepor.⁶³

Nesta lógica os autores realizam, para responder à exigência de síntese, uma seleção forçada de elementos fundantes da própria visão de Restauro, eliminando os conceitos menos “importantes” que, este é o surpreendente, por sua vez são aqueles mais marcantes nas divergências críticas entre as duas linhas de pensamento teórico.

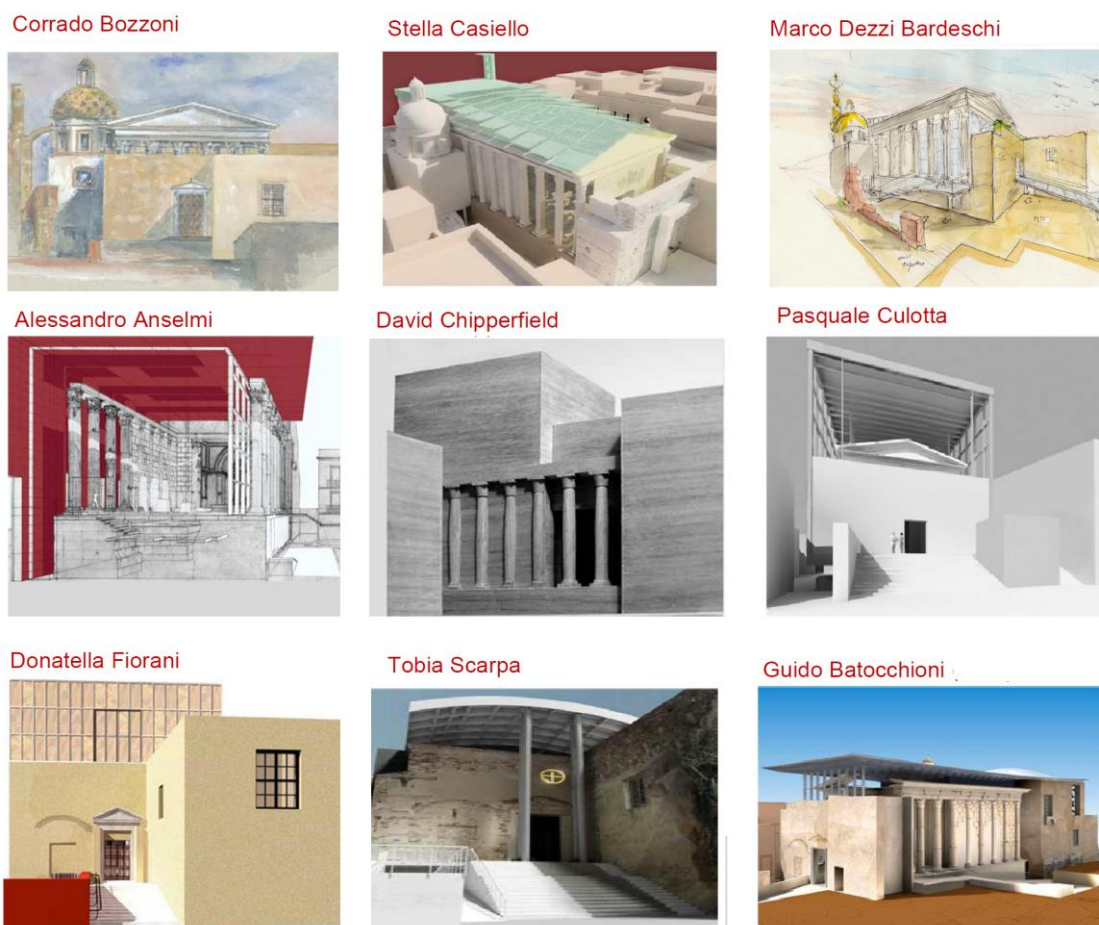
Para Cesare Feiffer (2007) esta convergência pode ser encontrada nos aspectos tecnológicos do pensamento dos teóricos do Restauro, ligada ao tema do Projeto de conservação e restauro. A busca, portanto, de uma síntese do conceito do Restauro tem levado os teóricos a convergir, dirigindo a própria atenção definitiva aos atos de “intervenção”, “técnico” e de “projeto”.

Isto não significa que os nove restauradores acima citados realizam na prática projetos de restauro similares. É suficiente analisar, por exemplo, os projetos apresentados no recente concurso “Tempio-duomo” em Pozzuoli - Nápoles (CAMPANELLI, 2005) para perceber as fortes diferenças formais que existem entre os arquitetos concorrentes. (Figura 1)

O que estamos afirmando é que, em nível de síntese teórica, as diversas posições e linhas de pensamento sobre o Restauro se afinam até uma quase sobreposição de definições porém, em nível da prática do projeto, ressurgem as evidências das diferenças embasadas na diversidade de sensibilidade artística e profissional entre os arquitetos, que orienta as escolhas das soluções formais e axiológicas. São, portanto, as sensibilidades artísticas e a preparação projetual a influenciar as escolhas axiológicas do arquiteto restaurador e não o contrário.

⁶³ Seria um erro, por outro lado, considerar que um restauro de Bellini ou de Dezzi Bardeschi seja similar a um de Marconi.

Figura 1 – Os seis projetos elaborados pelo Concurso internacional pelo Restauro do “Tempio-Duomo” em Pozzuoli – Nápoles, Itália.



Fonte: CAMPANELLI, 2005. Adaptado pelo autor.

Em segundo lugar, a partir da análise dos textos dos nove autores, a temática projetual, técnica e do Restauro, antes de tudo, como intervenção prática permeia todas as nove definições da disciplina.⁶⁴ O Projeto se coloca, portanto, no centro das definições de Restauro, como denominador comum de visões teóricas da disciplina do Restauro desde sempre em firme e comprovada contraposição.⁶⁵

Porém a história da Crítica do restauro nos acostumou a uma leitura antinômica entre as diferentes linhas de pensamento teórico, evidenciando sempre as diferenças axiológicas que bipartiam o mundo do Restauro. Como afirma Carunchio “normalmente distingue-se os restauradores em dois grupos bem definidos: os repriminadores e os conservacionistas”. (CARUNCHIO, 2000 p. 9). A

⁶⁴ As palavras-chave nas nove definições são: projeto, projetual, técnicas, intervenção, ação concreta, operação, intervenções técnico-científicas, sistema de saberes e técnicas, no lugar de: artístico, estético, histórico, original, autêntico, falso histórico, usualmente utilizadas pela crítica.

⁶⁵ Nos achamos que seja mais uma “comprovada contraposição” só na visao da Crítica da teoria do restauro.

Crítica das teorias do restauro, fomentada principalmente pela mídia editorial, nos apresenta os repriminadores-intervencionistas, como os profissionais que entendem o restauro como “não conservação” – um Restauro como uma ação que, através uma análise subjetiva e criativa, permite identificar os elementos de valor artístico, estético e histórico que merecem ser protegidos ou reconstruídos, planificar demolições liberatórias e reconstruções miméticas, com o objetivo de recriar o bem arquitetônico na forma “original”, a mais próxima a um retorno às condições iniciais. Os intervencionistas consideram os conservacionistas, segundo as palavras de Paolo Marconi (1999), como apoiadores de um “modismo efêmero”, perigosos românticos que estão destruindo o patrimônio arquitetônico, “injetando qualquer solução química nas paredes [...] preparando ruínas mumificadas para as gerações futuras” (MARCONI, 1999, p. 4-5). Por outro lado, sempre pela crítica, os Conservacionistas definem a Conservação como “não restauro”, entende este último como sinônimo de falsificação, destruição, demolição aleatória. Os restauradores Intervencionistas são “vândalos” e “perigosos destruidores” do patrimônio, segundo as palavras de Victor Hugo (BARDESCHI, 2003).⁶⁶ Conservação, portanto, como intervenção mínima, cirúrgica, que salvaguarda o bem, para as gerações presentes e futuras, como documento na sua materialidade, com as marcas do tempo, as sobreposições históricas, as falhas e as fraturas estilísticas.

Assim, a nosso ver, a mídia editorial conseguiu ampliar de forma crescente o tom polêmico, para propor, nas diferenças e nas contraposições teóricas, uma verdade, uma razão absoluta sobre o Restauro, de sabor positivista oitocentista, a ser consumida pelo público, seja ele de profissionais, estudantes ou simples interessados. Raramente a História da teoria do restauro conseguiu contextualizar a teoria (e o teórico) na realidade cultural e histórica do momento em que era desenvolvida e, por outro lado, limitou-se, na maioria dos casos, a repetir “estereótipos de teorias”, pequenas porções escolhidas *ad hoc*, parágrafos extraídos de textos e publicações bem mais complexas.⁶⁷

⁶⁶ O nosso orientador no período na Itália, Marco Dezzi Bardeschi, por exemplo, nos convidou que a grande polemica entre ele e Paolo Marconi era mais uma pressão editorial que outro, tendo em conta que a mesma editora, a Marsilio, publicava os dois teóricos.

⁶⁷ Dicionários, enciclopédias, livros, cartas, artigos, atas de simpósios, epístolas, entre outros.

2.2 Os aspectos tecnológicos no Projeto de restauro para os fundadores do Restauro moderno: Viollet-le-Duc e Camillo Boito.

Propomos nesta seção uma releitura inovadora e contextualizada de dois fundadores da teoria do restauro, desde sempre apresentados pela crítica como figuras antinômicas: Viollet-le-Duc e Camillo Boito. O primeiro indicado pela Crítica como fundador da escola intervencionista e estilística do Restauro e o segundo, considerado uma referência da escola conservacionista. Uma proposta de releitura embasada na análise bibliográfica realizada diretamente nos textos dos autores, na busca dos pontos de convergência no que se refere a aspectos tecnológicos do Projeto de Restauro.

Viollet-le-Duc (1814-1879)

Viollet-le-Duc, arquiteto nascido em Paris, em 1814, é considerado o fundador do restauro moderno.⁶⁸ Certamente é um dos restauradores mais influentes tanto pelo número e importância das obras de restauração realizadas quanto pelos textos teóricos que nos legou. É considerado o “carro-chefe” da escola do restauro intervencionista, portanto, do restauro identificado pelo pensamento conservacionista como o da reconstrução mimética em estilo, da demolição liberatória, do falso histórico.

Torna-se necessário, neste ponto, reler a obra principal de Viollet-le-Duc, o *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^o au XVI^o siècle*, publicado em 1854 na sua primeira versão.⁶⁹ O verbete Restauração apresenta a célebre definição que vamos reportar em língua original, pois é fundamental tentar entender plenamente o significado das palavras utilizadas por um homem do século XIX e porque as principais leituras da Crítica da teoria do restauro se embasaram nas mesmas:

Le mot et la chose sont modernes. Restaurer un édifice, ce n'est pas l'entretenir, le réparer ou le refaire, c'est le rétablir dans un état complet qui peut n'avoir jamais existé à un moment donné. (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.14)

⁶⁸ Ver BARDESCHI, 1991, p. 4.

⁶⁹ Em 1854 é publicado o primeiro tomo do *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI^o au XVI^o siècle*. A publicação será completada em 1868. Nós tivemos acesso à versão do Dictionnaire publicada em 1875.

Normalmente em português traduz-se:

A palavra e o assunto são modernos. Restaurar um edifício não é mantê-lo, repará-lo ou refazê-lo. É restabelecê-lo em um estado completo que pode nunca ter existido em um dado momento. (KUHL, 2007, p. 29)

Esta definição, tornou Viollet-le-Duc o referente do restauro estilístico e, portanto, do restauro do “falso histórico”, “mimético”, das “distruicoes” e que continua, mutuamente ou não, a inspirar neste sentido, muitos profissionais. Normalmente é interpretada como:

Afirmação de Viollet-le-Duc	Interpretação normalmente feita pela crítica da teoria restauro
<i>A palavra e a coisa são modernas</i>	Viollet-le-Duc afirma que o conceito do restauro assim como hoje o conhecemos inicia a existir com ele.
Restaurar um edifício não é mantê-lo, repará-lo ou refazê-lo. <i>É restabelecê-lo em um estado completo</i>	Recusa a conservação da ruína ou da arquitetura danificada. Propõe a reconstrução em estilo integral do bem arquitetônico.
<i>Que pode nunca ter existido em um dado momento.</i>	Não só propõe a reconstrução em estilo, mas, definindo o estilo gótico como estilo de referência, ele objetiva, após um restauro, uma arquitetura estilisticamente mais perfeita que o original.

Veremos o quanto tais conclusões da Crítica da teoria do restauro podem estar se distanciar da realidade ao contextualizarmos as obras de Viollet-le-Duc na cultura arquitetônica da sua época, com o cuidado de analisar um pouco mais aprofundadamente a produção teórica do autor.

Só no final da carreira Eugene Viollet-le-Duc publica o seu *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI 'au XVI siècle* (Paris, 1854-1868), após ter realizado extensos estudos científicos e ter conduzido dezenas de intervenções de restauro em edifícios antigos. O verbete Restauro deste dicionário foi tomado como a primeira definição moderna de uma disciplina ainda em formação.

É interessante notar como consolidou-se rapidamente, na base da definição de Restauro de Viollet-le-Duc, a ideia de ele ser o pai do restauro da repriminação, da reconstrução estilística, do falso histórico necessário para a coerência de uma

forma original.⁷⁰ Consideramos isto como o primeiro caso evidente de leitura distorcida da crítica do restauro, que infelizmente se introduziu e se consolidou cada vez mais, até os dias de hoje. Nesta base de leitura deturpada, se fomentaram projetos de restauro fundamentados em demolições aleatórias e em reconstruções em estilo, sem um uma verdadeira reflexão projetual.

Raramente a Crítica da teoria do restauro vai além dos primeiros parágrafos da definição de Restauro de Viollet-le-Duc que, na verdade, são só as primeiras linhas de uma longa definição articulada em uma série de especificações e casos reportados, os quais levam a conhecer um Viollet-le-Duc muito mais aberto aos problemas do Restauro, com muito mais dúvidas que certezas e, acima de tudo, com um explicitado interesse no Projeto de Restauro, embasado em leituras corretas do ponto de vista histórico, tecnológico, estrutural, matérico e volumétrico do objeto da intervenção, e com uma preocupação evidente quanto às respostas projetuais ligadas às técnicas de conservação.

Antes de tudo consideramos pertinente reproduzir alguns trechos do Dicionário que explicam mais aprofundadamente o pensamento e a reflexão de Viollet-le-Duc no que respeita o restauro:

Pode-se dizer que há tanto perigo no restaurar reproduzindo em fac-símile tudo o que se encontra em um edifício quanto no ter a pretensão de substituir formas posteriores com aquelas que deveriam ter existido primitivamente. No primeiro caso, a boa-fé, a sinceridade do artista pode produzir os erros mais graves ao consagrar, por assim dizer, uma interpolação; no segundo caso, a substituição de uma primeira forma por uma forma existente, reconhecida posteriormente, também remove os vestígios de uma reparação cuja causa conhecida poderia ter permitido constatar a presença de uma solução excepcional. Irei explicar isso mais a frente.⁷¹ (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.15, tradução nossa, grifo nosso).

É hora de explicar o programa, seguido hoje na Inglaterra e na Alemanha, que nos tinham superado no caminho dos estudos teóricos das artes antigas, é aceite em Itália e Espanha, que queriam, por sua vez, introduzir a crítica na conservação de seus antigos monumentos.

Este programa admite em princípio que cada edifício ou parte de um edifício deve ser restaurado no estilo que lhes pertence, não apenas como aparência, mas como estrutura. Poucos edifícios, especialmente

⁷⁰ O primeiro a citar Viollet-le-Duc como falsificador, indiretamente, foi Boito, como veremos.

⁷¹ On pourrait dire qu'il y a autant de danger à restaurer en reproduisant en fac-simile tout ce que l'on trouve dans un édifice, qu'en ayant la prétention de substituer à des formes postérieures celles qui devaient exister primitivement. Dans le premier cas, la bonne foi, la sincérité de l'artiste peuvent produire les plus graves erreurs, en consacrant, pour ainsi dire, une interpolation ; dans le second, la substitution d'une forme première à une forme existante, reconnue postérieure, fait également disparaître les traces d'une réparation dont la cause connue aurait peut-être permis de constater la présence d'une disposition exceptionnelle.

durante a Idade Média, foram construídos de uma só vez, ou, se foram com certeza sofreram mudanças significativas, seja por adições, transformações ou alterações parciais. **Portanto, é essencial, antes de qualquer trabalho de reparação, registrar com precisão a idade e o caráter de cada parte**, para compor um tipo de relatório baseado em determinados documentos, seja por anotações escritas ou por registros gráficos.⁷² (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p. 22, tradução nossa, grifo nosso).

Muitas vezes monumentos ou partes de monumentos de um certo tempo e de uma determinada escola foram reparados várias vezes, e de artistas que não pertenciam à província onde este edifício foi construído. Daí o problema considerável. **Se for uma questão de restaurar as partes primitivas e as partes modificadas, é necessário desconsiderar as últimas e restaurar a unidade de estilo perturbada, ou reproduzir exatamente o todo com as modificações subsequentes?** É a situação onde a escolha absoluta de uma das duas soluções pode ser perigosa, e que é necessário, pelo contrário, não admitir nenhum dos dois princípios de maneira absoluta, e agir na base das circunstâncias particulares. Quais são essas circunstâncias particulares? [...] Assim, por exemplo, um edifício construído no século XII, sem calhas sob o beiral do sótão, teve que ser restaurado no século XIII e provido de calhas. Toda a coroação está em mau estado, é para fazê-lo novamente na íntegra. Será que vamos remover as calhas do século XIII para restaurar o antigo beiral do século XII, [...]? Certamente não; será necessário restaurar o beiral com as calhas do século XIII, conservando a forma daquela época, do momento que não se pode achar um beiral do século XII com calhas, e **criar um de fantasia, com a pretensão de dar-lhe o caráter da arquitetura deste tempo, seria um anacronismo de pedra.** [...] ⁷³ (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.23, tradução nossa, grifo nosso).

E ainda continua com os exemplos:

Vamos destruir tudo para ter a satisfação de restaurar a nave primitiva na sua pureza? [...] Certamente não. Portanto, é claro: **nessas questões, os**

⁷² Il est temps d'expliquer ce programme, suivi aujourd'hui en Angleterre et en Allemagne, qui nous avaient devancés dans la voie des études théoriques des arts anciens, accepté en Italie et en Espagne, qui prétendent à leur tour introduire la critique dans la conservation de leurs vieux monuments.

Ce programme admet tout d'abord en principe que chaque édifice ou chaque partie d'un édifice doivent être restaurés dans le style qui leur appartient, non-seulement comme apparence, mais comme structure. Il est peu d'édifices qui, pendant le moyen âge surtout, aient été bâtis d'un seul jet, ou, s'ils l'ont été, qui n'aient subi des modifications notables, soit par des adjonctions, des transformations ou des changements partiels. Il est donc essentiel avant tout travail de réparation, de constater exactement l'âge et le caractère de chaque partie, d'en composer une sorte de procès-verbal appuyé sur des documents certains, soit par des notes écrites, soit par des relevés graphiques. De plus, en France, chaque province possède un style qui lui appartient, une école dont il faut connaître les principes et les moyens pratiques.

⁷³ Souvent des monuments ou des parties de monuments d'une certaine époque et d'une certaine école ont été réparés à diverses reprises, et cela par des artistes qui n'appartenaient pas à la province ou se trouve bâti cet édifice. De là des embarras considérables. S'il s'agit de restaurer et les parties primitives et les parties modifiées, faut-il ne pas tenir compte des dernières et rétablir l'unité de style dérangée, ou reproduire exactement le tout avec les modifications postérieures ? C'est alors que l'adoption absolue d'un des deux partis peut offrir des dangers, et qu'il est nécessaire, au contraire, en n'admettant aucun des deux principes d'une manière absolue, d'agir en raison des circonstances particulières. Quelles sont ces circonstances particulières ? Nous ne pourrions les indiquer toutes ; il nous suffira d'en signaler quelques-unes parmi les plus importantes, afin de faire ressortir le côté critique du travail. [...]

princípios absolutos podem levar ao absurdo. [...] ⁷⁴ (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.24, tradução nossa, grifo nosso).

Vamos substituir em seu lugar, a pretexto de unidade, gárgulas do século XIII? Não; **pois assim destruiríamos os vestígios de uma interessante disposição primitiva.** [...] ⁷⁵ (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.24, tradução nossa, grifo nosso).

Devemos homogeneizar o estilo de construções de épocas diferentes e restauradas no mesmo tempo? Não; **nós cuidadosamente manteremos o sistema construtivo diferente das duas partes**, as dissonâncias, assim que seja sempre possível reconhecer que as capelas foram adicionadas depois entre os contrafortes. [...] Similarmente nas partes escondidas da edificação **deveremos respeitar escrupulosamente todos os elementos que podem permitir entender os acréscimos, as mudanças que ocorreram nas disposições primitivas.** ⁷⁶ (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.25, tradução nossa, grifo nosso).

Viollet-le-Duc destaca aqui claramente o fato de não existirem regras absolutas, mas sim critérios – que mais a frente irá chamar de princípios – os quais, na base do conhecimento profundo da edificação, orientam o arquiteto nas suas escolhas de Projeto e no seu Programa.

Projeto antes de tudo de consolidação estrutural, tecnológico, matérico e de uso e, por fim, formal.

A natureza dos materiais, a qualidade das argamassas, o solo, o sistema geral da estrutura com os pontos verticais de apoio ou as ligações horizontais, o peso e a resistência mais ou menos das abóbadas, a elasticidade mais ou menos o edifício. [...] Se o arquiteto encarregado da restauração de um edifício deve conhecer as formas, os estilos pertencentes ao edifício e a escola da qual saiu, deve ainda mais, se possível, conhecer sua estrutura e sua anatomia. **Ele deve ter penetrado profundamente em todas as partes da estrutura**, como se ele próprio a tivesse construída, e **este conhecimento adquirido, vai proporcionar**

⁷⁴ Supprimerait-on les chéneaux du xiii^e siècle pour rétablir l'ancienne corniche du xi^e, dont on retrouverait d'ailleurs les éléments ? Certes non ; il faudra rétablir la corniche à chéneaux du xiii^e siècle, en lui conservant la forme de cette époque, puisqu'on ne saurait trouver une corniche à chéneaux du xi^e, et qu'en établir une imaginaire, avec la prétention de lui donner le caractère de l'architecture de cette époque, ce serait faire un anachronisme en pierre.[...]

⁷⁵ Détruirait-on tout cela pour se donner la satisfaction de rétablir la nef primitive dans sa pureté? Non, certes. On le voit donc, les principes absolus en ces matières peuvent conduire à l'absurde.[..]

⁷⁶ Devrons-nous relier ces deux constructions d'époques différentes et que nous restaurons en même temps ? Non ; nous conserverons soigneusement l'appareil distinct des deux parties, les déliaisons, afin que l'on puisse toujours reconnaître, que les chapelles ont été ajoutées après coup entre les contre-forts. [...] De même, dans les parties cachées des édifices, devons-nous respecter scrupuleusement toutes les traces qui peuvent servir à constater des adjonctions, des modifications aux dispositions primitives

vários instrumentos a sua disposição para realizar o restauro.⁷⁷
(VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.27, tradução nossa, grifo nosso).

A proposta projetual, tem de estar atenta à consolidação estrutural:

Nas restaurações, existe uma condição dominante que deve ser sempre lembrada. **Se é para substituir qualquer parte necessita sempre escolher um material melhor e mais resistente.** Pois é necessário que o edifício restaurado para ser transmitido ao futuro, como resultado da operação a qual foi submetido, o seja em uma condição melhor de como foi encontrado.⁷⁸ (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.33, tradução nossa, grifo nosso).

Além da atenção à modalidade de realização:

[...] as juntas de argamassa devem ser preenchidas com pazinhas de ferro e com pequenas marteladas, a fim de evitar qualquer abaixamento [...].⁷⁹
(VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.27, tradução nossa).

Interessante à atualidade de Viollet-le-Duc na questão do Projeto de Inovação e de reuso da edificação objeto da intervenção.

Uma vez que todos os edifícios objeto de uma restauração têm uma destinação de uso, são designados para uma função, não se pode negligenciar esse lado prático para se fechar totalmente no papel do restaurador de antigas disposições fora de uso. **Proveniente das mãos do arquiteto, o edifício não deve ser menos cômodo do que era antes do restauro.** Com bastante frequência os arqueólogos especulativos não levam em conta essas necessidades e culpam veementemente o arquiteto de ter cedido às **necessidades do presente** [...]. **Ademais, o melhor meio para conservar um edifício e encontrar para ele uma destinação,** e satisfazer tão bem todas as necessidades que exige essa destinação, que não haja modo de fazer modificações.⁸⁰ (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.31, tradução nossa, grifo nosso).

⁷⁷ La nature des matériaux, la qualité des mortiers, le sol, le système général de la structure par points d'appui verticaux ou par liaisons horizontales, le poids et le plus ou moins de concrétion des voûtes, le plus ou moins d'élasticité de la bâtisse,[...] Si l'architecte chargé de la restauration d'un édifice doit connaître les formes, les styles appartenant à cet édifice et à l'école dont il est sorti, il doit mieux encore, s'il est possible, connaître sa structure, son anatomie, [...] Il faut qu'il ait pénétré dans toutes les parties de cette structure, comme si lui-même l'avait dirigée, et cette connaissance acquise, il doit avoir à sa disposition plusieurs moyens pour entreprendre un travail de reprise.

⁷⁸ Dans les restaurations, il est une condition dominante qu'il faut toujours avoir présente à l'esprit. C'est de ne substituer à toute partie enlevée que des matériaux meilleurs et des moyens plus énergiques ou plus parfaits. Il faut que l'édifice restauré ait passé pour l'avenir, par suite de l'opération à laquelle on l'a soumis, un bail plus long que celui déjà écoulé.

⁷⁹ C'est alors qu'il faut bourrer les joints de mortier à l'aide de palettes de fer et à coups de marteau, pour éviter toute dépression si minime qu'elle soit

⁸⁰ Puisque tous les édifices dont on entreprend la restauration ont une destination, sont affectés à un service, on ne peut négliger ce côté d'utilité pour se renfermer entièrement dans le rôle de restaurateur d'anciennes dispositions hors d'usage. Sorti des mains de l'architecte, l'édifice ne doit pas être moins commode qu'il l'était avant la restauration. Bien souvent les archéologues

Assim como no uso da tecnologia da fotografia como necessidade de documentar o máximo possível à própria intervenção

A **fotografia**, que a cada dia assume um papel mais sério nos estudos científicos, parece vir a propósito para ajudar nesse grande trabalho de restauro dos edifícios antigos [...].⁸¹ (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.33, tradução nossa, grifo nosso).

Enfim o princípio do Programa de Viollet-le-Duc, talvez, o mais atual:

(O arquiteto) deve atuar como um cirurgião habilidoso e experimentado, que somente atua em um órgão após ter adquirido o conhecimento completo de sua função e só depois de ter previsto as consequências imediatas ou futuras de sua operação. **Se for aleatório, mais vale que se abstenha. Mais vale deixar morrer o doente do que o matar.**⁸² (VIOLLET-LE-DUC, 1875, v.8, p.30, tradução nossa, grifo nosso).

Podemos agora reler a famosa frase com outro olhar. Paolo Torsello (2005) nota que a tradução para o italiano contemporâneo de alguns termos do francês do século XIX deixam espaço para novas interpretações, especialmente as palavras “entretenir” e “etat complet”, normalmente traduzidos pela Crítica da teoria do restauro, também em português, como “manter/conservar” e “estado completo”. No dicionário Larousse, todavia, o significado de entretenir é bem diferente:

- 1- Faire durer quelque chose, faire qu'il se maintienne : *Entretenir le feu. Les petits cadeaux entretiennent l'amitié.*
- 2- Maintenir quelqu'un dans un certain état psychologique : *Entretenir quelqu'un dans l'erreur.*
- 3- Faire le nécessaire pour conserver un objet, un lieu, le maintenir en bon état de propreté ou de fonctionnement : *Entretenir son argenterie.*

spéculatifs ne tiennent pas compte de ces nécessités, et blâment vertement l'architecte d'avoir cédé aux nécessités présentes, comme si le monument qui lui est confié était sa chose, et comme s'il n'avait pas à remplir les programmes qui lui sont donnés.[...]

D'ailleurs le meilleur moyen pour conserver un édifice, c'est de lui trouver une destination, et de satisfaire si bien à tous les besoins que commande cette destination, qu'il n'y ait pas lieu d'y faire des changements.[...]

⁸¹ La photographie, qui chaque jour prend un rôle plus sérieux dans les études scientifiques, semble être venue à point pour aider à ce grand travail de restauration des anciens édifices [...].

⁸² Il doit agir comme l'opérateur adroit et expérimenté, qui ne touche à un organe qu'après avoir acquis une entière connaissance de sa fonction, et qu'après avoir prévu les conséquences immédiates ou futures de son opération. S'il agit au hasard, mieux vaut qu'il s'abstienne. Mieux vaut laisser mourir le malade que le tuer.

Mais que “conservação” a palavra deveria ser traduzida como “manutenção” ou “cuidar” - não em antítese, portanto, como a Crítica gosta de acreditar, com o conceito de Conservação da escola Boitiana,⁸³ mas sim com o que fora feito nas épocas anteriores. De fato, ele cita as intervenções gregas, romanas e da Ásia, como atos de “vandalismo e [...] mutilações”. (VIOLLET-LE-DUC, 1875, p. 15).

Também a expressão “etat complet” não corresponde a “estado completo” no sentido de somatório de elementos que compõe uma unidade estilística, mas sim de “acabado” e “finalizado” (TORSSELLO, 2005).

Podemos assim reler a frase sob outra ótica:

Afirmção de Viollet-le-Duc
A palavra e a coisa são modernas

Restaurar um edifício não é mantê-lo, repará-lo ou refazê-lo

é restabelecê-lo em um estado completo

que pode não ter existido nunca em um dado momento

Nossa Interpretação

Viollet-le-Duc afirma que o conceito do restauro é novo no que respeita o que foi feito em épocas anteriores.⁸⁴

Continua na crítica em contraposição ao que era uso fazer em época romana ou grega: Reconstruir também quando se reparava.⁸⁵

Restabelecer um estado de consolidação estrutural e depois, no caso, formal.⁸⁶

Se precisar intervir, que seja com materiais novos e mais resistentes, e mais sólidos.⁸⁷

⁸³ Que de fato é posterior a Viollet-le-Duc.

⁸⁴ Se confirma esta interpretação na linhas logo abaixo “Nous avons dit que le mot et la chose sont modernes, et en effet aucune civilisation, aucun peuple, dans les temps écoulés, n’a entendu faire des restaurations comme nous les comprenons aujourd’hui.”

⁸⁵ En Asie, autrefois comme aujourd’hui, lorsqu’un temple ou un palais subissait les dégradations du temps, on en élevait ou l’on en élève un autre à côté. On ne détruit pas pour cela l’ancien édifice ; on l’abandonne à l’action des siècles, qui s’en emparent comme d’une chose qui leur appartient, pour la ronger peu à peu. Les Romains restituaient, mais ne restauraient pas, et la preuve, c’est que le latin n’a pas de mot qui corresponde à notre mot restauration, suivant la signification qu’on lui donne aujourd’hui. *Instaurare, reficere, renovare*, ne veulent pas dire restaurer, mais rétablir, refaire à neuf. Lorsque l’empereur Adrien prétendit remettre en bon état quantité de monuments de l’ancienne Grèce ou de l’Asie Mineure, il procéda de telle façon qu’il soulèverait contre lui aujourd’hui toutes les sociétés archéologiques de l’Europe, bien qu’il eût des prétentions aux connaissances de l’antiquaire. On ne peut considérer le rétablissement du temple du Soleil, à Baalbek, comme une restauration, mais comme une reconstruction, suivant le mode admis au moment où cette reconstruction avait lieu. Les Ptolémées eux-mêmes, qui se piquaient d’archaïsme, ne respectaient pas absolument les formes des monuments des vieilles dynasties de l’Égypte, mais les restituaient suivant la mode de leur temps. Quant aux Grecs, loin de restaurer, c’est-à-dire de reproduire exactement les formes des édifices qui avaient subi des dégradations, ils croyaient évidemment bien faire en donnant le cachet du moment à ces travaux devenus nécessaires. Élever un arc de triomphe comme celui de Constantin, à Rome, avec les fragments arrachés à l’arc de Trajan, ce n’est ni une restauration, ni une reconstruction ; c’est un acte de vandalisme, une pillerie de barbares. Couvrir de stucs l’architecture du temple de la Fortune virile, à Rome, ce n’est pas non plus ce qu’on peut considérer comme une restauration ; c’est une mutilation.

⁸⁶ A preocupação de Viollet-le-Duc está mais ligada à condição estrutural que àquela formal, como confirma a leitura crítica do verbete Restauro que fizemos.

⁸⁷ Por exemplo, substituir num telhado a estrutura em madeira com uma em ferro.

Além do Dictionnaire há outras referências que demonstram ainda mais claramente o quão complexa e atual é a visão de Viollet-le-Duc sobre o Restauo. Por exemplo, no Relatório de apresentação do Projeto de restauro de Notre Dame de Paris, elaborado por conjunto com Lassus, no concurso do 1853, afirma, parafraseando Victor Hugo:

Um restauro pode ser mais desastroso para um monumento do que a devastação dos séculos e da fúria popular!⁸⁸ (LASSUS, VIOLLET-LE-DUC, 1843, p.3, tradução nossa, grifo nosso).

Afirma o respeito de todas as partes de um monumento, de qualquer época:

No entanto, estamos longe de querer dizer que **é necessário remover todos os acréscimos após a construção original e trazer o monumento de volta à sua forma original; pelo contrário, pensamos que cada parte acrescentada, a qualquer momento, deve, em princípio, ser preservada**, consolidada e restaurada em seu próprio estilo, e que com discrição religiosa, com completa **abnegação de uma opinião pessoal**.⁸⁹ (LASSUS, VIOLLET-LE-DUC, 1843, p.4, tradução nossa, grifo nosso)

Rejeita qualquer modificação e quase chega a se posicionar contra o “falso histórico”:

Nós rejeitamos completamente qualquer modificação, qualquer alteração, tanto da forma como do material e do sistema de construção. [...] **Longe de nós, a ideia de concluir um trabalho tão extraordinariamente belo**, é uma pretensão à qual confessamos não querer por nada. Alguém acredita, por exemplo, que este monumento ganharia com a reconstrução das duas setas (de uma forma muito hipotética) acima das duas torres? Nós não pensamos assim. E mesmo admitindo um sucesso completo, pode-se obter por este acréscimo um monumento notável, **mas este monumento não seria mais a Notre-Dame de Paris**.⁹⁰ (LASSUS, VIOLLET-LE-DUC, 1843, p.28)

⁸⁸ une restauration peut ére plus desastreuse pour un monument que les ravages des siecles et les fureurs populaires!

⁸⁹ Cependant, nous sommes loin de vouloir dire qu'il est noessaire de faire disparaitre toutes les additions postérieures à la construction primitive et de ramener le monument a sa première forme; nous pensons au contraire , que chaque partie ajoutée, a quelque époque que ce soit, doit, en principe, être conservée, consolidée et restaurédans le style qui lui est propre, et cela avec une religieuse discretion, avecune abnegation complete de teute opinion personnelle.

⁹⁰ Nous rejetons complètement toute modification, tout changement de forme, de matériau et de système de construction. [...] Loin de nous l'idée de compleér une ouvre aussi remarquablent belle, c'est là une est la une pretention á laquelle nous avouons ne rien compondre. Croit-on, par exemple, que ce monument ganerait á a constrution de deux fleches (d'ume forme d'ailleurs fort hypotetique) au dès sus dès deux tours? Nous ne le Le pensons pas. Et même en admettant un réussite complet, on peut obtenir peut-être par cette adjonction un monument remarquable, mais ce monument ne serait plus la Notre-Dame de Paris.

Viollet-le-Duc mostra-se, portanto, bem ciente de que cada edifício possui uma realidade histórica transitória, com uma origem – e as suas modificações - que ele vai respeitar na base de um juízo crítico.

No que respeita o completar em estilo que não pode ser negado em muitas obras de Viollet-le-Duc, como nos casos emblemáticos da cidade de Carcassone e do Castelo de Pierrefonds não devemos esquecer que a experiência de Viollet-le-Duc tem o limite da época em que atuou profissionalmente e artisticamente, o da arquitetura eclética da segunda metade do século XIX. É bem conhecida a posição crítica do arquiteto no que se refere à Academia representada pela Ecole de Beaux Arts e o revivalismo neoclássico, grego ou romano, por ela suportado, ao qual ele opunha o estilo gótico da Idade Média como verdadeiro estilo nacional e moderno. Segundo Maramotti (1993), o interesse de Viollet-le-Duc pelo passado é substancialmente funcional ao presente. “O restauro para Viollet é finalizado ao projeto arquitetônico. Viollet não quer reprimatizar o passado. [...]. Ele é homem e arquiteto da sua época” (MARAMOTTI, 1993, p. 31). Podemos concluir que reproduzir formas do estilo gótico para aquele Viollet-le-Duc do século XIX nada tinha a ver com o restauro estilístico ou mimético que surgirá no século XX, mas sim com o conceito, na época moderno, de fazer arquitetura estruturalmente e formalmente gótica, pois representava o estilo contemporâneo.

Pedimos que a nossa arquitetura do século XIII seja primeiramente estudada por os nossos artistas, mas estudada como se tem de estudar a própria língua, isto é, para saber não apenas as palavras, mas a gramática e o espírito. [...] mas a partir de uma arte cujos princípios são simples e aplicáveis em nosso país, da qual a forma é no mesmo tempo bela e racional, os nossos arquitetos terão talento suficiente para fazer nesta arte, as mudanças exigidas pelas necessidades do nosso tempo e costumes. [...] essa arte nacional logo estará progredindo. **Você começará com cópias;** isso é inevitável, [...] Nós diremos mais, você provavelmente terá cópias ruins; **mas o princípio é bom, [...] os artistas logo terão entendido o seu significado; suas cópias tornar-se-ão inteligentes, fundamentadas e, finalmente, a arquitetura nacional, preservando sua unidade, sua raiz totalmente francesa, será capaz de melhorar, assim como a linguagem já fez.**⁹¹ (VIOLLET-LE-DUC, 1846 p. 153, tradução nossa, grifo nosso).

⁹¹ Nous demandons que notre architecture du XIII^e siècle soit d'abord étudiée par nos artistes, mais étudiée comme on doit étudier sa langue, c'est-à-dire de façon à en connaître non-seulement les mots, mais la grammaire et l'esprit.[...] mais, partant d'un art dont les principes sont simples et applicables dans notre pays, dont la forme est belle et rationnelle à la fois, nos architectes auront assez de talent pour apporter à cet art les modifications nécessitées par des besoins récents, par des coutumes nouvelles. [...] cet art national ne tardera pas à progresser. Vous commencerez par avoir des copies; cela est inévitable, cela est nécessaire même pour connaître toutes les ressources de l'architecture gothique. Nous dirons plus, vous aurez probablement de mauvaises

É importante notar que uma parte da produção de Viollet-le-Duc, muito pouco conhecida e pouco valorizada pela Crítica, está ligada ao Projeto de conservação e à experimentação de técnicas de conservação, especialmente voltadas ao fortalecimento estrutural da pedra e à luta contra a cristalização dos sais nas alvenarias. O autor escreve:

Várias causas contribuem para a destruição das pedras calcárias próprias da construção. [...] **Os princípios destrutivos mais energéticos são os sais** que se desenvolvem, pelo efeito da umidade, no próprio interior das pedras [...]. Se as pedras são colocadas perto do chão, elas tendem continuamente a bombear a umidade da terra, e esta umidade traz consigo sais que, **tendendo a cristalizar pelo efeito da evaporação**, formam pequenos elementos que desagregam as moléculas de arenito, calcário e até granito. Esses materiais carregam, de fato, no próprio interior, sais que a umidade atmosférica continuamente coloca em moto. [...]. **A questão, então, não é privar as pedras de toda a umidade, mas certificar-se, a fim de preservá-las, que essa umidade fique com uma ação de fora para dentro e não de dentro para fora; que os sais estejam sempre diluídos sem cristalizar na superfície [...]**⁹² (VIOLLET-LE DUC, 1875, v.7, p. 128, tradução nossa, grifo nosso)

Viollet continua na sua explicação contra os danos da cristalização dos sais nas alvenarias (Figura 2 e 3) com algumas indicações técnicas que deveriam ser aplicadas:

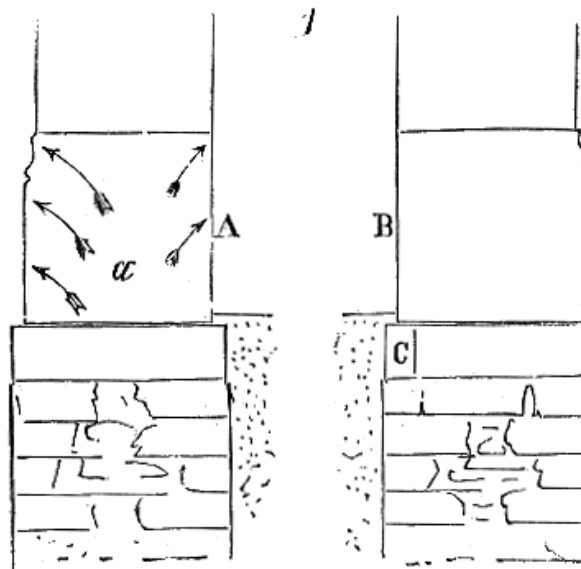
Supomos que entre a base de pedra B e o bloco de pedra C seja interposta uma **folha de chumbo** ou de um **leito impermeável como de betume** [...]. A própria crosta com a qual certas pedras são revestidas contribui para acelerar o trabalho de decomposição produzido pelos sais, protegendo a subsuperfície contra o contato do ar. Os poros já não são tão abertos na pele exterior da pedra com 1 ou 2 milímetros de profundidade, os sais cristalizam sob este filme, que eles não podem atravessar, e produzem estragos dos quais só percebemos quando a crosta cai [...]. **Isolar as pedras** seja deixando debaixo da mesma ou um pequeno espaço vazio ou **preenchendo-o com material impermeável, tal como um óleo ou um**

copies, mais le principe étant bon, [...], les artistes en auront bientôt saisi le sens ; leurs copies alors deviendront intelligentes, raisonnées, et enfin l'architecture nationale, tout en conservant son unité, sa racine toute française, pourra se perfectionner aussi bien que la langue l'a déjà fait.

⁹² Plusieurs causes contribuent à détruire les pierres calcaires propres à la construction[...] Les principes destructeurs les plus énergiques sont les sels qui se développent, par l'effet de l'humidité, dans l'intérieur même des pierres, [...]. Si les pierres sont posées près du sol, en élévation, elles tendent sans cesse à pomper l'humidité de la terre, et cette humidité apporte avec elle des sels qui, tendant à se cristalliser par l'effet de la sécheresse de l'air, forment autant de petits coins qui désagrègent les molécules du grès, du calcaire et même du granit. Ces matériaux portent, d'ailleurs, dans leurs flancs des sels que l'humidité atmosphérique met sans cesse en travail. [...]. La question est donc, non pas de priver les pierres de toute humidité, mais de faire en sorte, pour les conserver, que cette humidité ait une action du dehors au dedans et non du dedans au dehors ; que les sels qu'elles contiennent soient toujours à l'état de dissolution, et qu'ils ne tendent jamais à venir se cristalliser à leur surface [...]

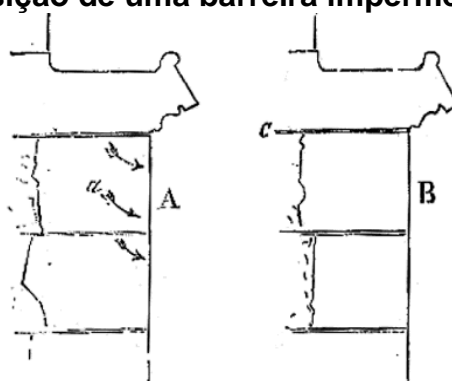
vedante de resina.⁹³ (VIOLLET-LE DUC, 1875, v.7, p. 129, tradução nossa, grifo nosso)

Figura 2 - Imagem do Dictioneire que explica o comportamento da umidade e dos sais no interior de uma alvenaria em pedra, Verbete: Pedra.



Fonte: VIOLLET-LE DUC, 1875.

Figura 3 - Imagem do Dictioneire que explica a penetração da água no sentido das flechas numa alvenaria em pedra a baixo de numa sarjeta, que pode ser evitada com a intraposição de uma barreira impermeável C. Verbete: Pedra.



Fonte: VIOLLET-LE DUC, 1875.

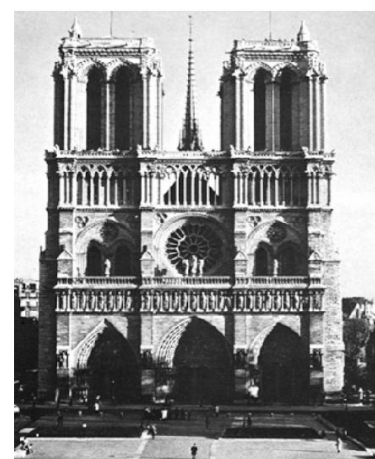
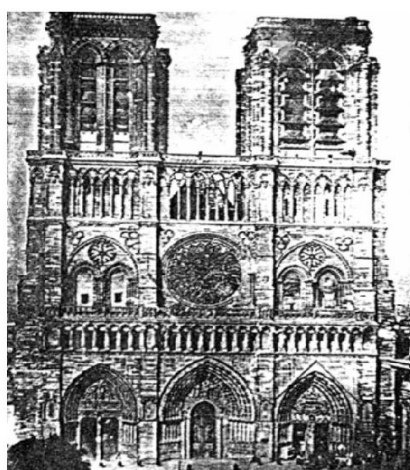
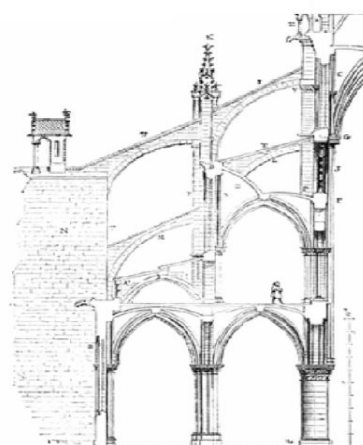
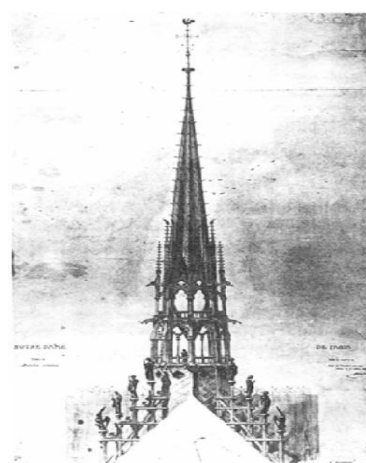
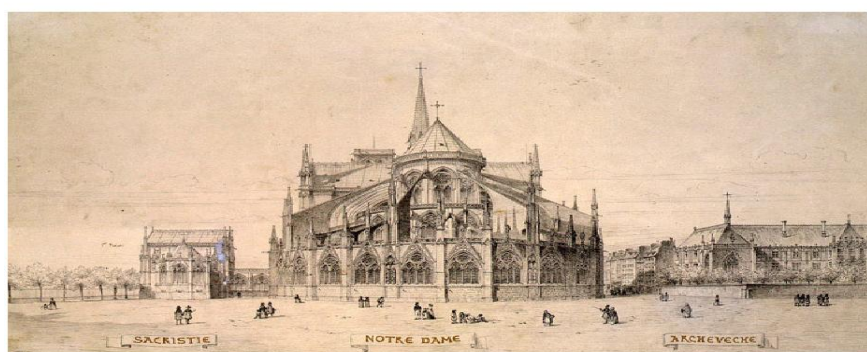
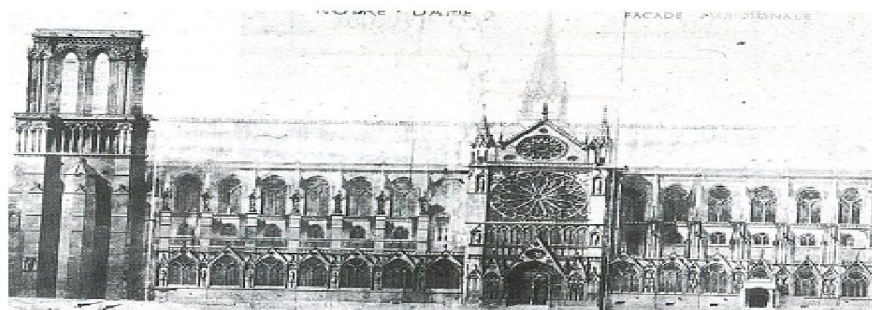
⁹³ Supposons qu'entre cette pierre de soubassement B et l'assise de libages C est interposée une lame de plomb ou un lit imperméable, comme du bitume, [...]. Cette croûte même dont se revêtent certaines pierres contribue à hâter le travail de décomposition produit par les sels, en protégeant la sous-surface contre le contact de l'air. Les pores n'étant plus aussi ouverts sur la pellicule externe de la pierre qu'à 1 ou 2 millimètres de profondeur, les sels se cristallisent sous cette pellicule qu'ils ne peuvent traverser, et produisent des ravages dont on ne s'aperçoit que quand la croûte tombe.[...] isolé les chéneaux, soit en les portant sur des corbeaux ou sur des arcs, soit en laissant sous leur lit un espace vide ou bien rempli d'une matière imperméable, telle qu'un mastic à l'huile ou à la résine.

Podemos assim sintetizar alguns pontos-chave do pensamento de Viollet-le-Duc que põe claramente no centro da sua teoria um sério e aprofundado Projeto de Restauro (Figura 4) nos seus aspectos conservativos, tecnológicos e de inovação - não um delírio estilístico-romântico medieval:

- 1- O levantamento: antes de iniciar qualquer intervenção numa edificação é necessário conhecê-la profundamente mediante um correto levantamento métrico, volumétrico, matérico, histórico, construtivo e tecnológico;
- 2- A consolidação: o arquiteto tem de se preocupar, antes de tudo, com a consolidação da edificação;
- 3- A conservação dos materiais: proteger os materiais mediante o uso de tecnologia e técnicas de conservação;
- 4- O Projeto de inovação: o projeto de uso e tecnológico são fundamentais no Projeto de Restauro, pois a melhor maneira de conservar uma edificação é mantê-la em uso e com os confortos modernos;
- 5- O Projeto axiológico: a escolha formal é um ato crítico, caso por caso, não tem soluções absolutas. Só depois de ter conhecido profundamente a edificação o arquiteto pode definir o seu Projeto de Restauro
- 6- A documentação: necessário documentar todo o trabalho, também com o auxílio da fotografia, antes e depois da intervenção.
- 7- O Estilo: o estilo arquitetônico gótico é o estilo da França contemporânea. Não são cópias que Viollet propõe, mas sim novas arquiteturas inspiradas pelo espírito gótico.
- 8- A profissão: o arquiteto restaurador tem de ter uma formação profissional específica.

Veremos a seguir quantos destes pontos foram compartilhados também por outro restaurador, embora considerado à frente da escola de tendência conservacionista, Camillo Boito, indicado pela crítica em completa oposição a Viollet-le-Duc.

Figura 4 - O projeto de Restauro da Catedral Notre-Dame em Paris apresentado por Lassus e Viollet-le-Duc, no concurso de 1843. A situação da fachada de Notre-Dame em Paris antes da intervenção, o projeto de Restauro e a Catedral hoje.



Fonte: MERIMEE, 2018.

Camillo Boito (1836-1914)

O arquiteto, restaurador, escritor e professor da Academia de Belas Artes de Brera, Camillo Boito (1836-1914), no escrito “Os restauradores” de 1884 definiu as bases da própria teoria do restauro, considerada a referência da linha de pensamento conservacionista do restauro.⁹⁴

Foram sempre evidenciados pela crítica do Restauro alguns aspectos da produção teórica⁹⁵ de Boito que podemos resumir em:

- aberta crítica à atividade teórica e prática de Viollet-le-Duc: não ao falso histórico.
- crítica também à atitude “pitoresca” da escola inglesa, com claras referências às ideias de Ruskin: não ao imobilismo, mas sim fazer todo o possível para salvar o bem.
- contraposição ao destrutivo intervencionismo estilístico francês e ao igualmente destrutivo passivismo romântico inglês, com uma política da conservação e da manutenção.

Seria um erro, a nosso ver, permanecer nos limites de uma leitura superficial do teórico e arquiteto do restauro italiano, com ideias absolutas que a crítica da teoria do restauro definiu, ligadas essencialmente à mínima intervenção no âmbito do objetivo de salvaguardar e conservar o bem nas suas melhores condições. A leitura de Boito é mais complexa, como demonstrado tanto nos seus escritos quanto nas suas obras, de complexidade e riqueza de ideias e reflexões que chagam a parecer, algumas vezes, até mesmo contraditórias.

Boito consegue consolidar e sintetizar a sua proposta no IV Congresso degli ingegneri e architetti italiani de 1883, ideias que serão assumidas na primeira Carta de restauro italiana e que influenciarão inclusive a lei sobre o patrimônio italiano de

⁹⁴ Os mais famosos textos de Boito foram *I restauri e la ricchezza dell'arte vecchia a Verona e a Padova*, em *Nuova Antologia*, junho 1873, p. 469; *I restauratori*, Firenze 1884; *I nostri vecchi monumenti. Necessità di una legge per conservarli*, em *Nuova Antologia*, 16 junho 1885, pp. 640-662 e 1º julho 1885, pp. 58-73; *I nostri vecchi monumenti. Conservare o restaurare?*, em *Nuova Antologia*, 1º junho 1886, pp. 480-506; *I restauri in architettura*, em *Questioni pratiche di Belle Arti*, Milano 1893, pp. 3-48.

⁹⁵ As contribuições teóricas de Boito, nos revelam uma evidente lucidez mas também várias contradições, fortalecidas na análise da sua produção prática e participação na vida cultural italiana do período.

1902.⁹⁶ No texto apresentado no Congresso de 1883 são elaborados os famosos sete pontos para o Restauo, que reportamos integralmente a seguir, pois foram objeto de várias interpretações e reelaborações, nem sempre apropriadas:

1. Para os monumentos arquitetônicos, quando a necessidade de intervir é demonstrada de maneira incontroversa, **é melhor serem consolidados em vez de reparados e melhor serem reparados** em vez de restaurados, evitando nos mesmos adições e renovações, mediante estudos exaustivos.
2. No caso de estas adições ou renovações se tornarem absolutamente indispensáveis pela solidez ou por outras causas invencíveis, e no caso de se tratar de partes que nunca existiram ou que não existem mais, e para as quais falte o conhecimento certo da forma primitiva, **as adições ou as renovações devem ser realizadas com um caráter diferente daquelas no monumento**, advertindo-se que possivelmente, na aparência perspética, as novas formas não contrastem muito com sua aparência artística.
3. Quando se trata de realizar coisas que foram destruídas ou não acabadas na origem por razões fortuitas, ou no refazer partes tão deterioradas que não possam mais permanecer, e quando não existe o tipo antigo a ser reproduzido com precisão, então será necessário que as partes adicionadas ou renovadas, mesmo assumindo a forma primitiva, **sejam de material diferente, ou com um sinal gravado ou ainda melhor a data do restauro, assim que nenhum observador atento possa ser enganado**. Nos monumentos da antiguidade ou em outros, onde a importância arqueológica seja considerável, as partes indispensáveis para cumprir com a solidez e conservação deveriam ser elaboradas apenas com planos simples ou com as geometrias em forma de esboço, mesmo quando não aparecem além de continuação ou da comparação certa com outras partes também moldadas e ornamentadas.
4. Nos monumentos, que derivam a beleza, a singularidade, a poesia de sua aparência da variedade de mármore, mosaicos, pinturas ou a cor de sua velhice ou de circunstâncias pitorescas em que se encontram, ou mesmo o estado de ruína em que se encontram, **os trabalhos de consolidação, estritamente indispensáveis, não devem possivelmente diminuir em nada as razões intrínsecas e extrínsecas da atração artística sobre citada**.
5. **Serão considerados como monumentos, e tratados como tal, as modificações introduzidas no edifício original em diferentes momentos**, com exceção do caso em que, tendo uma importância artística e histórica manifestamente menor do edifício principal e ao mesmo tempo, desviando e escondendo algumas partes notáveis dele, temos de aconselhar a remoção ou destruição de tais modificações ou acréscimos. Em todos os casos que seja possível, e valendo a despesa, as obras de que falamos serão guardadas, ou no seu conjunto ou nas partes essenciais, possivelmente ao lado do monumento de onde foram removidas.
6. **Terão de ser realizadas, antes de iniciar qualquer intervenção, até mesmo no caso de pequenas obras de reparo ou restauro, fotografias do monumento, e depois, ao longo da obra, fotografias das várias fases principais de trabalho e, finalmente, as fotografias do trabalho acabado**. Esta série de fotografias será transmitida ao Ministério da Educação juntamente com desenhos das plantas e alçados, e dos detalhes e, se necessário, com aquarelas coloridas, onde aparecem com evidente clareza as obras preservadas, consolidadas, refeitas, renovadas, modificadas, removidas ou destruídas. **Um relatório preciso e metódico das razões e do procedimento dos trabalhos e das variações de qualquer tipo, deverá**

⁹⁶ Reportada também no texto *I restauratori* de 1884.

acompanhar os desenhos e as fotografias. Uma cópia de todos os documentos agora indicados deve permanecer depositada nas igrejas restauradas ou no escritório encarregado da preservação do monumento.

7. Uma placa a ser colocada no monumento restaurado recordará a data e as obras principais realizadas no restauro.⁹⁷ (BOITO, 1883, p.1, tradução nossa, grifo nosso).

A influência da escola francesa de Adolphe Napoléon Didron (1806-1867) é evidente no primeiro ponto, que é quase uma citação da famosa frase do intelectual e arqueólogo francês: “No que respeita aos monumentos antigos, é melhor consolidar do que reparar, reparar do que restaurar,

⁹⁷ 1. I monumenti architettonici, quando sia dimostrata incontrastabilmente la necessita di porvi mano, devono piuttosto venire consolidati che riparati, piuttosto riparati che restaurati, evitando in essi con ogni studio le aggiunte e le rinnovazioni.
 2. Nel caso che le dette aggiunte o rinnovazioni tornino assolutamente indispensabili per la solidità o per altre cause invincibili, e nel caso che riguardino parti non mai esistite o non più esistenti e per le quali manchi la conoscenza sicura della forma primitiva, le aggiunte o rinnovazioni si devono compiere con carattere diverso da quello del monumento, avvertendo che, possibilmente, nell'apparenza prospettica le nuove forme non urtino troppo con il suo aspetto artistico.
 3. Quando si tratti invece di compiere cose distrutte o non ultimate in origine per fortuite cagioni, oppure di rifare parti tanto deperite da non poter più durare in opera, e quando non di meno rimanga il tipo vecchio da riprodurre con precisione, allora converrà in ogni modo che i pezzi aggiunti o rinnovati, pure assumendo la forma primitiva, siano di materia evidentemente diversa, o portino un segno inciso o meglio la data del restauro, sicché neanche su ciò possa l'attento osservatore venire tratto in inganno. Nei monumenti dell'antichità o in altri, ove sia notevole la importanza propriamente archeologica, le parti di compimento indispensabili alla solidità e alla conservazione dovrebbero essere lasciate coi soli piani semplici e coi soli solidi geometrici dell'abbozzo, anche quando non appariscano altro che la continuazione od il sicuro riscontro di altre parti anche sagomate ed ornate.
 4. Nei monumenti, che traggono la bellezza, la singolarità, la poesia del loro aspetto dalla varietà dei marmi, dei mosaici, dei dipinti oppure dal colore della loro vecchiezza o delle circostanze pittoresche in cui si trovano, o perfino dallo stato rovinoso in cui giacciono, Le opere di consolidamento, ridotte allo strettissimo indispensabile, non dovranno scemare possibilmente in nulla codeste ragioni intrinseche ed estrinseche di allettamento artistico.
 5. Saranno considerate per monumenti, e trattate come tali, quelle aggiunte o modificazioni che in diverse epoche fossero state introdotte nell'edificio primitivo, salvo il caso in cui, avendo un'importanza artistica e storica manifestamente minore dell'edificio stesso e nel medesimo tempo svisando e smascherando alcune parti notevoli di esso, si ha da consigliare la rimozione o la distruzione di tali modificazioni o aggiunte. In tutti i casi nei quali sia possibile, o ne valga la spesa, le opere di cui si parla verranno serbate, o nel loro insieme o in alcune parti essenziali, possibilmente accanto al monumento da cui furono rimosse.
 6. Dovranno eseguirsi, innanzi di por mano ad opere anche piccole di riparazione o di restauro, le fotografie del monumento, poi di mano in mano le fotografie dei principali stati del lavoro, e finalmente le fotografie del lavoro compiuto. Questa serie di fotografie sarà trasmessa al Ministero della pubblica istruzione insieme con i disegni delle piante degli alzati e dei dettagli e, occorrendo, cogli acquarelli colorati, ove figurino con evidente chiarezza tutte le opere conservate, consolidate, rifatte, rinnovate, modificate, rimosse o distrutte. Un resoconto preciso e metodico delle ragioni e del procedimento delle opere e delle variazioni di ogni specie accompagnerà i disegni e le fotografie. Una copia di tutti i documenti ora indicati dovrà rimanere depositata presso le fabbricerie delle chiese restaurate, o presso l'ufficio incaricato della custodia del monumento restaurato.
 7. Una lapide da infiggere nel monumento restaurato ricorderà la data e le opere principali del restauro. (em Autori vari, Atti del quarto Congresso degli ingegneri ed architetti italiani: radunato in Roma nel gennaio 1883. Roma: Congresso degli ingegneri ed architetti italiani 1883. Tradução nossa.)

restaurar do que refazer, refazer do que embelezar; em nenhum, nada suprimir.”⁹⁸ (DIDRON, 1839, p. 47)

Assim como o terceiro ponto retoma o pensamento de Quatremere de Quincy, quanto ao uso de materiais diferentes.

No texto, *I nostri vecchi monumenti. Conservare o restaurare?*, de 1886, Boito discute o projeto do ponto de vista formal e chega a negar a exigência de recuperar a fisionomia inicial, mas sim procurar aquela mais rica de elementos estéticos e/ou históricos, mediante a aplicação do seu “método filológico”. (BOITO, 1886).

Prever todos, abraçar todos (os casos) em uma lei seria impossível. Não é uma matéria de regulamentação. Pode-se afirmar em maneira geral que o monumento tem as suas estratificações, como a crosta terrestre, e que [...] todas têm seu valor e devem ser respeitadas. Pode ser acrescentado, também, que as coisas mais velhas são, geralmente, mais veneráveis que as novas; mas isso, quando estas últimas parecem mais bonitas que as outras. Beleza pode vencer a velhice.⁹⁹ (BOITO, 1886, p. 497, tradução nossa, grifo nosso)

Substancialmente, por vias diferentes, chega as mesmas considerações de Viollet-le-Duc, ligadas à lógica do “caso por caso” no Projeto e à impossibilidade, ou melhor, à negatividade de utilizar regras absolutas no restauro.

Mas é também evidente que no centro do interesse de Boito há o Projeto de restauro pensado como somatório de Projeto tecnológico e, sucessivamente, formal. Assim como Viollet-le-Duc, segundo Maramotti (1993), Boito não consegue distinguir claramente o fazer arquitetura do fazer restauro, e entende o Projeto de Restauro antes de tudo como um Projeto, embasado forçadamente “numa metodologia rigorosa que valoriza o levantamento, a documentação e a análise prévia à intervenção, assim como o registro rigoroso da mesma”¹⁰⁰ (KUHL, 2002, p.12). Projeto arquitetônico que busca o estilo moderno italiano na arquitetura pura da Idade Média, no Românico Italiano e que recusa “a confusão de estilos”.

⁹⁸ En fait de monuments ancien, il vaut mieux consolider que réparer, mieux réparer que restaurer, mieux restaurer que refaire, mieux refaire qu’embellir ; en aucun cas il ne faut supprimer.

⁹⁹ Preverli tutti, abbracciare tutti i casi in una legge riuscirebbe impossibile. Non é material di regolamento. Si puo affermare in generale che il monumento ha le sue stratificazioni, come la crosta terrestre, e che tutte [...] hanno il loro valore e devonsi rispettare. Si può aggiungere, non di meno, che le cose più vecchie sono, sempre in generale, più venerabili delle nuove; ma che, quando queste ultime appaiono più belle delle altre, bellezza può vincere vecchiaia.

¹⁰⁰ Kuhl, *Boito, C.*). *Os restauradores. Cotia: Ateliê Editorial* (2002)

Boito vai assim contribuir “para a consolidação de uma metodologia científica rigorosa, com análises sistemáticas” (KUHL, 2002, p 12), que é a base da sua proposta de intervenção em bens antigos, embasada na elaboração de um Projeto de Restauro, concebido como processo técnico, que tem as suas referências obrigatórias em:

- conhecimento histórico e nos estudos dos documentos
- levantamentos métricos, volumétricos e funcionais
- aspectos matéricos e técnico-construtivos
- proposta de consolidação
- proposta tecnológica de conservação documentada
- exigência de documentar todo o processo da intervenção mediante o auxílio da fotografia
- exigência da documentação de projeto gráfica: pranchas e desenhos
- exigência de arquivar o Projeto de restauro, como fonte de informação futura
- exigência de definir a destinação de uso mais apropriada
- uma profunda e crítica análise formal, recuperando na prática a ideia do “caso por caso”.
- exigências de uma formação adequada do arquiteto restaurador para poder gerir todo o processo projetual.

Segundo Marco Dezzi Bardeschi (2005), o interesse de Boito pelas técnicas e produtos de conservação no Projeto de Restauro está afinal mais ligado aos produtos químicos de luta à umidade ascensional e consolidação das pedras: “Pode ser que um pouco de água mágica da Fonte da juventude, que devolveia aos velhos a força juvenil [...] se possa achar na química para os monumentos.”¹⁰¹ (BOITO, 1893, p.67, tradução nossa). E continua mais adiante, “os restauradores já recorrem à química, experimentando a ação dos fluossilicatos nos mármore, usando o oxiclreto

¹⁰¹ Può essere che un pò di acqua magica della fontana della gioventù, la quale [...] ridonava ai vecchi decrepiti la forza e la baldanza giovanile, si possa anche pe ri monumento, ritrovare nella chimica”

de zinco para estoques, a vaselina, o carboneto do hidrogênio, para tratar o efeito malévol do sal.”¹⁰² (BOITO, 1893, p. 68, tradução nossa).

Os pontos de contato e de convergência dos dois fundadores do Restauro moderno, Violet-le-Duc e Camillo Boito, são, portanto, evidentes e, se identificam no momento do Projeto, como ato técnico, conservativo dos materiais em prol da salvaguarda do bem construído. Vejamos no Quadro 1 os principais elementos de convergência e sobreposição de pensamento teórico dos dois.

Quadro 1 – Comparação temática entre o pensamento teórico de Viollet-le-Duc e Camillo Boito.

Temática	Viollet-le-Duc	Boito
O levantamento	“antes de iniciar qualquer intervenção numa edificação é necessário conhecê-la profundamente mediante um correto levantamento métrico, volumétrico, matérico, histórico, construtivo e tecnológico;”	Uso de instrumentação idônea para o levantamento
A consolidação:	“o arquiteto tem de se preocupar, antes de tudo, com a consolidação da edificação;”	“é melhor serem consolidados em vez de reparados e melhor serem reparados em vez de restaurados”
Técnicas de conservação contra a umidade.	A conservação dos materiais lapídeos: uso de produtos químicos e barreiras físicas na luta contra a umidade.	Uso de produtos químicos na consolidação de materiais lapídeos e luta a umidade ascensional.
O Projeto de inovação	o projeto de uso e tecnológico são fundamentais no Projeto de Restauro, pois a melhor maneira de conservar uma edificação é “mantê-la em uso e com os confortos modernos”;	O projeto arquitetônico precisa ter todas as características de um projeto contemporâneo
Temática	Viollet-le-Duc	Boito
O Projeto axiológico:	“a escolha formal é um ato crítico, caso por caso, não tem soluções absolutas. Só depois de ter conhecido profundamente a edificação o arquiteto pode definir o seu Projeto de Restauro”	“Prever todos, abraçar todos (os casos) em uma lei seria impossível. Não é uma matéria de regulamentação”

¹⁰² Già chiamano in aiuto la chimica, provando l'azione dei fluosilicati sui marmi, adoperando l'ossicloruro di zinco per le stuccature tentando o uso da vaselina, un carburo dell'idrogeno, per trattenere la maléfica influenza della salsedine.

A documentação	“necessário documentar todo o trabalho, também com o auxílio da fotografia, antes e depois da intervenção.”	<p>“Terão de ser realizadas, antes de iniciar qualquer intervenção, até mesmo no caso de pequenas obras de reparo ou restauro, fotografias do monumento, e depois, ao longo da obra, fotografias das várias fases principais de trabalho e, finalmente, as fotografias do trabalho acabado.</p> <p>Esta série de fotografias será transmitida ao Ministério da Educação juntamente com desenhos das plantas e alçados, e dos detalhes e, se necessário, com aquarelas coloridas, onde aparecem com evidente clareza as obras preservadas, consolidadas, refeitas, renovadas, modificadas, removidas ou destruídas. Um relatório preciso e metódico das razões e do procedimento dos trabalhos e das variações de qualquer tipo, deverá acompanhar os desenhos e as fotografias. Uma cópia de todos os documentos agora indicados deve permanecer depositada nas igrejas restauradas ou no escritório encarregado da preservação do monumento.</p> <p>Uma placa a ser colocada no monumento restaurado recordará a data e as obras principais realizadas no restauro.”</p>
O Estilo:	“o estilo arquitetônico gótico é o estilo da França contemporânea. Não são cópias que Viollet propõe, mas sim novas arquiteturas inspiradas pelo espírito gótico.	“O estilo arquitetônico da Itália é o românico.”
A profissão:	o arquiteto restaurador deve ter uma formação profissional específica.	Formação do arquiteto restaurador é uma prioridade

Fonte: Elaborado pelo Autor

2.3 Conclusões

Tantos pontos de convergência e em particular no que respeita a centralidade do Projeto de conservação no Restauro, além da preocupação pela duração e proteção dos materiais de construção e a fascinação pelas técnicas de conservação

na luta contra a umidade entre duas figuras profissionalmente tão diferentes, podem parecer um fato estranho, mas se analisarmos o pensamento dos dois arquitetos inserido na cultura da construção da própria época, muitos fatos encontram explicação. Em particular se analisarmos os manuais e os tratados de arquitetura em uso na época, com certeza, conhecidos por ambos. Não pretendemos ser exaustivos sobre uma componente da história da arquitetura tão importante como a dos manuais e tratados de arquitetura, mas desejamos focar a atenção brevemente nos aspectos puramente tecnológicos ligados à preocupação com a umidade e a água nas alvenarias, além da conservação dos materiais presentes nos manuais históricos de arquitetura, neles podendo espelhar a cultura arquitetônica de Viollet-le-Duc e Boito.¹⁰³

O tema do restauro e da conservação é desenvolvido por alguns dos principais autores de manuais e tratados, mas não sempre de forma orgânica. Podemos considerar como exemplos para todos o tratado vitruviano *De architectura* (I. a.C.), o *De re aedificatoria* (1452) de Leon Battista Alberti, (1404 – 1472) e os *Principi di Architettura Civile* do Milizia (1725-1798).

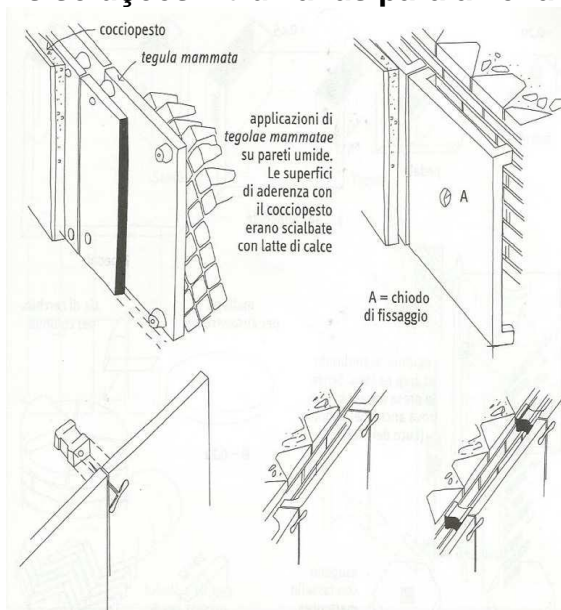
Alberti dedica todo o livro X do *De re aedificatoria*, ao Restauro de edificações históricas, assim como Milizia no seu *Principi* no Livro III - Volume III, trata do Restauro, e está presente claramente no *De architectura* de Vitruvio. Cada um, no entanto, baseado na tradição de construção do seu próprio tempo e seguindo o exemplo dos antigos, embasam a resistência ao longo do tempo de uma construção na escolha correta dos materiais de construção. Portanto, em todos os tratados constatamos que o primeiro passo para a conservação é o controle e a escolha dos materiais. Este é, com certeza, um primeiro ponto de contato entre o pensamento de Violet-le-Duc e de Boito - os dois se preocupam com a qualidade dos materiais existentes a serem utilizados no restauro a fim de assegurar a estabilidade e a conservação futura do bem arquitetônico.

No *De architectura* uma ampla parte é dedicada, com vários exemplos concretos, aos acabamentos em ambientes úmidos, com o objetivo de as estruturas poderem permanecer “sem defeitos”. O primeiro é o das alvenarias nos andares térreos, onde Vitruvio aconselha tratar as paredes com o emboço (*trullisatio*), e de

¹⁰³ No capítulo IV, quando será tratados em maneira comparadas os sistemas construtivos existente na arquitetura histórica, voltaremos a discursar sobre os manuais e tratados de arquitetura, desta vez no que respeita os materiais e as técnicas construtivas.

utilizar argamassa de “cocciopesto” em vez de areia, até a altura de no mínimo 90 cm do piso. Segundo Cairolì (2006), “claramente o cocciopesto poderia ser até mesmo maior, como muitas vezes acontece, até ocupar toda a espessura do reboco, como acontece com muita frequência na construção de Ostia.”¹⁰⁴(CAIROLI, 2006, p.185, tradução nossa). Para as alvenarias completamente úmidas a solução de Vitruvìo é realizar uma segunda parede mais fina, com um espaço vazio entre as duas, emboço de “cocciopesto” e também uma calha na base da parede para o escoamento correto da água. Se não houver as condições para realizar a segunda parede o conselho de Vitruvìo é realizar uma calha na base da parede e furos de areação em baixo e no ápice da parede para a saída natural da umidade interna. (Figura 5)

Figura 5 - As soluções vitruvianas para alvenarias úmidas



Fonte: CAIROLI, 2006, p. 185.

No Livro X do *De re aedificatoria*, o Alberti trata mais especificamente do *instauratio* (Restauração) das edificações antigas e traz a ideia de permanência no tempo das construções e do conceito de *firmitas*. Neste livro Alberti apresenta um princípio fundamental da luta perdida do homem contra a natureza no ato de construir uma arquitetura. Entre os eventos naturais Alberti menciona incêndios, relâmpagos, terremotos, aluviões, gelo e também a presença da água no terreno

¹⁰⁴ Naturalmente Il cocciopesto poteva anche essere maggiore, come spesso capita di trovare, e perfino occupare l'intero spessore dell'intonacatura come succede molto di frequente nell'edilizia ostiense

Devido a tais coisas se degrada qualquer alvenaria de arquitetura bem-feita [...]. Veem-se as duríssimas pedras consumir-se, abrir-se, impregnar-se de água, e com o tempo destacar-se dos altos declives, caindo pedras enormes, de tal modo que desmoronam com a montanha.¹⁰⁵ (ALBERTI, Livro I, p. 145, tradução nossa)

No reconhecimento da força da natureza, e os limites da arquitetura Alberti consegue também definir os defeitos das edificações e propor as soluções. Neste ponto encontramos uma segunda referência clara do pensamento albertiano nas ideias de Viollet e de Boito: no conceito de “*pietas*” que o arquiteto deve ter em relação à construção antiga, que de um lado se exprime num diligente e equilibrado construir “*ex-novo*” e do outro em não ser vítima da “*edificandi libido*”:

“Aviso-te, não te precipites pelo desejo de edificar, de começar a obra, arruinando muralhas antigas [...] como fazem os desconsiderados e os desvairados.”¹⁰⁶ (ALBERTI, Livro I, p. 130, tradução nossa)

Segundo Cassani, quatro são os conceitos que Alberti indica para a boa conservação do bem: a boa projetualidade, a proteção, a manutenção e o restauro. Mais uma vez estas reflexões albertianas, parecem ter inspirado algumas passagens do pensamento teórico de Boito e Viollet.

No *De re aedificatoria* encontramos outro conceito fundamental, seja para Camillo Boito, seja para Viollet-le-Duc, ligado à manutenção e aos cuidados com edificações antigas, quando se afirma que sem uma atenção constante, o controle e vigilância diária do bem, não é possível pensar na sua duração ao longo do tempo. O arquiteto tem de fazer tudo o que estiver ao seu alcance para a “firmeza” e a “durabilidade” das arquiteturas antigas. (CASSANI, 2006).

Já num outro tratado mais próximo aos dois, os *Principi di architettura civile*, do século XVIII, elaborado por Francesco Milizia, na definição do restauro moderno se afirma um conceito, que será assumido também por Viollet-le-Duc e depois por Boito, onde as edificações, como os homens, desde o primeiro dia após a

¹⁰⁵ Mediante le quali cose si rovina, & si difetta qual'si voglia ben'ordinata; & ben fatta muraglia da qual si voglia l'Architetto [...]. Veggiamo i durissimi sassi consumarsi, aprirsi, & infracidarsi; & col tempo spiccarsi dalle alte ripe, & cadere sassi oltra modo grandissimi, talmente che rovinano con gran parte del Monte

¹⁰⁶ Io ti avvertisco, che tu non corra a furia, per desiderio di edificare, a cominciare la opera, rovinando muraglie antiche; o a gittare i grandissimi fondamenti di tutta l'opera, il che fanno gli inconsiderati, & i furiosi

inauguração, tem dentro de si o princípio da destruição, trabalho do restaurador, é evitar isso pelo maior tempo possível. (PROZILLO, 1971). Milizia, continua no seu *Dizionario delle belle arti del disegno*, no verbete *Solidez*, a tratar da prática do Restauro. Evidencia-se, como depois farão Boito e Viollet-le-duc, a fragilidade das edificações antigas e do cuidado especial que o restaurador precisa ter quando inicia um Restauro, especialmente quanto aos aspectos estruturais: “após ter sido construído (um edifício) é sempre perigoso corrigir, especialmente nas suas partes essenciais.”¹⁰⁷ (MILIZIA, 1826, p. 490, tradução nossa).

Outro ponto de contato do pensamento entre o Milizia, Viollet-le-Duc e o Boito é sobre a necessidade da preparação profissional do arquiteto nos restauros e o perigo de entregar uma edificação nas mãos de profissionais despreparados: “Se chama outro médico, que vai prometer mais milagres quanto mais é ignorante: este aplica novos produtos, e daí a pouco o doente piora.”¹⁰⁸ (MILIZIA, 1826, p. 404, tradução nossa)

Mas é no novo e comum substrato cultural do século XIX europeu, ligado ao positivismo do processo científico, da experiência como fonte de conhecimento e da afirmação das ciências da química e da física, interligadas a ainda mais nova ciência da construção, que Boito e Viollet-le-Duc mais compartilham os próprios conhecimentos tecnológicos, em particular nas técnicas de luta à umidade ascensional e no uso de novos produtos químicos para consolidar os materiais de construção.

O primeiro uso de produtos químicos para consolidar material lapídeo pode ser reconduzido à patente depositada na Alemanha pelo químico John Von Fuchs (1818) que previa o uso de silicatos alcalinos de sódio e potássio no processo de silicificação das pedras. Logo depois teremos as patentes de Frieddrich Kulmann (1842 e 1868), de Friederch Ramsione (1856) e de Kessler (1883), contemporâneos de Viollet-le-Duc e Boito. Na Itália será Giacomo Boni (1859-1925), arqueólogo e arquiteto, a experimentar os fluosilicatos e a impregnação química “sob vácuo” das pedras na luta contra a umidade já em 1868.

¹⁰⁷ Quando un edificio è compiuto, è sempre pericoloso il ritoccarlo

¹⁰⁸ Si ricorre perciò ad un altro medico, che promette piu miracoli quanto piu è ignorante: costui aplic i nuovi topici, e indi a poco l'ammalato peggiora.

Na França o químico Frederick Kuhlmann (1803–1881) patenteia (1842) o tratamento das alvenarias mediante silicato alcalino solúvel, para obter argamassas com características hidrófugas a serem utilizadas especialmente nas intervenções de Restauro. Será este produto que Lassus e Viollet-le-Duc utilizarão, em 1852, em Notre Dame e, em 1853, nas consolidações da Port Royal da catedral de Chartres. Em 1856 Kuhlmann divulga também na Itália o seu método com razoável impacto, pois foi diversas vezes argumento de interesse no *Jornal do Engenheiro, Arquiteto e Agrônomo* (*Giornale dell'ingegnere, Architetto e Agronomo*). Em 1868, o método será utilizado por Giacomo Boni na intervenção de restauro no palácio Ducal de Veneza, mesmo que influenciado contemporaneamente pela escola inglesa do SPAB e pela presença de Ruskin, do qual era discípulo, em Veneza.¹⁰⁹

Em fins do século XIX, segundo Dezzi Bardeschi (2006), vê-se a afirmação na Itália, nos tratamentos de hidrofobização e de consolidação química das pedras nos tratados e manuais de arquitetura, com o famoso manual *Materiais naturais da construção*¹¹⁰ do geólogo italiano Francesco Salmoiraghi: “com certeza o mais sistemático, documentado - portanto, o mais consultado pelo crescente público especializado de técnicos e de profissionais.”¹¹¹ (BARDESCHI, 2006, p. 45, Tradução nossa)

Podemos assim concluir que a centralidade do Projeto de conservação e restauro, sempre foi um elemento consistente da reflexão teórica sobre o Restauro desde o início. A Crítica da teoria do restauro sempre negou os aspectos de convergência entre escolas de pensamento diferentes, mas estes se evidenciam, sem dúvidas, nos elementos tecnológicos do Projeto, no interesse e curiosidade profissional nos tratamentos de conservação, no detalhamento de Projeto das primeiras teorizações dos pais do Restauro. Ademais, o que a Crítica da teoria do Restauro tem ignorado desde o início: os aspectos práticos e conservativos do Projeto de Restauro, a atenção à matéria e aos aspectos estruturais, a consciência

¹⁰⁹ O engenheiro inglês Barret estava experimentando no 1856 na Inglaterra técnicas de imprenhação química sub vácuo.

¹¹⁰ *Materiali naturali della costruzione*.

¹¹¹ certamente il più sistematico, documentato - quindi, il più consultato dal crescente pubblico specializzato di tecnici e professionisti.

da não existência de escolhas absolutas de Projeto, embasa, seja o pensamento da escola intervencionista, seja o da conservacionista.

O que permanece de fato antinômico nas escolas de pensamento teórico do Restauro, são os aspectos de escolha axiológica - os valores estético, histórico, simbólico e matérico reconhecidos nos objetos. Esta complexidade axiológica aumenta com a introdução nas teorias do Restauro dos novos modelos fenomenológicos contemporâneos onde o cenário se transforma ulteriormente. Neste caso temos a desmaterialização e o afastamento do objeto arquitetônico do centro do interesse da disciplina e a proposta de uma nova dinâmica sujeito/objeto, onde os valores não estão nos objetos mas estão nos sujeitos, como ponto focal da discussão axiológica. É nesta base de renovada e aberta discussão que afirmamos a importância contemporânea do Projeto de conservação e restauro, que é a garantia fundamental para manter a eficiência deste diálogo no tempo - fato já reconhecido por Viollet-le-Duc e Boito.

Veremos, no capítulo a seguir, o reflexo desta nova situação paradigmática do Restauro - desta passagem de *crise* - na organização do processo de gestão do patrimônio no século XXI, com a comparação de dois sistemas similares, mas com algumas divergências - como as do sistema de proteção do patrimônio construído italiano e o brasileiro e aquelas relacionadas a “quanto e como” o Projeto de Restauro é (ou pode ser) protagonista deste novo paradigma.

CAPÍTULO III

O PROJETO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO EM SUA ÊNFASE TECNOLÓGICA.

3.1 Pressupostos metodológicos para um Projeto de conservação e restauro.

Como vimos no Capítulo II, Munoz Viñas (2003) tem o mérito de estruturar e organizar, de maneira clara e sistemática, uma primeira e articulada crítica sobre a pertinência atual, na gestão do patrimônio arquitetônico, dos marcos teóricos do Restauro do século XX. A Viñas se une uma parte da crítica do restauro contemporânea, que assume as profundas mudanças do conceito de Patrimônio do final do século XX e início do século XXI, que envolveram o objeto de atenção do patrimônio, com uma evolução constante do monumento ao centro histórico, da cidade à paisagem, assim como do patrimônio material ao imaterial. O panorama filosófico de referência também passou de um positivismo científico absoluto a uma visão hermenêutica que desconfigurou as bases da metafísica moderna e do positivismo lógico, isto é, o valor absoluto da objetividade, da verdade, da univocidade, da história, da relação entre objeto e sujeito, mundo e homem. Nesta nova visão “o sujeito foi assumido como o homem, e o objeto como o mundo, ou seja, o que existe não existiria por si só, mas, como objeto que é, existiria para o homem e no homem. O sujeito é o legitimador do que existe.” (GHIRALDELLI, 2010, p.64). Portanto o objeto do patrimônio do século XXI, não existe sem o sujeito, e o mesmo Objeto muda todas as vezes que o sujeito muda. Havendo potencialmente, na dimensão temporal e espacial, infinitos sujeitos, infinitos tipos de objetos do mesmo bem arquitetônico que se apresenta materialmente. Flavio Carsalade, com raciocínio análogo ao de Viñas, aponta o fato que

ao desaparecer do objeto, se desapareceria também o seu objetivo, o que, é claro, não faz sentido. Essa digressão nos leva a compreender, então, que a ação de restaurar está presente na dimensão existencial do ser, mas deve ser repensada mais quanto aos seus objetivos do que quanto aos seus objetos (sobre os quais a História da restauração sempre versou. (CARSALADE, 2015, p.19)

Já Paolo Torsello (1992), havia afirmado que um restauro é ativado quando existe um reconhecimento de um processo de degradação de um bem arquitetônico. Portanto, no dialogo ideal com Carsalade, Torsello afirmava que o objetivo do

Restauro é eliminar o processo de degradação em ato requerendo uma ação técnica de projeto. Cesare Feiffer (2015) na mesma linha e embasado nas mais recentes visões sobre o Restauro dos principais autores e teóricos do Restauro italiano,¹¹² reconhece que nas últimas décadas, pelo menos na Itália, existe uma possível aproximação entre visões teóricas potencialmente antinômicas entre si, e identifica uma nova centralidade do “Projeto de Restauro e Conservação” no processo de salvaguarda de um bem arquitetônico. Esta centralidade reconhecida por todas as posições teóricas deve-se ao fato de o Projeto de Restauro ser consequência de uma ação axiológica - portanto de juízo de valor estético, artístico, histórico, matérico, simbólico ou ético - por um lado e, por outro, de uma componente técnica e tecnológica, que atua independentemente deste reconhecimento de valor primário.

Nesta conformação, a nosso ver, o Projeto de Restauro responde à exigência única de diminuir a “degradação da eficiência” de um determinado bem arquitetônico ser objeto de valor, qualquer que seja, e confirma o desligamento do Projeto de conservação da diatribe e da discussão continuamente aberta e irresolúvel, do juízo de valor.

Podemos assim afirmar que, o “Projeto de Restauro”, é o somatório indivisível de três elementos projetuais, que dialogam profundamente entre si, mas mantêm marcada uma independência processual própria:

- Projeto axiológico;
- Projeto de Conservação;
- Projeto de inovação.

Assim podemos igualmente sustentar que, nesta mesma lógica, não existe Projeto de Restauro se não houver uma destas três componentes.

O Projeto axiológico

O projeto axiológico parte de um juízo de valor embasado na percepção do “ser no mundo” que dialoga diretamente com o pensamento filosófico e idealístico. Infelizmente, por muito tempo, o Projeto axiológico foi confundido com o Projeto de Restauro, concentrando nele todos os esforços críticos e teóricos dos últimos dois

¹¹² Sintetizadas na obra de Paolo Torsello, *Che cos'è il restauro? Nove studiosi a confronto*, Venezia, Marsilio Editori, 2005.

séculos, sem perceber que este é só uma parte do processo e que talvez nem seja aquela mais importante, quando corretamente posicionada em diálogo com as outras duas componentes do Projeto de Restauro. Como vimos no Capítulo II, a Crítica da teoria do Restauro tem uma profunda responsabilidade sobre a atenção, a nosso ver exagerada, que é dedicada ainda hoje à componente filosófica e ideológica do restauro. A leitura dada pela crítica aos pais da Teoria teve uma base substancialmente seletiva, enfatizando os pontos de divergência em detrimento dos pontos de convergência que permeiam as ideias dos principais teóricos. Estes pontos de convergência, desconsiderados pela crítica, podem ser sintetizados em:

- a) a necessidade de um profundo conhecimento matérico e volumétrico do bem objeto de intervenção;
- b) a necessidade de documentar todo o processo;
- c) o respeito das tecnologias do passado em diálogo com os novos materiais;
- d) a conservação do bem do passado para o seu uso no presente;
- e) o respeito absoluto do bem;
- f) a aplicação das tecnologias modernas para a sua salvaguarda.

Em suma, como já afirmamos anteriormente, um Projeto de Restauro que não se resume num simples ato intelectual de juízo de valor.

Nesta base, Cesare Feiffer (2007), enxerga nesta incapacidade de transmitir corretamente as profundas e articuladas reflexões teóricas, que embasam a definição de um Projeto de Restauro, para os profissionais do Restauro, o principal problema da prática e gestão do patrimônio contemporâneo - e nós o estendemos à gestão do patrimônio inclusive dos séculos passados):

De um lado, portanto, o "castelo" dentro do qual as melhores inteligências e suas escolas, são praticadas. [...] **Um "castelo", infelizmente, ainda muito fechado em si.** [...] Por outro lado, (fora do Castelo) um mundo operativo composto de artesãos, empresas do setor, pesquisadores de laboratórios científicos, arquitetos, engenheiros, técnicos de construção, administradores públicos, etc. que pouco ou nada captam das transmissões sofisticadas que o castelo vem emitindo há décadas.¹¹³ (FEIFFER, 2007, p. 21, grifo nosso, tradução nossa).

¹¹³ Di qua, quindi, il "castello" all'interno del quale si esercitano Le migliori intelligenze, e loro scuole, che oggi si sono superate per definire l'essenza della nostra attività di restauratori. Un "castello", purtroppo, ancora molto chiuso in se stesso, Di là, invece, un'operatività fatta di artigiani, imprese, aziende produttrici, ricercatori di laboratori scientifici, architetti, ingegneri e geometri, amministratori

Feiffer pergunta-se de quem é o culpado desta situação. Se os teóricos fechados nos próprios “castelos” intelectuais, ou os profissionais da prática do dia-dia, mergulhados em um conhecimento superficial dos fundamentos da própria profissão. No nosso entendimento, e mais uma vez, a Crítica da teoria do Restauro é a principal responsável por este descompasso comunicativo entre teoria e prática. Ter resolvido o Restauro numa banal distinção entre teorias/receitas estilísticas, românticas, científicas, filológicas, críticas, conservadoras integrais e éticas significa aplanar uma profunda e articulada reflexão sobre o “fazer Restauro” desenvolvida nestes últimos cento e cinquenta anos. Um modo de operar que não se resume a um simples alinhar-se e enquadrar-se atrás de um juízo intelectual e cultural de valor, seja este estético, histórico, matérico ou ético,¹¹⁴ mas é uma operação bem mais complexa, que põe em diálogo necessariamente valores culturais subjetivos, expectativas de pragmatismo tecnológico conservativo e capacidade inovadora e artística de projeto arquitetônico.

Segundo Gianni Mezzanotte (2012) a capacidade técnica para ter um conhecimento aprofundado de uma edificação, assim como para poder avaliar os danos e conhecer cientificamente as causas das patologias que a degradam, assim como as técnicas para eliminar as causas, aumentaram significativamente nos últimos trinta anos e é, portanto, possível responder plenamente do ponto de vista tecnológico, às exigências de intervenção que nos são apresentadas. Aparentemente, portanto, o processo de resposta tecnológica é bastante linear e objetivo:

- análise (matérica/volumétrica) – avaliação (patologias/causas) – proposta (técnica).

É bem diferente, por outro lado, sempre segundo Mezzanotte, a situação da componente de embasamento teórico do Restauro que apresenta critérios e escolhas de intervenção sempre subjetivos, muitas vezes divergentes e incompatíveis entre si, mas em lugares e objetos similares e com temáticas análogas. Apesar de referências comuns como as mais recentes Cartas do restauro e patrimônio, as Convenções internacionais, compartilhando a mesma normativa

pubblici, ecc., che poco o nulla captano delle sofisticate trasmissioni che il castello emette da decenni.

¹¹⁴ Que é um ato sempre absolutamente subjetivo e em continua evolução.

nacional e municipal, os profissionais do Restauro aplicam os próprios referências teóricas adaptados às próprias exigências do contexto, as quais nem sempre tem como foco a preocupação real de salvaguardar o bem em questão.

Neste contexto, temos dificuldade em concordar plenamente com Stefano Musso (2013) quando afirma que

o restauro, nas suas diferentes visões e declinações, das mais rigorosamente conservadoras àquelas mais fortemente crítico-criativas é, **primariamente e irredutivelmente**, um ato de natureza ideal e cultural.¹¹⁵
(MUSSO, 2013, p.1. tradução nossa, grifo nosso)

Concordamos no fato que seja “um ato de natureza ideal e cultural”, mas não que o seja “primariamente e irredutivelmente”. A componente ideal e cultural é unicamente um dos aspectos de um processo que parte da necessidade de garantir a um bem, ao qual tem sido reconhecido o próprio valor (qualquer que seja), a eficácia de transmitir este determinado valor que, como bem sabemos, muda de sujeito para sujeito, de geração a geração. A esta componente axiológica, subjetiva, “de natureza ideal e cultural”, é necessário somar uma componente de projeto ligada à técnica e à conservação da matéria.

O projeto de conservação

A reflexão neste âmbito mais tecnológico requer uma premissa de método: o Projeto de conservação (ou tecnológico) não é uma simples aplicação de técnicas e produtos eficazes para resolver a causa de uma patologia.

Nesta fase do Projeto de Restauro torna-se mais uma vez necessário discernir entre “objetivos”, “problemas” e “soluções”, pois muitas vezes estes termos são confundidos e de tal confusão podem derivar as ambiguidades nas intervenções de Restauro antes mencionadas por Mezzanotte (2012). Como evidenciaram Torsello (2012) e Musso (2013), a componente do Projeto tecnológica dificilmente tem sentido sem dialogar com a componente axiológica, pois as duas se influenciam mutuamente. Se de um lado o Projeto axiológico não se resume a um simples juízo de valor, também o Projeto tecnológico não se resolve num simples somatório de técnicas aplicadas sistematicamente na base de protocolos predefinidos. Existem

¹¹⁵ Il restauro, nelle sue diverse visioni e declinazioni, delle più strettamente conservatrici a quelle più critiche-creative é, soprattutto e irriducibilmente, un atto di natura ideale e culturale.

também nesta esfera predominantemente técnica as diferenças entre o “fazer” e o “agir”, aplicações “hard” e “soft”, técnica “útil” e “inútil” em função de cada situação, sempre diferente. Silman (2008) nota que o profissional do Restauro deve se interrogar não tanto sobre se “estamos nas condições de fazer esta ou aquela intervenção”, mas sim se “temos mesmo de fazer esta ou aquela intervenção”. Neste sentido, segundo Musso (2013), houve uma mudança de atitude nas últimas décadas em relação ao Projeto de conservação: passou-se da busca espasmódica de possibilidades técnicas para resolver problemas a um nível mais atento na avaliação da oportunidade de aplicar ou não uma determinada tecnologia para resolver um hipotético problema. Cientes de que qualquer intervenção provoca mudanças no bem arquitetônico que queremos salvaguardar e que todas têm um impacto, sempre, até aquela mais “soft”. Para Donatella Fiorani (2013), “no restauro, a importância da inovação (tecnológica) é subordinada ao conhecimento do existente e à coerência das soluções previstas”. (FIORANI, 2013, p. 34. Tradução nossa).¹¹⁶

A ilusão de reduzir os problemas conservativos a uma casuística previsível e pré-constituída, independente da complexidade da realidade, tem favorecido a adoção de técnicas consideradas eficazes prescindindo do contexto onde tem de ser aplicadas, criando os pressupostos para um uso incontrolado da tecnologia, muitas vezes até contraproducente.¹¹⁷ (FIORANI, 2013, p. 35. Tradução nossa).

Voltamos assim ao início da questão do Projeto de conservação e repropomos a lógica da sequência Objetivo → Problemas → Soluções, aparentemente simples de ser aplicada, mas que não funciona se não houver diálogo para um aprofundamento mínimo necessário de conhecimento do bem arquitetônico, que garante uma qualidade do Projeto no seu conjunto - com uma ulterior lógica, trazida pela sequência Análise → Avaliação → Projeto. É a Análise aprofundada e direta do bem que, no diálogo com o Objetivo, leva à definição dos Problemas através de uma Avaliação, embasada em dados e testes, e indica as Causas a serem eventualmente resolvidas ou não (a fase de Análise vai ajudar a

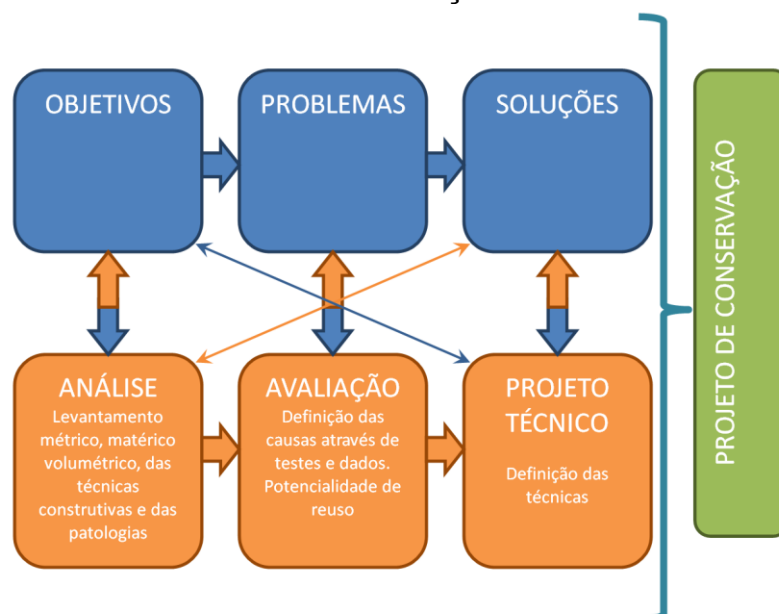
¹¹⁶ Nel Restauro, l'importanza dell'innovazione appare comunque in subordine rispetto alla conoscenza dell'esistente e alla coerenza delle soluzioni previste.

¹¹⁷ L'illusione di ridurre i problemi conservativi ad una casistica prevedibile e pre-costituita, indipendentemente dalla complessità della realtà, ha favorito l'adozione di tecniche considerate efficaci indipendentemente dal contesto in cui devono essere applicate, creando i presupposti per un uso incontrollato della tecnologia, spesso persino controproducente.

responder a esta questão) a partir de determinadas Soluções tecnológicas e, portanto, de um Projeto de técnicas de conservação. (Esquema 1).

Portanto na definição do Projeto de Conservação tem de ser avaliada a eficácia de uma técnica relativizada quanto à situação real do bem objeto da intervenção, com avaliação dos custos e benefícios da sua aplicação, sob a luz de várias soluções que podemos (ou queremos) obter, na base dos Objetivos iniciais.

Esquema 1 - Diagrama do fluxo processual para a elaboração do Projeto de Conservação



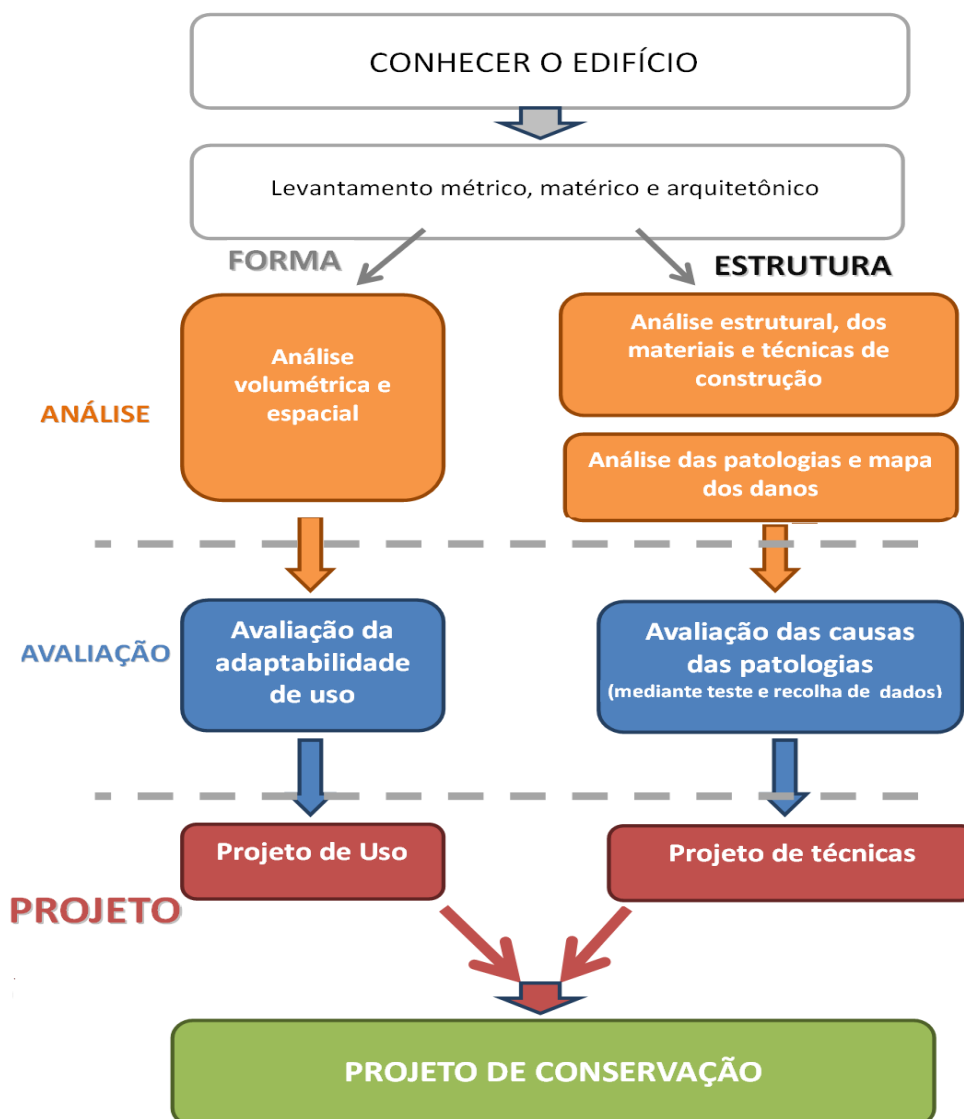
Fonte: Elaborado pelo autor.

O Projeto de Conservação se baseia assim no conhecimento aprofundado do objeto da intervenção, na dupla vertente da Forma e da Estrutura, passando pelos processos de Análise, Avaliação e Projeto.

Na Análise é fundamental haver um bom levantamento das medições do edifício, realizado com métodos oportunos e nível de precisão adequado, o levantamento das patologias e a análise e compreensão da estrutura estática, dos materiais e das técnicas de construção do edifício. Por outro lado, é necessário compreender a volumetria geral, o funcionamento dos percursos volumétricos do bem objeto da intervenção. A partir disto poder-se-ão definir, na fase de Avaliação, eventuais novas destinações de uso, coerentes com os volumes do edifício, assim como as causas de degradação, na base de testes e dados coletados diretamente na obra ou em laboratório. Só após a fase de Análise e de Avaliação, teremos a fase de Projeto com a proposta arquitetônica de destinação de uso, para responder a

primeira exigência da conservação que é o uso do bem, por um lado, e por outro, o projeto de técnicas a ser aplicadas, para a eliminação das causas da degradação matérica do bem. O conjunto destas ações levam ao produto final do Projeto de conservação. (Esquema 2).

Esquema 2 - Diagrama do processo lógico de conhecimento do bem Análise-Avaliação-Solução projetual, que embasa o Projeto de Conservação.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A fase de Análise de projeto de Conservação

Para Feiffer (2005) resulta evidente a impossibilidade de elaborar um Projeto de conservação prescindindo dos elementos fundamentais de conhecimento do bem, que permitam entender plenamente a edificação em todas as suas partes.

Além da pesquisa histórica, sempre necessária, mas muitas vezes superestimada aos fins do Projeto de Restauo, Feiffer considera fundamental o conhecimento direto da fábrica, o levantamento métrico, volumétrico, matérico, tecnológico e das patologias do bem “no estado atual”, que caracterizam a fase de Análise, pois isso

exclui do projeto qualquer influência que as leituras historicizadas realizam através de interpretações de períodos históricos idealizados [...] exclui também aquelas intervenções de consolidação pesada, seja de toda a estrutura, seja dos materiais singularmente.¹¹⁸ (FEIFFER, 2005, p. 51. Tradução nossa).

Nesta fase de conhecimento da edificação – que podemos definir como de “levantamento” - é importante refletir sobre a razão de realizarmos esta componente do Projeto de conservação.

O levantamento, a nosso ver, responde a uma única necessidade de conhecimento aprofundado do bem que nos leve às condições de tomada de decisão de projeto consciente, com redução assim, ao máximo possível, dos imprevistos, os erros de interpretação, além de conter as intervenções inúteis para a conservação do bem e limitar a possibilidade de danificar o bem com técnicas ou produtos equivocados, com redução também dos prazos e custos, podendo planificar a obra com antecedência. Surge neste ponto o problema da precisão do levantamento.

Cada tipologia de Levantamento (métrico, volumétrico, das patologias, até o histórico) necessita de uma sua precisão, assim como cada projeto de conservação exige uma sua precisão específica. Não tem sentido - apesar de ser indicado em alguns manuais de restauro - predefinir o nível de precisão em maneira genérica, pois, conforme o tipo de bem arquitetônico, objeto de intervenção, pode ser mais que o necessário e, portanto, inútil, ou menor que o necessário e, portanto, potencialmente prejudicial para a qualidade do projeto. Assim como predefinir a escala de representação 1:50 (ou 1:100 sic!) para plantas e 1:10 (ou 1:20) para detalhes, pois pode ser insuficiente em relação às exigências de representação em

¹¹⁸ Esclude dal progetto qualsiasi influenza che la lettura storicizzata realizza attraverso interpretazioni di periodi storici idealizzati [...] esclude anche quegli interventi di consolidamento pesante, sia di intere strutture, sia singolarmente dei materiali.

um Projeto de conservação. Em síntese, o processo de levantamento tem de ser estreitamente conectado e sempre em diálogo, com as exigências do Projeto de conservação, já que o seu único fim é fornecer dados, valores e informações (quantitativas e qualitativas) úteis ao mesmo. Não se trata de um “exercício de estilo”, de amostra tecnológica ou de precisão exasperada e ainda menos de um simples protocolo de ações preliminares, a ser realizada o mais rapidamente possível.

É o Projeto de conservação que define (e neste justifica), no subnível de “projeto de levantamento”, a precisão necessária, o equipamento a ser utilizado, o número de operadores, o calendário de execução, entre outros elementos.

O Projeto de levantamento se subdivide, portanto, em processos separados de levantamento, de componentes diferentes do bem, mas todos finalizados ao conhecimento melhor do mesmo:

- Projeto de levantamento histórico e arqueológico;
- Projeto de levantamento métrico;
- Projeto de levantamento volumétrico;
- Projeto de levantamento construtivo e tecnológico;
- Projeto de levantamento matérico;
- Projeto de levantamento dos danos.

A seguir analisaremos sinteticamente cada tipologia de levantamento.

Projeto de Levantamento histórico e arqueológico

A pesquisa histórica e iconográfica é fundamental na definição das diretrizes do projeto de conservação, pois permite conhecer e entender o objeto da intervenção na sua evolução no tempo do ponto de vista formal, estilístico, volumétrico, tecnológico, funcional e matérico. As fontes têm de ser diferenciadas com comparação dos registros oficiais (certidões, escrituras, decretos, plantas, entre outros), com uma revisão bibliográfica (pesquisa na bibliografia disponível, incluindo cartas e anotações nos arquivos) e com a documentação iconográfica (fotos, desenhos, ilustrações recentes e antigas), além dos artigos jornalísticos e periódicos locais ou nacionais e, enfim, mas não menos importantes, com as informações orais (por exemplo dos antigos moradores ou usuários ou da comunidade). Normalmente

é exigida a presença de um profissional da área específica. O levantamento histórico não tem o fim de definir uma possível forma originária, mas sim gerar as chamadas plantas cronológicas – o registro gráfico em planta e em elevação que ilustra as alterações, devidamente datadas, que o edifício sofreu ao longo de sua vida com o fim de poder melhor entender estruturalmente, matericamente ou funcionalmente e não formalmente, o bem objeto da intervenção.¹¹⁹ Para o conhecimento do bem é importante também entender a sequências das destinações de uso e as relativas transformações, assim como a percepção das relações afetivas e simbólicas que se consolidaram por parte da comunidade no que respeita um determinado bem construído.

Projeto de pesquisa arqueológica

Interligado à pesquisa histórica existe o Projeto de pesquisa arqueológica, que tem de ser elaborado por um profissional da área. A esta altura torna-se necessária uma reflexão sobre o conceito de interdisciplinaridade, de contribuições entre profissionais e disciplinas diferentes que trabalham em equipe. É fundamental num Projeto de Restauro definir com clareza o objetivo da iniciativa, com a definição, por conseguinte, da hierarquização entre as diferentes expectativas e as necessidades de cada uma das disciplinas que são articuladas para obter respostas a um determinado objetivo inicial, que no restauro é, por opinião consolidada, a salvaguarda do bem. Podemos tomar como exemplo as indicações do Manual de arqueologia histórica em projetos de restauração do IPHAN (2002b), o qual indica dois modelos de projetos de arqueologia quando relacionados a um Projeto de Restauro. No primeiro Modelo:

a Arqueologia serve simplesmente como um instrumento que tenta responder, da forma mais pragmática possível, às demandas do projeto de Restauração. O trabalho do Arqueólogo fica, então, subjugado à dinâmica do trabalho do Arquiteto. A função da pesquisa arqueológica se restringe em aclarar algumas lacunas presentes no conhecimento do Arquiteto sobre o bem a ser restaurado. É o que chamamos de produção do dado imediato, para suprir necessidades, únicas e exclusivas, do projeto de Restauração,

¹¹⁹ Por exemplo, as sobreposições históricas de paredes, andares, lajes, entre outros que podem explicar problemas estruturais, ou mudanças de materiais (mais pesados) em paredes ou telhados, que provocaram um estresse maior na estrutura. Ou sistemas tecnológicos (aquecimento, resfriamento mecânico, elétrico, hidráulico, entre outros) que entraram em conflito com soluções estruturais e matéricas anteriores.

não buscando um aprofundamento da história que aquele bem cultural conta. (IPHAN, 2002, p. 12)

No segundo Modelo:

a Arqueologia pode contribuir de modo imediato para um projeto de Restauração, ela também pode, e deve aproveitar este momento rico de intervenção no bem preservado para aprender mais sobre ele. Esta produção de conhecimento culminará numa melhor gestão, pelo Poder Público, do bem protegido. Só se preserva o que se conhece. Cabe à Arqueologia constituir conhecimento científico *stricto sensu*, isto é, elaborar conhecimento sistematizado e rigoroso sobre o bem trabalhado, tentando desvelar, o máximo possível, as relações humanas que se cristalizaram materialmente naquele bem. [...] Esta outra perspectiva [...] é por nós vista como a ideal [...]. (IPHAN, 2002, p. 13)

Neste posicionamento do IPHAN resulta evidente a visão de algumas instituições do patrimônio que veem nos Projetos de Restauo algo além de salvar um bem, mas sim como “oportunidades imperdíveis de se produzir o máximo de conhecimento possível”. (IPHAN, 2002, p.150). Ainda existe, portanto, uma grande ambiguidade sobre o Objetivo de uma intervenção, pois

Basta o Arqueólogo estar, desde o início, imbuído da possibilidade e da necessidade de superar o pragmatismo presente nas obras de restauração que ele irá trilhar um caminho de outro tipo, mais fértil tanto para o projeto de Restauração em si, quanto para a consolidação do campo da Arqueologia Histórica. (IPHAN, 2002, p. 13)

Notamos que os interesses da arqueologia não coincidem necessariamente com os da conservação, pois “o ato de escavar é, necessariamente, o de destruir. A Arqueologia, a partir de seus métodos e técnicas, faz com que desta destruição derive informação.” (IPHAN, 2002, p. 14).

No nosso entendimento, e isso é de grande importância, no âmbito do Projeto de Restauo, o Projeto de arqueologia é uma componente fundamental do Projeto de Conservação e não vice-versa. As exigências da conservação, que são de salvar um bem para gerações futuras, prevalecem sobre aquelas da arqueologia, que são, em definitiva, de produzir conhecimentos sobre determinados períodos históricos. Esta relação permanece até quando não mudam os Objetivos da intervenção, como no caso de Programas de pesquisa arqueológica, onde as relações se invertem.

Portanto, o modelo multidisciplinar e de trabalho de equipe, que consideramos fundamental para a definição de um Projeto de restauro, não pode ser confundido com um somatório confuso e conflitante de exigências e de protagonismos de disciplinas diferentes, mas deve ser a recíproca e respeitosa influência de pensamento diferentes em prol da criação e produção de ideias projetuais, finalizada ao Projeto de Restauro. Nada mais.

Projeto de Levantamento métrico

O projeto de levantamento métrico é uma componente do Projeto de Conservação cuja finalidade é prever, e assim predispor, o equipamento necessário, disponibilizar o pessoal e definir os prazos de realização do trabalho de levantamento físico com a precisão necessária. A operação de medição não é um simples ato técnico com o intuito de medir grandezas físicas. O primeiro passo necessário é a definição do “quadro lógico metodológico da ação metrológica” que inicia por uma escolha crítica efetuada sobre o objeto, que define e estabelece o que deve ser medido. Esta escolha influencia diretamente outro aspecto ligado à definição do nível de precisão necessário, na margem de erro que assumimos como dado inicial. A precisão necessária deve ser informada e justificada,¹²⁰ e dela derivam a tipologia de equipamento a ser utilizado, o número de operadores e o número de dias necessários para realizar esta operação.¹²¹

É claro que a finalidade desta fase de preparação é minimizar os imprevistos no momento de execução, pois as situações “imprevistas” influenciam a precisão e de consequência podem provocar erros na fase de projeto, e até danos físicos à edificação, além de comportar custos adicionais e dilatação do cronograma, na fase de execução. Fato importante é que, na maioria dos casos, estas situações podem ser facilmente previstas a partir da análise dos diferentes fatores que interagem num processo de levantamento. São estes:

- Características físicas do bem ou do entorno. Grandes dimensões da edificação ou difícil acesso a espaços e lugares da mesma. Presença de vegetação, ou morfologia do terreno que impede a visão completa do objeto a

¹²⁰ Docci (2009), sublinha e enfatiza a necessidade de justificar de maneira explícita no documento narrativo qualquer escolha projetual.

¹²¹ Existe também uma componente ligada à precisão do levantamento métrico que não pode ser prevista nesta fase, como por exemplo, as condições atmosféricas.

ser levantado. Presença de outras edificações que impedem o levantamento completo, entre outras situações similares;

- Características geométricas do bem. Às vezes a conformação geométrica do bem é assim complexa que nem com um número infinito de pontos relevados se pode levantar com a precisão desejada. Isso pode valer para algumas partes do bem ou no geral;
- Características do equipamento a ser utilizado. Cada equipamento tem um nível máximo de precisão declarado, portanto, é possível prever a precisão máxima possível;
- Características dos profissionais envolvidos na ação. O conhecimento do uso do equipamento por parte dos profissionais influencia o nível de precisão indicada pelo fabricante. Também o número de profissionais e a experiência dos mesmos em levantamentos determina a precisão de levantamento conforme o tipo de equipamento utilizado;
- Características climáticas. Em determinadas latitudes realizar levantamentos no inverno, com chuva, frio, neve pode influenciar negativamente a precisão seja dos instrumentos utilizados seja as condições físicas dos operadores. Igualmente altas temperaturas, sol direto e umidade elevada podem influenciar negativamente a realização do levantamento. Ademais, temperaturas muito baixas ou muito altas podem causar dilatações ou retraimento de alguns materiais.
- Características de reprodução gráfica. Há neste nível uma margem de erro que pode frustrar todos os esforços feitos na fase do levantamento métrico, levando a um resultado de elaborados gráficos que não reportam a situação real do bem e, portanto, inúteis;

Definida a precisão do levantamento métrico, são determinadas as metodologias e, conseqüentemente, o equipamento necessário. As metodologias de levantamento se dividem em Levantamento com medições diretas e Levantamento com medições indiretas.

Levantamento com medições diretas (longimétrico)

São consideradas medições diretas aquelas onde há um contato físico e “direto” entre o operador e a matéria do bem. Tecnicamente falando, Docci (2009) afirma que o Projeto de Conservação exige o método das “trilaterações” no levantamento das medições em planta, cortes e nos alçados da edificação. O método das “abscissas e ordenadas”¹²² pode ser utilizado unicamente nas situações em que não é possível aplicar as trilaterações, como por exemplo em áreas muito pequenas ou em particulares construtivos menores. Andrew (2015), por outro lado, aconselha combinar sistemas diferentes de levantamento das medições, como trilaterações e “abscissas e ordenadas”, ou o das “progressivas”, dos mesmos pontos, além de recomendar repetir a mesma medição duas ou três vezes.

Levantamento com medições indiretas.

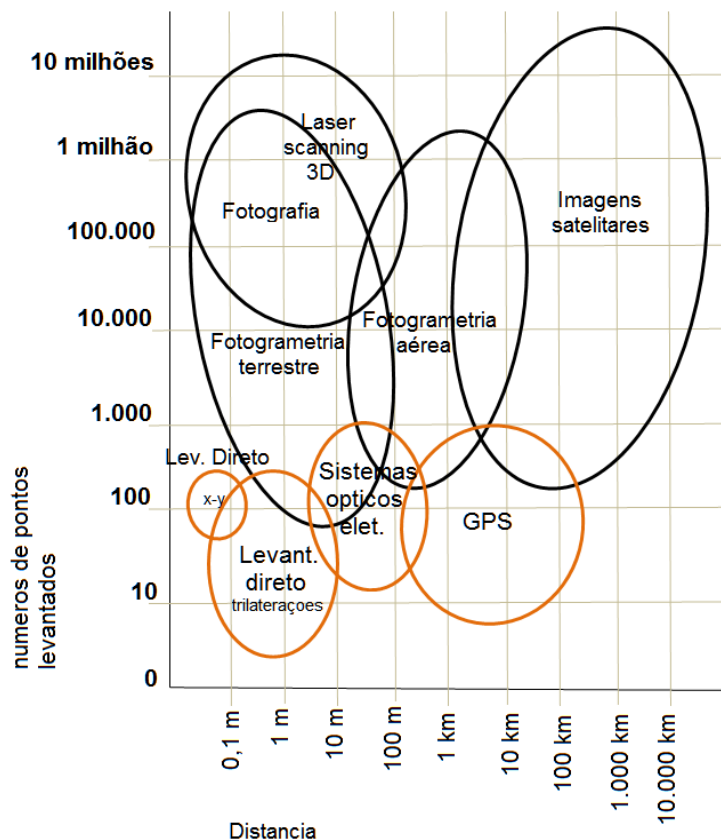
São consideradas medições indiretas aquela que não requerem uma aproximação entre o operador e a edificação (Zerbi, 2007). São estas o levantamento topográfico, GPS, o fotográfico ratificado, o fotogramétrico e o laser scanner 3D. Segundo Docci (2009) estes têm de ser considerados como métodos complementares e de apoio às medições diretas, exceto no caso do fotogramétrico de última geração (3D modelling) e do laser scanner 3D - os quais, para alguns autores¹²³, pode até substituir um levantamento de medições diretas.

Como evidenciado na Figura 6, na base dos dados fornecidos por Blake (2008), cada método de levantamento métrico tem a sua aplicação certa conforme os objetivos do levantamento, a situação particular do terreno e o objeto a ser levantado, pois não é sempre necessário utilizar métodos de alta precisão, como o Laser scanning 3D ou a Fotografia ratificada ou a Fotogrametria - que chegam até 10 milhões de pontos levantados. Como já afirmamos anteriormente, a decisão do método de levantamento faz parte das escolhas a serem feitas e justificadas em nível de Projeto de levantamento pois, a priori, nenhum método é melhor que outros só porque o seu resultado é mais preciso, mais “bonito” ou mais similar ao real.

¹²² Comumente chamado x-y.

¹²³ Bill Blake no “Workshop on the digital documentation of the built environment” Glasgow School of Arts Fevereiro 2008 e Mario Santana Quintero, Bill Blake and Rand Eppich, Conservation of Architectural Heritage: The Role of Digital Documentation Tools, 2007.

Figura 6 - Gráfico do nível de precisão, tecnologia disponível e finalidade do levantamento.



Fonte Elaborado pelo autor (na base de dados de Blake).

Projeto de Levantamento volumétrico

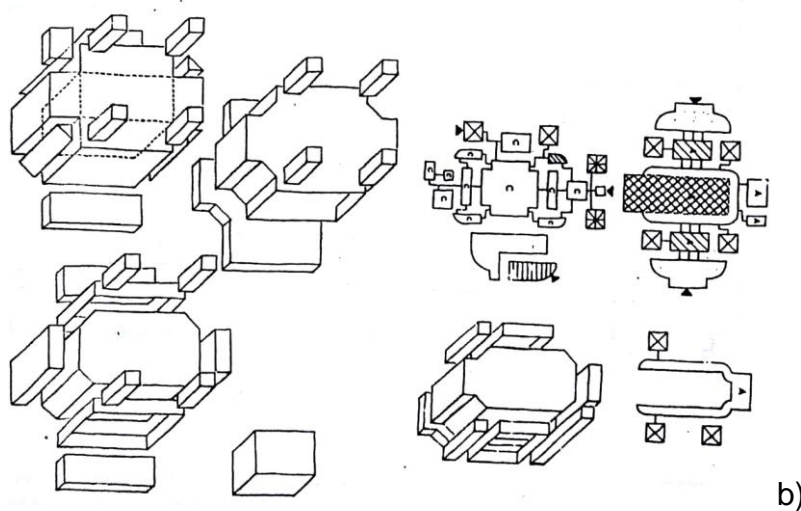
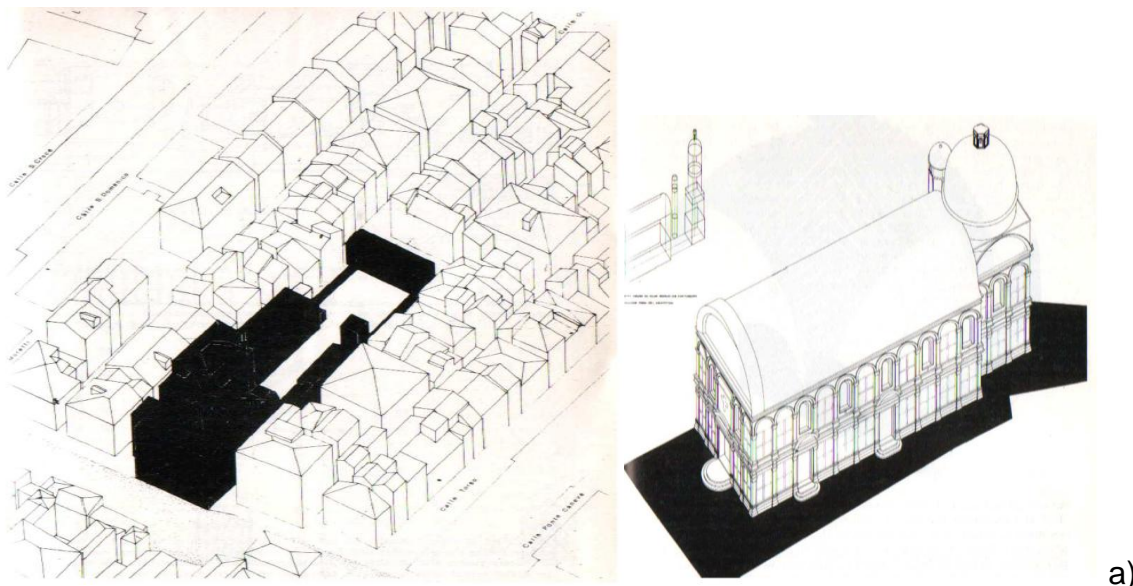
O levantamento dos volumes que compõem o bem objeto da intervenção é de fundamental importância para o Projeto de conservação enquanto ajuda a equipe do Projeto a entender e compreender melhor o “funcionamento volumétrico” e as relações entre os espaços, sobretudo para o futuro projeto de uso ou reuso. Normalmente tal percurso de leitura crítica é traduzido por modelos interpretativos e de representação gráfica, são estes o modelo icônico e o modelo distributivo.

O Modelo icônico.

Este modelo opera em duas escalas diferentes. A primeira em nível urbano, a segunda em nível do bem objeto da intervenção. Na primeira são aprofundadas as relações entre o bem e o seu entorno, entre interno e externo, entre espaços construídos e espaços abertos, públicos e particulares. O segundo, no nível da edificação, procura entender volumetricamente o funcionamento geométrico do objeto da intervenção. O esforço de síntese interpretativa dos volumes e conexões geométricas somado às informações da pesquisa histórica obrigam, portanto, a ver a

edificação sob outra ótica, útil a entender melhor o bem que estamos salvaguardando. (Figura 7.a)

Figura 7 - Exemplo de modelo interpretativo icônico a) e distributivo b).



Fonte: Feiffer, 2005, p.72 e 149. Adaptado pelo autor.

Modelo distributivo.

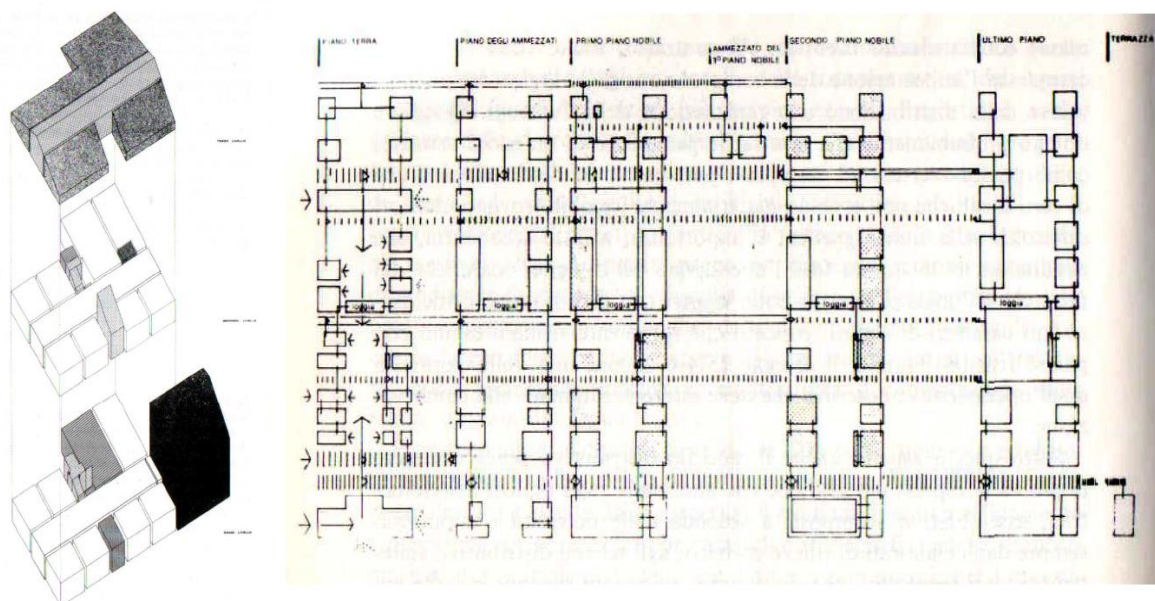
Este Modelo pode ser considerado um ulterior nível de aprofundamento da pesquisa e consequência do Modelo icônico, pois evidencia as conexões entre os espaços/funções em termos bidimensionais e tridimensionais. Feiffer (2005) ressalta que “a abordagem científica e objetiva do assim chamado <modelo distributivo> e o

seu total desenvolvimento são fundamentais, sobretudo para a elaboração correta da fase final do Projeto, aquela dedicada ao <reuso distributivo>”.¹²⁴ (FEIFFER, 2005, p. 156. tradução nossa). Não se trata, a nosso ver, só deste ponto. Conhecer a edificação na lógica dos percursos, e das interligações entre os espaços e as funções, permite entender o bem a ser salvaguardado também no que se refere ao seu aspecto funcional, talvez um dos aspectos mais importantes pois, para a maioria das edificações históricas, o uso e as funções que tem assumido ao longo da sua existência são aspectos caracterizadores e essenciais para a sobrevivência e conservação da edificação. São considerados, portanto, elementos fundamentais que trazem informações importantes no âmbito do Projeto de conservação. (Fig. 7.b)

Percebemos então que ambos os Modelos interpretativos do levantamento volumétrico e funcional da edificação ao estado atual são fundamentais para o Projeto de Conservação, por outro lado, a modalidade de representação muda conforme as diferentes situações projetuais, podendo ser por volumes esquemáticos, gráficos, organograma, cartogramas, esquemas de traçados, entre outros. Esta escolha depende do tipo de Projeto que estamos desenvolvendo, da complexidade volumétrica da edificação e do que queremos evidenciar e pesquisar. (Fig. 8). Este último fator, depende da planificação projetual que não pode ser definida a priori, dado que muda a cada caso, mas, por outro lado, tem de ser sempre justificado. É importante salientar, todavia que os Modelos interpretativos interpretam o existente, não e nunca o passado, não uma situação anterior, mas sim o presente, não são feitos para justificar uma tomada de decisão anterior, mas sim para orientar o Projeto de Restauro na melhor utilização funcional daquela determinada edificação.

¹²⁴ L'imposizione scientifica e obiettiva del cosiddetto <modello distributivo> e il suo totale svolgimento sono fondamentali soprattutto per la corretta elaborazione della fase finale del Progetto, quella inerente al <riuso distributivo>.

Figura 8 - Exemplo de sistema de representação das interligações funcionais mediante modelo volumétrico icônico e mediante esquema de fluxo com cartograma.



Fonte: Feiffer, 2005, p. 148. Adaptado pelo autor.

Projeto de Levantamento construtivo e tecnológico

O levantamento Construtivo e tecnológico tem como interesse a parte estrutural, engenherística e das soluções tecnológicas do bem objeto da intervenção. O fim deste levantamento é suportar as decisões a serem tomadas no Projeto de Conservação com dados e informações levantadas na obra, portanto o interesse não é arqueológico, nem de descobrir o funcionamento estrutural de uma edificação ao preço de demolir parte desta “em nome do conhecimento”. Trata-se de um meio que nos permite conhecer melhor o bem e assim poder predispor eventuais soluções para a segurança do mesmo e melhor conservá-lo. É um sistema que sintetiza informações complexas e diversificadas de forma gráfica, para uma leitura mais clara e imediata da edificação. Para fazer isso o Levantamento construtivo não pode generalizar as informações, cada espaço tem de ser analisado e compreendido, pedaço por pedaço, para afinal chegar a uma síntese. Feiffer aconselha iniciar “com a determinação das estruturas externas, e depois gradativamente aquelas estruturais com função principal, a seguir aquelas parcialmente estruturais e que suportam só a si mesmas, então aquelas que são

porosas e decorativas.”¹²⁵ (FEIFFER, 2005, P. 169. Tradução nossa). É preciso, todavia, evidenciar que esta diferenciação proposta por Feiffer, não está numa escala de valores e de importância, mas é unicamente um meio de esquematização possível e não o único. Como para os outros tipos de levantamento, no levantamento construtivo e tecnológico o que se levanta é unicamente o existente, não um hipotético passado, escondido sob as estratificações históricas.

As soluções gráficas à disposição para concretizar o resultado do levantamento são várias: o desenho realístico ou simbólico, gráficos, tabelas, grafogramas, entre outros.

Projeto de Levantamento métrico

Este tipo de levantamento é fortemente interligado ao Levantamento construtivo, tanto que às vezes podem ser elaborados como um único levantamento, com caráter consequencial. Como o Levantamento construtivo o Levantamento métrico exige capacidade de síntese, mas também deve ser elaborado considerando a edificação em todas as suas partes, todos os seus compartimentos, sem generalizações. O Objetivo deste levantamento é conhecer melhor os materiais do qual é composto cada elemento da edificação, nos pormenores. Na fase de definição do Levantamento métrico, portanto, é preciso planificar a metodologia de levantamento dos materiais, eventuais prospecções necessárias, os tipos de testes, os pontos de acesso de cada espaço da edificação, compartimento por compartimento, componente por componente, num diálogo contínuo com os levantamentos anteriores, como o histórico-arqueológico, o métrico e o construtivo, fontes de muitas informações importantes. Uma vez definida a metodologia é necessário “explodir” cada componente (alvenarias, pisos, coberturas, entre outros) em todos os materiais que o formam. Por exemplo, uma alvenaria: tipo de tijolos ou de composto de terra ou de pedra, tipo de inertes utilizados, tipo de argamassa, tipo de reboco, tipo de cal, tipo de madeiras, tipo de metais, entre outros, com necessidade de dialogar e se consultar com especialistas e profissionais da engenharia, da química e da física. Com exigência também de dados, de testes e de análise de laboratório para poder comparar estas informações quantitativas com as

¹²⁵ Con la determinazione delle strutture esterne, e poi gradualmente quelle strutturali con funzione principale, poi quelle parzialmente strutturali e che supportano solo se stesse, quindi quelle che sono porose e decorative.

informações mais qualitativas do levantamento visual e direto, em obra. Normalmente tais informações devem ser sintetizadas em forma gráfica ou em tabelas ou em pranchas, a fim de embasar a fase de avaliação das patologias, potenciais causas e, a seguir, a proposta tecnológica.

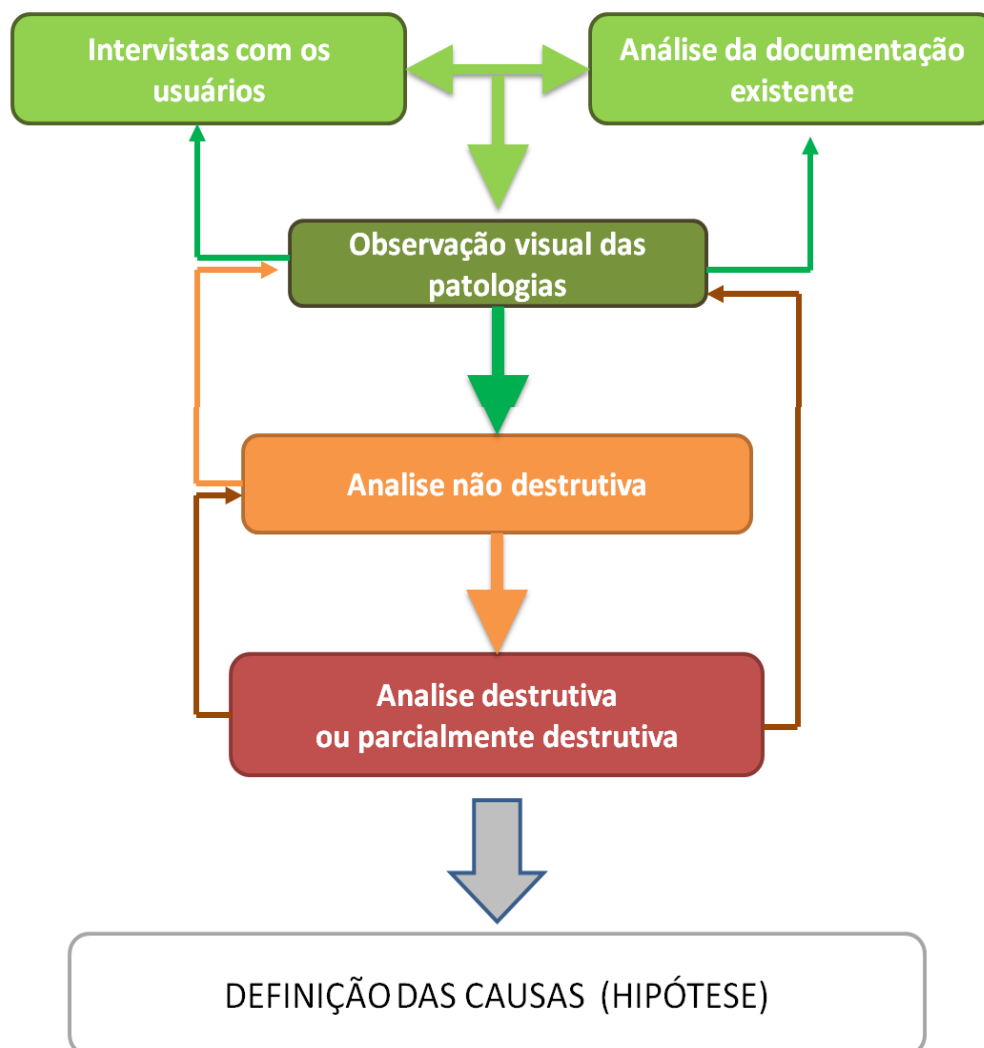
Projeto de Levantamento dos danos

Parafrazeando Torsello (1992), normalmente uma intervenção é solicitada quando existem patologias que põem em perigo a durabilidade no tempo dos dois principais motivos de existência de uma edificação: aquele de ter um uso e uma função, e aquele de possibilitar a projeção de um valor, de ser objeto de uma projeção de valores. Portanto o levantamento das patologias é uma componente extremamente importante para o Projeto de Conservação, pois é o primeiro passo para poder determinar as causas de degradação e poder predispor ações para eliminá-las. Deve ser realizada, portanto, com método e precisão gráfica e descritiva. Infelizmente muitas vezes nos projetos de restauro encontra-se uma simples descrição geral das principais patologias no texto narrativo, com indicação gráfica e quantitativa genérica. O Projeto de levantamento das patologias também chamado Mapa de danos, pelo contrário, requer a predisposição de uma série de ações para obter o máximo possível de informações necessárias e, por outro lado, encontrar uma forma sintética e gráfica para consolidá-las e transmiti-las rapidamente ao profissional que está ou será envolvido no Projeto de conservação.

É preciso esclarecer que nem sempre um dano presente numa componente de uma edificação se manifesta com patologias visíveis e que, nem sempre, um dano existente tem patologias ativas, isto é, uma causa ainda atuante.¹²⁶ É evidente, portanto, que não é possível realizar este tipo de levantamento unicamente a olho nu, embasado em dados qualitativos e que o levantamento visual tem de ser auxiliado de dados e informações quantitativas, com previsão de uso de equipamento específico e de análises laboratoriais. (Esquema 3)

¹²⁶ Caso típico, como exemplo, é uma trinca na parede devida a um movimento de terra já estabilizado: o dano existe, mas a causa já não é mais atuante. Outro exemplo são as manchas escuras e embolhamentos do reboco nas paredes devido à umidade ascensional e cristalização dos sais, o fato que exista a mancha ou embolhamento (patologia) não significa que ainda exista o fenômeno ascensional da água ou da cristalização dos sais.

Esquema 3 – Fluxograma do processo metodológico de levantamento para a definição do Mapa dos danos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Portanto, após a primeira visita no local que nos traz dados qualitativos e de observação, é necessário definir no projeto de levantamento:

- Equipamentos necessários;
- Testes necessários e prospecções;
- Número de pontos, tipologias de amostras a serem coletadas para os testes.

A escolha do equipamento e testes muda caso por caso, sem possibilidade de ser definida a priori. É fundamental que a escolha seja sempre justificada em nível de Projeto de levantamento.

O Projeto de levantamento das patologias se compõe de quatro partes que se complementam:

- relatório fotográfico;
- resultados dos dados quantitativos;
- Fichas de Identificação de Danos – FIDs, onde são sintetizadas as informações.
- desenho e reprodução gráfica;

É exigido um relatório fotográfico completo das patologias de todas as paredes, pisos e laje de cada compartimento da edificação. Com uma foto geral da parede inteira e uma ou mais fotos dos particulares da patologia. É necessário o auxílio de uma planta com indicações dos pontos de fotografia, de maneira tal que será sempre possível, para qualquer operador futuro, entender facilmente e rapidamente:

- a localização do compartimento no que respeita a planta da edificação;
- de qual parede se trata no que respeita o compartimento;
- a posição e tamanho da patologia na parede.

Os dados quantitativos, de testes na obra ou em laboratórios, fornecem informações comprobatórias das conclusões derivadas da observação visual, determina a real intensidade do dano mediante dados, Fornece indicações sobre a causa do dano, inclusive sobre o estado de atuação da eventual causa.

As Fichas de Identificação de Danos – FIDs, enfim, são documentos de síntese de todas as informações adquiridas e documento fundamental pela definição do Mapa de dano completa. Pode ser elaborada com aquisição também das informações e os dados do Levantamento matérico e construtivo, com criação de uma sequência lógica: sistema construtivo – material – patologia que facilitará a fase de avaliação, na qual a equipe do Projeto de Conservação terá de indicar as causas das patologias (embasadas em testes e dados objetivos) e conseqüentemente, na fase da proposta, as técnicas a serem implementadas.

O levantamento das patologias exige também a produção de elaborados gráficos onde, com a mesma filosofia do relatório fotográfico, se reproduzem simbolicamente e sinteticamente as áreas e extensões das patologias de maneira tal que qualquer operador na obra - na fase de avaliação, de projeto ou de implementação - poderá facilmente localizar a patologia assinalada na fase de levantamento e obter de imediato o dado numérico da dimensão da área atingida pela patologia. Segundo Tinoco (2009) as representações gráficas do Mapa de danos e das Fichas de Identificação de Danos,

devem ter valor cognitivo, isto é, ambos devem ser claros e objetivos, devem ser claros e objetivos, não se restringindo ao aspecto técnico da comunicação visual, nem tampouco à quantidade de informações. A objetividade e a clareza devem ser garantidas pela qualidade x necessidade de redução e disponibilização das informações indispensáveis à comunicação visual dos problemas e de suas respectivas resoluções. (TINOCO, 2009, p. 14).

Conceitualmente o Levantamento das patologias vai alimentar diretamente também o Caderno de encargo e a Planilha orçamentária, evitando assim problemáticos erros de subavaliação de custos da intervenção.

Em respeito ao Levantamento do danos se ressalta a importância do uso de um vocabulário terminológico coreto. Primariamente entre a palavra dano e patologia é necessário fazer um esclarecimento. Por Tinoco (2009) é um erro utilizar a palavra patologia como sinônimo de dano, pois “essa palavra é derivada do grego pathos, doença, e logia, estudo, significando o estudo das doenças em geral.” (TINOCO, 2009, p.4). Porém, no Vocabulário Aurélio, citado pelo mesmo Tinoco, encontra-se a seguinte definição:

- 1 - Parte da Medicina que estuda as doenças.
- 2 - Tratado das doenças.
- 3 - Desvio em relação ao que é considerado normal do ponto de vista fisiológico e anatômico e que constitui ou caracteriza uma doença.
- 4 - Desvio em relação ao que é considerado normal. (AURELIO, 2018)

Portanto, na definição 3 e 4 do Dicionário, o termo patologia, além da sua etimologia de origem, assume caráter também de sinônimo de dano. Isso é confirmado também por Braga (2003), quando afirma que “como patologias

entendem-se os sintomas que aparecem na edificação decorrentes de causas diversas que provocam degradação dos elementos que compõem as construções.” (BRAGA, 2003, p.87).

Muito mais grave, a nosso ver, a ambiguidade existente em respeito à terminologia técnica na identificação dos danos. Concordamos com Tirello e Gomes (2011) no assinalar a perigosa condição do Brasil na falta de uma clara normativa terminológica no setor do Restauro e no caso específico das patologias, de “um léxico técnico compatível e adequado para a descrição dos fenômenos relacionados à degradação dos materiais construtivos ou constitutivos de uma edificação. Via de regra, tal desinformação conduz, no mínimo, a confusões consideráveis entre o que é causa e efeito, tornado inócua a própria condição analítica deste tipo de documento.” (TIRELLO, GOMES, 2011, p.3).

Como vemos mais afrente a Italia fez um esforço grande neste sentido, no enquanto o Brasil ainda não chegou a se dotar de um “vocabolario tecnico” disponibilizado aos profissionais da conservação e restauro e aos funcionarios dos órgãos preservacionistas publicos, para se comunicar sem ambiguidades no Projeto de Restauro.

A fase de Avaliação do Projeto de conservação

Como é evidente, a fase de Avaliação não é um momento separado da fase de Análise, mas sim uma consequência. Com base na Análise, os profissionais encarregados do Projeto de conservação avaliam os resultados obtidos da Análise métrica e volumétrica para definir as possibilidades e potencialidades de um determinado uso, possíveis percursos de comunicação horizontais e verticais de conexão entre funções similares e diferentes, adaptações à legislação atual (segurança, climatização, sustentabilidade, acessibilidade, entre outros aspectos). Contemporaneamente, embasada nos levantamentos métrico, construtivo, tecnológico, matérico e das patologias, a equipe do projeto avalia as possíveis causas de degrado matérico. Na avaliação das causas é imprescindível a realização de testes, prospecções e ou períodos de monitoramento (isto depende do tipo de dano) para poder determinar, com uma certa aproximação da realidade, as potenciais causas do degrado levantado. É necessário considerar também os tipos

de materiais, de sistemas construtivos, de tecnologias utilizadas que poderiam ter contribuído para a formação de determinadas patologias. Esta fase é um momento que deve ser assumido como de diagnóstico, com, portanto, as respectivas margens de incerteza e erro, que aumentam e diminuem conforme a qualidade dos levantamentos realizados, o tipo e número de testes produzidos, o cronograma dos eventuais monitoramentos, da interdisciplinaridade e da expertise da equipe de profissionais envolvidos.

A fase da Proposta de projeto de conservação

Esta última fase do processo de elaboração do “Projeto de Conservação” se compõe por um “Projeto de uso” e por um “Projeto tecnológico”. A primeira componente já dialoga intensamente com a componente do Projeto de Inovação, em particular na definição dos aspectos de destinação de uso, exigências de espaço e funcionais, adaptações necessárias para responder às necessidades da legislação atual e às novas eventuais funções. Esta parte do Projeto de uso será aprofundada a seguir, num capítulo separado, quando se tratará do Projeto de inovação, pois este último é a sua natural prossecução e responde a exigência de dar um uso ao bem, que é a melhor garantia para a conservação deste no tempo.

A outra componente da “Proposta de projeto” denominada “Projeto tecnológico”, ligada ao uso de técnicas para a eliminação das causas de degrado que põem em perigo a estabilidade estrutural da edificação é central neste momento, pois responde a primeira exigência do Projeto de Restauro de eliminar as causas de degradação que podem afetar a eficiência de um determinado bem no desempenho do próprio papel de ser projeção de valores.

Projeto tecnológico

Um dos pais fundadores do restauro moderno, Viollet-le-Duc, faz uma recomendação fundamental para o profissional envolvido num Projeto Restauro e conservação: “Se tem de agir aleatoriamente, é melhor não fazer nada. Melhor deixar o paciente morrer em vez de matá-lo.”¹²⁷ (VIOLLET-LE-DUC, 1866, p. 33. Tradução nossa).

¹²⁷ Texto original. Tradução nossa. “S’il agit au hasard, mieux vaut qu’il s’abstienne. Mieux vaut laisser mourir le malade que le tuer” (Voce *Restauration in Viollet-le-Duc 1854-1868*, v. 8, 1866, p. 33.)

A história das técnicas de conservação não é tão recente como muitos críticos da teoria do restauro gostariam de acreditar. Segundo Giuliani (1879), na intervenção de restauro na arena de Verona do início do século XIX,¹²⁸ foi convocada uma comissão de três químicos a fim de verificar a tipologia e a qualidade dos materiais a serem utilizados para melhor contrastar as infiltrações de chuva existentes. Igualmente, em 1832, na limpeza da fachada da Igreja albertiana de Sant'Andrea em Mântua, um químico integra a equipe e indica limpeza química com ácido clorídrico em lugar da limpeza mecânica.¹²⁹ Ademais, é famoso o interesse de Boito pelo potencial das novas técnicas:

Já chamamos a química em auxílio, experimentando a ação dos fluossilicatos nos mármorees usando o oxiclureto de zinco para os estuques, tentando o uso de vaselina, um carboneto de hidrogênio, para reter a influência maligna do sal.¹³⁰ (BOITO, 1893, p. 18. Tradução nossa)

Na mesma linha coloca-se o arqueólogo e arquiteto Giacomo Boni (1859-1925), que participou no restauro do Palácio Ducale em Veneza e da Villa Blanc em Roma e que manifestou claramente o próprio interesse profissional nos novos produtos químicos para salvaguardar os bens históricos. (BARDESCHI, 2006). Este entusiasmo pelo restauro na química e na física percorre todo o século XX de forma crescente, com as primeiras tentativas esporádicas caseiras do início do século, aos laboratórios das superintendências e dos Institutos públicos,¹³¹ até chegar aos anos 1980-90, onde a indústria do restauro, acompanhando a tendência geral do mercado dos materiais de construção, consolida-se em toda a Europa.

Entramos assim numa época de renovado positivismo, suportado pelo marketing industrial, na crença de que a abordagem tecnológica pudesse resolver todos os problemas do restauro em maneira acrítica, como uma grande panaceia. Os fatos, as experiências concretas em várias intervenções destas últimas décadas

¹²⁸ Intervenção realizada pelo arquiteto Bruno Giuliani, da qual se tem conhecimento através do relatório das obras realizadas.

¹²⁹ No arquivo da basílica de Sant'Andrea, da Diocese de Mântua, existem documentos que atestam a realização de testes sobre a pedra a ser tratada, verificações da compatibilidade do tratamento que testemunham o interesse e a seriedade da equipe do século XIX.

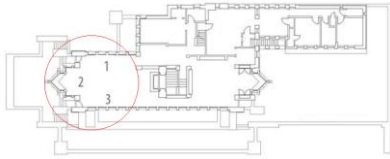
¹³⁰ Già chiamano in aiuto la chimica, provando l'azione dei fluossilicati sui marmi adoperando l'ossiclureto di zinco per le stuccature, tentando l'uso della vaselina, un carburo d'idrogeno, per trattenere la malefica influenza della salsedine.

¹³¹ Como o Istituto Centrale per il Restauro e l'Opificio delle pietre dure para citar os dois principais na Itália em meados do século XX.

comprovaram o contrário. Piero Sanpaolesi (1904-1980) já afirmava nos anos 1970 que as técnicas por si só não podem resolver os problemas do Restauro, pelo contrário, podem causar graves danos se não houver um projeto para suportar o uso da mesma. (BARDESCHI, 2006). Viollet-le-Duc, portanto, volta a ser de grande atualidade com a sua recomendação de “melhor não fazer nada”, a qual vale ainda mais no momento da definição do Projeto tecnológico, pois qualquer técnica ou produto aplicado no bem, objeto da intervenção, sempre vai alterar a condição do mesmo, podendo até ser fortemente danosa. A fase de Análise com o levantamento métrico, construtivo-tecnológico, matérico e das patologias, seguida pela fase de Avaliação com a definição das causas dos danos, tem a finalidade de produzir informações e dados para a equipe de projeto ter condições para tomar decisões, sem “agir aleatoriamente”.

Uma lógica não aleatória de definição da proposta tecnológica que teria de se embasar numa abordagem científica ligada à etiologia, termo utilizado em medicina mas que, por transposição, pode ser utilizado no restauro arquitetônico, pois estuda e procura as causas das patologias. Resulta, portanto, fundamental poder sintetizar todas as informações necessária na lógica da “Ficha de resumo” (ver Quadro 2) que aqui propomos, onde num único documento, concentram-se as informações de Análise (mática e construtiva), Avaliação com testes que embasam a definição das causas das patologias/danos e a conseguinte Proposta tecnológica para cada elemento de cada compartimento: paredes (alvenaria, argamassa, reboco e pintura), piso, forro, esquadrias, entre outros. Normalmente cada Ficha é integrada por um compêndio de fotografias, desenhos e esboços para especificar melhor as patologias.

Desta maneira se explicita claramente, sem lacunas, o percurso racional que foi realizado pela equipe do projeto na definição da Proposta tecnológica, útil seja na fase de implementação, seja como dados para futuras intervenções.

PAVIMENTO		AMBIENTE		CROQUI		
SUPERIOR		DORMITÓRIO				
IDENTIFICAÇÃO		ANÁLISE		AVALIAÇÃO		PROPOSTA
		Construtiva estrutural	Estado de Conservação	Testes realizados	Principais causas	Identificação de possíveis soluções
		Materiais	Tecnologia			
PAREDE 1						
Alvenaria	Tijolo cerâmico maciço argamassa de cimento e areia	Tipo "Tijolo e meio". Tijolos ligados com argamassa de cal.	A alvenaria com trincas de 10-13 mm diagonais acompanhando a linha da argamassa ¾ da parede		Movimentação do terreno e das fundações devido antiga intervenção.	Os testes indicaram que o movimento já está consolidado não havendo mais fenômenos de deslizamento. Portanto a intervenção será unicamente na eliminação do dano. As trincas serão abertas, limpas e tratadas com produto de impermeabilizante elástico, em seguida aplicação de vedante de alta aderência. Colocação de tela poliéster e para o acabamento, aplicação de massa acrílica.
Reboco	Cal e areia	Argamassa de cal Espessura de 25 mm chapisco, 12 mm emboço 10 mm e acabamento fino 3mm	Presença de mancha escuras, mofo na parte superior da parede Degrado médio baixo do reboco em toda a parede com alturas variáveis entre 30 cm e 100 cm Embolhamento e eflorescência pontual superfície quebradiça e pulverulenta	Verifica calha. Testes da água com simulação de chuva forte. Termografia Teste higrômetro Teste carboneto Cromatografia Iônica (ver ficha)	Infiltração de água do telhado devida a 15 m de calha deficitária Fluxo médio alto de umidade ascendente do terreno. Presença de sais alcalinos que provocam o destacamento do reboco.	Infiltração Reparação e substituição calhas - Limpeza calhas Limpeza da parede com água pulverizada Sais cristalizados na parede Eliminação do reboco antigo danificado e realização de um novo reboco macro poroso sacrificial, nas áreas indicadas. Umidade ascensional Eliminação do reboco antigo na área interessada pelo problema com corte a 45°, até atingir-se a base da alvenaria. Executar a limpeza da alvenaria manualmente mediante escovas de cerdas, eliminando material solto ou poeira Tomar o cuidado de eliminar eventuais eflorescências os fungos presentes na alvenaria. Lavagem abundante da parede 1 dia antes da aplicação do novo reboco. Novo Reboco (Cal hidráulica) Utilização exclusivamente de reboco macro poroso. Este tipo de reboco possui tenioativi - um sistema de microbolhas de (100-200 mm) que permite a transmissão fácil de vapor. Este sistema cria, na matriz ligante, cavidades que "hospedam" os sais. Estas cavidades diminuem e/ou eliminam a pressão dos sais cristalizados, evitando assim o embolhamento do reboco e fenômenos de eflorescências.

Fonte: elaborado pelo autor.

A esta altura do Projeto, a equipe de trabalho deve voltar a sua atenção para a avaliação dos tipos de técnica, da quantidade de produto e da sequência das aplicações a propor. Com a consciência que é possível inclusive concluir que não há necessidade de intervir, se na fase de avaliação constatar-se que as patologias produzidas são insignificantes no que respeita a segurança do bem. Numa escala de 1 a 10, a proposta também pode ser nula, igual a 0. Esta escala virtual que assumimos - agora de 0 a 10 – pode abraçar infinitas gradações de “peso” de intervenção tecnológica, com a combinação inclusive de aspectos relacionados a: agressividade da técnica ou produto, números de aplicações, combinações de técnicas diferentes, entre outros. De qualquer forma, Donatella Fiorani (2004b) nos lembra que operamos sempre concretamente com a materialidade do nosso bem, adicionando matéria. Isso, nas intervenções de restauro, até da “conservação integrada” e da “mínima intervenção” é normalmente feito:

- Aplicação ou introdução de materiais e/ou produtos com a finalidade de eliminar uma causa de degradação ou restabelecer uma característica da matéria (estática) no bem;
- Introdução de novos elementos para substituir outros anteriores, com materiais iguais a estes últimos que por estarem degradados são incapazes de desempenhar a função original que tinham;
- Introdução de novos elementos para substituir outros anteriores, com materiais diferentes, mas com funções similares aos anteriores;
- Introdução de elementos completamente novos e inéditos na edificação que respondem a novas exigências funcionais ou a novas funções ou soluções estáticas.

A dúvida de Silman (2008), sobre a necessidade de aplicar ou não uma técnica, se relaciona também às exigências do mercado do restauro, que nos últimos trinta anos tem investido com força no setor tecnológico,

o poderoso aparato de produção que suporta a difusão de ferramentas tecnológicas deveria [...] ser submetido a uma avaliação crítica cuidadosa, [...] mas o real processo de aculturação é cada vez mais obscurecido pelos

sugestivos aparatos de propaganda publicitária.¹³² (FIORANI, 2013, p.40. Tradução nossa)

Se sente, portanto, a necessidade de submeter as propostas, de um mercado de soluções tecnológicas no Restauro sempre mais amplo, a maiores avaliações, controladas e, assim, normatizadas de forma independente pelas instituições de referência – Universidades, Institutos públicos ou Superintendências. O mesmo se aplica aos dados quantitativos que, fruto desta linha engenherística no âmbito do Restauro, devem ser lidos juntamente aos dados qualitativos e ideológicos, para orientar as escolhas da equipe de projeto. Voltamos assim a ressaltar a necessidade de um diálogo contínuo e de uma dinâmica de influências recíprocas entre os diferentes momentos projetuais, do axiológico ao da inovação, passando pela proposta de conservação, com objetivo de consolidar a interligação entre os níveis do Projeto de Restauro, a fim de frustrar qualquer tentação de solução fácil, pré-confeccionada e replicável - seja no nível das escolhas axiológicas, seja no das soluções tecnológicas de conservação.

A mesma lógica de diálogo contínuo entre os diferentes níveis de Projeto de Restauro interessa também o Projeto de Uso que normalmente se transforma no Projeto de Inovação. Justamente considerado um dos momentos mais importantes do ciclo de Projeto, pois é a parte que garante a melhor utilização futura do bem, permitindo, do ponto de vista axiológico, a continuação de um diálogo cultural e ideológico entre passado, presente e futuro, que é certamente uma das melhores ações de salvaguarda de um bem construído.

O projeto de inovação

Após a definição das funções e destinações de uso do bem objeto da intervenção - momento que dialoga com a fase de Análise dos levantamentos icônicos e descritivos e da Avaliação para verificar se as exigências funcionais respondem à capacidade de resposta da edificação - é definida o “Proposta de uso”. Esta normalmente determina o “Projeto de inovação” segundo as exigências da normativa contemporânea relativas à segurança, economia energética, iluminação, condicionamento climático, sustentabilidade, entre outras - mas também aquelas de

¹³² Il potente apparato produttivo che sostiene la diffusione di strumenti tecnologici dovrebbe [...] essere sottoposto al severo vaglio critico, [...] ma il reale processo di acculturamento viene sempre piu spesso oscurato da suggestivi apparati pubblicitari.

novos espaços e novos elementos de comunicação que terão de dialogar arquitetonicamente com o pré-existente. Podemos assim afirmar que o projeto de inovação se divide em três níveis de projetualidade:

1. O projeto tecnológico de inovação
2. O projeto de sustentabilidade
3. O projeto arquitetônico de inovação

O projeto tecnológico de inovação

O Projeto de Restauro de bens tombados - com exceção de alguns particulares complexos monumentais ou ruínas – não pode ser desvinculado do fato de as edificações históricas terem de abrigar atividades que podem ser pré-existentes ou totalmente novas em comparação ao uso anterior. De qualquer forma estas terão de ser adaptadas em termos de instalação elétrica e hidráulica, de climatização e de segurança.

Através da fase de levantamento obtemos as características geométricas, materiais e tecnologias de construção, mas também tomamos conhecimento do funcionamento energético e mecânico-estrutural, ligado ao uso que deriva das atividades hospedadas na edificação, a fim de projetar de forma coerente tanto com a história da edificação quanto com a normativa existente - em termos de segurança, acessibilidade, conforto e eficiência energética.

Segundo Donatella Fiorani (2013), a equipe para a elaboração do projeto tecnológico em edifícios históricos deve ser multiprofissional e deve estar familiarizada com as necessidades dos edifícios históricos, além de considerar os seguintes fatores: preservação da arquitetura histórica, requisitos dos sistemas mecânicos, códigos vigentes sobre a edificação (saúde e segurança), exigências do usuário (conforto, facilidade de manuseio e operação), acesso (manutenção) e custo do sistema. Neste sentido, a participação de uma equipe multidisciplinar é fundamental para a minimização dos impactos do sistema no edifício, com o conhecimento técnico e apurado do edifício e todas as suas condicionantes.

No que diz respeito à eficiência energética, na Itália, se prevê a certificação energética com o Decreto Legislativo 192/2005, alterado pelo Decreto Legislativo 311/2006, que dispõe, no art. 3, parágrafo 3 que:

as seguintes categorias de edifícios e instalações ficam excluídas da aplicação do presente decreto: a) os imóveis incluídos no âmbito da disciplina da parte segunda e do artigo 136 parágrafo 1, let. b) e c) do Decreto Legislativo de 22 de janeiro de 2004, n. 42, com código dos bens culturais e da paisagem nos casos em que o cumprimento das prescrições implicaria uma alteração inaceitável de seu caráter ou aspecto, com referência especial a características históricas ou artísticas.¹³³ (ITALIA, 2006, Tradução nossa)

Portanto, edificações tombadas podem não cumprir com a certificação regulatória ligada à eficiência energética e nem com os parâmetros legais do Decreto Legislativo 192/2005 (transmitâncias, rendimentos do equipamento aquecimento e resfriamento, índice EP,¹³⁴ entre outros). Mas isto, segundo Tamiozzo (2005), não significa que não seja necessário introduzir novos sistemas sustentáveis de condicionamento térmico e de iluminação, ou evacuação de águas ou fumos, na base das novas funções que o Projeto vai prever para atender seja as necessidades de bem-estar e conforto, seja as necessidades de uso e segurança.

O projeto de restauro deve garantir a "continuidade" de uso do edifício em harmonia e continuidade com a preexistência e isso necessita de um Projeto, caso contrário podemos ter resultados ambíguos. Esta continuidade é alcançada, por um lado com as operações de consolidação estática e a eliminação das causas patogênicas de degradação dos materiais dos elementos estruturais e dos acabamentos do edifício, por outro, através da concepção das instalações tecnológicas integrada às características físicas e distributivas da edificação, graças às possibilidades oferecidas pela tecnologia.

As operações de levantamento histórico da edificação, segundo Carbonara (2005), embasam os limites do "projeto tecnológico de inovação". Em edifícios sujeitos a tombamento, muitas vezes nos deparamos com instalações inseridas após a construção, as quais normalmente são consideradas obsoletas ou antieconômicas ou irregulares, pois são facilmente sujeitas a avarias e falhas. (Figura 9). A lógica levaria à tomada de decisão que prevê a eliminação deste equipamento. O conhecimento da história, porém, especialmente de engenharia de

¹³³ sono escluse dall'applicazione del presente decreto le seguenti categorie di edifici e di impianti: a) gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte secondo e dell'articolo 136 comma 1, lett. b) e c) del DLgs 22 gennaio 2004, n. 42 recante il codice dei beni culturali e del paesaggio nei casi in cui il rispetto delle prescrizioni implicherebbe una alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto con particolare riferimento ai caratteristi storici o artistici.

¹³⁴ O EP é o índice de Prestação Energética de uma edificação, que é a energia necessária para levar um ambiente construído a um estado de conforto.

fábrica, permite que a equipe do Projeto possa identificar um valor para a "história material" da edificação e decidir manter o mesmo equipamento, com eventuais integrações mais modernas a fim de garantir a eficácia do conforto térmico e luminoso. Para permitir este tipo de tomada de decisão, em maneira clara e justificada, é necessário que haja diálogo direto do Projeto tecnológico de inovação com o Projeto de Sustentabilidade.

Figura 9 - A Igreja Santa Cruz das Almas dos Enforcados em São Paulo, tombada pelo patrimônio. Nota-se no lado direito os condutos do sistema de ventilação para a evacuação da fumaça das velas.



Fonte: Arquivo do autor.

O Projeto de sustentabilidade

A temática da sustentabilidade e do impacto ambiental reduzido tornou-se um âmbito de interesse nesta última década, inclusive para as intervenções em edificações históricas. Na SolarExpo¹³⁵ de 2011, a Greenbuliding Itália apresentou a temática “Requalificação energética de edifícios históricos.”¹³⁶ No mesmo evento o Ministério dos Bens e Atividades Culturais e Turismo italiano (MiBACT) apresentou os primeiros esboços das diretrizes nacionais sobre o uso eficiente da energia no patrimônio histórico que se concretizaram em 2013 com as “Diretrizes para a melhoria da eficiência energética no patrimônio cultural. Arquitetura, centros

¹³⁵ A Solarexpo é um dos principais eventos de exposições em nível europeu que trata de energias renováveis e arquiteturas a baixo impacto ambiental.

¹³⁶ Riquilificazione energetica degli edifici storici

históricos e urbanos.”¹³⁷ Este documento, que nasce das implicações da Diretiva Europeia 2002/91/CE relativa ao desempenho energético dos edifícios,¹³⁸ visa harmonizar as novas necessidades da eficiência energética das edificações com aquelas de salvaguarda do patrimônio histórico construído. O objetivo do Ministério é proporcionar aos órgãos responsáveis pela proteção do patrimônio cultural (Superintendências) critérios e métodos claros para uma avaliação crítica dos projetos apresentados, de modo a emitir autorizações e pareceres elaborados com base da devida consideração dos aspectos do desempenho energético das edificações tombadas. O documento sublinha a importância para os edifícios históricos de um diagnóstico energético correto, um dos processos fundamentais para a requalificação energética dos edifícios:

No que se refere especificamente aos edifícios históricos, a melhoria do desempenho energético requer por vezes mudanças no corpo arquitetônico que, se não cuidadosamente concebidos com base num diagnóstico energético correto, podem envolver problemas que vão desde prejudicar o valor monumental e / ou documental do fabricado até questionar a segurança estática do edifício.¹³⁹ (ITÁLIA, 2013, p.31, tradução nossa.)

Aos profissionais do setor é assim oferecida uma ferramenta para avaliar o desempenho energético do edifício histórico, objeto de intervenção de salvaguarda, para a definição do projeto de sustentabilidade com ênfase na requalificação energética da edificação, devidamente calibrada para respeitar as características específicas do patrimônio cultural. Os funcionários do ministério recebem uma ferramenta para poder avaliar os projetos.

As diretrizes aprofundam diferentes temas:

- Análise das características técnico-construtivas de edifícios históricos;
- Avaliação da qualidade ambiental em edifícios históricos;

¹³⁷ Linee di indirizzo per il miglioramento dell'efficienza energetica nel patrimonio culturale Architettura, centri e nuclei storici ed urbani.

¹³⁸ Que entra parcialmente em conflito com o já citado Decreto Legislativo 192/2005, alterado pelo Decreto Legislativo 311/2006, que isentava edificações históricas do cumprimento da legislação em matéria de eficiência energética.

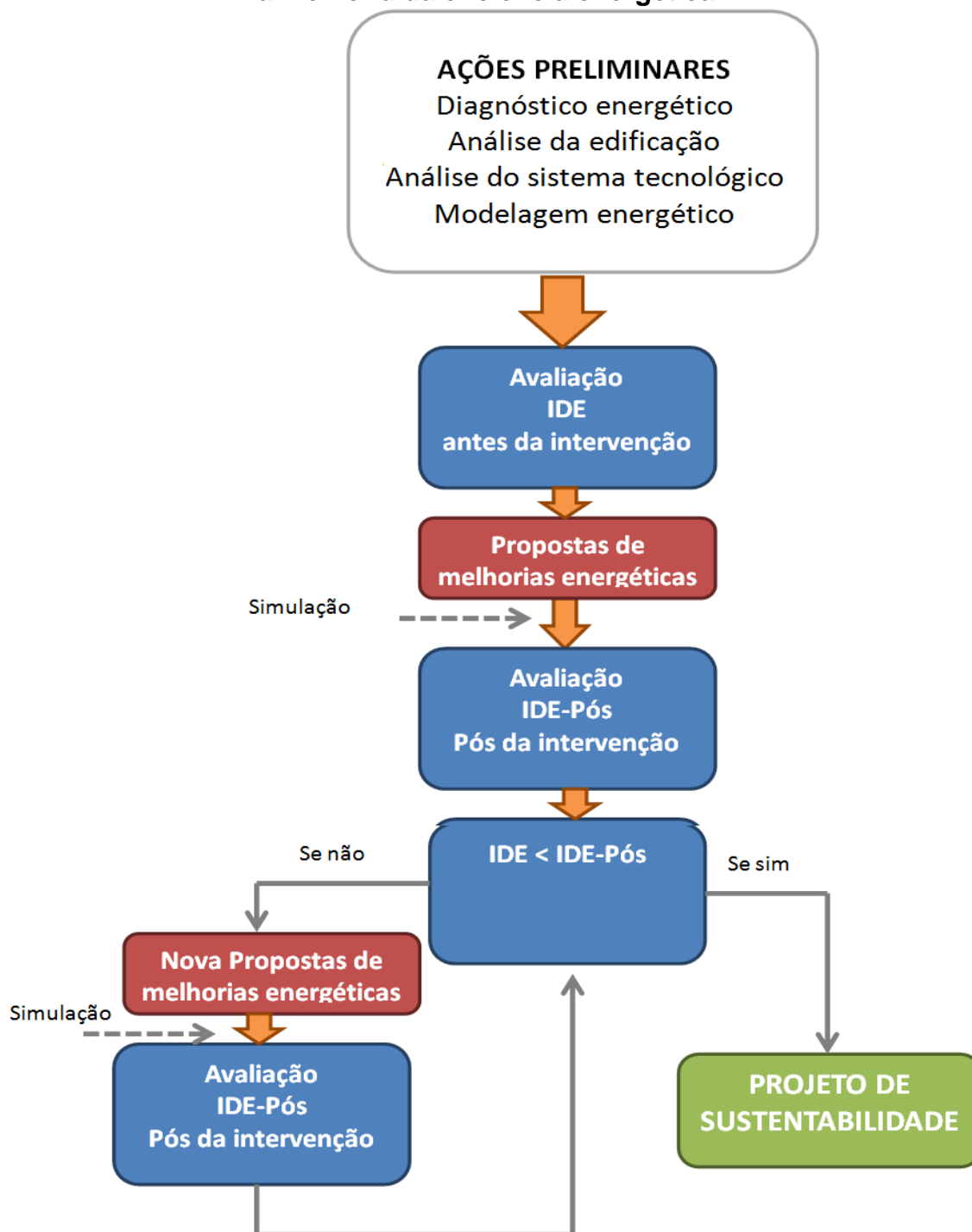
¹³⁹ Per quanto riguarda specificatamente gli edifici storici, il miglioramento della prestazione energetica richiede talvolta modifiche dell'organismo architettonico che, se non accuratamente progettate sulla base di una corretta diagnosi energetica, possono comportare problemi che vanno dal pregiudicare il valore monumentale e/o documentale del manufatto al mettere in discussione la sicurezza statica dell'edificio.

- Análise do sistema tecnológico;
- Avaliação da eficiência energética para o patrimônio cultural: diagnóstico energético e procedimentos para melhorar a eficiência energética dos edifícios;
- Melhoria da eficiência energética para o patrimônio cultural: intervenções em edifícios históricos;
- Fontes de energia renováveis no patrimônio cultural: oportunidades, limites e questões críticas;
- Casos de sucesso.

Por melhoramento energético, nestas Diretrizes, entende-se a execução de uma ou mais intervenções com o objetivo de melhorar o índice de desempenho energético sem alterar o estado estrutural e arquitetônico do edifício, com atenção especial na melhoria das condições de qualidade ambiental.

O Esquema 4 mostra um possível fluxograma da proposta de Projeto de sustentabilidade que inclui a melhoria da eficiência energética. É fundamental haver um correto diagnóstico energético, após o qual deve ser calculado o Índice de Desempenho Energético (IDE) da edificação antes da intervenção. O diagnóstico também embasa a Proposta de melhorias energéticas oportunamente simulada para verificar o comportamento energético da edificação, com base na qual se calcula o Índice de Desempenho Energético pós-intervenção, o IDE-Pós. Só no caso de a simulação dar resultados concretos e satisfatórios, com uma melhoria efetiva da eficiência energética (IDE-Pós maior do IDE) se desenvolve o próprio Projeto de sustentabilidade. Caso contrário é necessário um nível de diagnóstico mais aprofundado para elaborar propostas de melhorias energéticas mais apropriadas. Na Itália, a comparação entre a situação pré e pós intervenção embasa-se nas fichas técnicas para o cálculo da energia primária economizada, elaboradas pela Autoridade de Eletricidade, Gás e Sistemas Hídricos (AEEGSI).

Esquema 4 - Fluxograma da proposta de Projeto de sustentabilidade que inclui a melhoria da eficiência energética



Fonte: Elaborado pelo autor.

Projeto arquitetônico de inovação

Esta componente do Projeto de Restauro relaciona-se e dialoga diretamente com o Projeto de uso que, como vimos, é um momento fundamental de toda a intervenção de Restauro. A necessidade de novos espaços, de funções e de fruição,

de relações com a cidade e a sociedade, mas também de responder a novas exigências pragmáticas como a da normativa de segurança, acessibilidade ou habitabilidade¹⁴⁰ obrigam o arquiteto a dar respostas atualizadas a estas demandas do ponto de vista de projeto.

A escola italiana foi desde o início aberta a uma relação dialogada entre antigo e moderno nas intervenções de Restauro, com Camillo Boito como precursor de uma posição fortemente interessada na dinâmica projetual entre novo e antigo, como resulta evidente na antologia de textos do arquiteto milanês “O novo e o antigo em arquitetura” do 1880, onde o arquiteto afirma a necessidade absoluta nas intervenções de restauro de diferenciar antigo e novo, o qual “deverá ser, sem falta, de estilo moderno”. Boito vai além

Como os arquitetos do Renascimento, do Ressurgimento e do período Barroco serviram às necessidades, costumes e preconceitos da sociedade da época, transformando o estilo da Roma Antiga em um novo organismo e uma nova estética sem romper por isto o livre elo da tradição, acreditamos que os arquitetos de hoje podem, com todos os elementos daquelas diversas arquiteturas romanas, compor o estilo moderno, criando igualmente um organismo novo e uma nova estética.¹⁴¹ (BOITO, 1880, p.xxi, tradução nossa)

O pensamento e a sensibilidade de Boito no que respeita o projeto de inovação, influencia fortemente os arquitetos italianos da segunda metade de 1900, como Giovanni Michelucci (1891-1990), que afirma “a consciência do passado nunca deve inibir a construção do novo, deve por outro lado, criar um grande sentimento de responsabilidade.”¹⁴² Da escola de Giovanni Michelucci e Piero Sanpaulesi, Marco Dezzi Bardeschi é talvez o principal dinamizador contemporâneo da ideia do projeto do novo no Restauro, entendido como projeto de inovação, considerado como oportunidade de conservação do antigo. “Saber conservar para inovar” é a síntese da teoria de Dezzi Bardeschi no que respeita esta temática.

¹⁴⁰ Consideramos neste aspecto a necessidade, por exemplo, de saídas de emergência em edificações antigas com funções públicas. Não podemos não mencionar a escola de emergência projetada pelo Arq. Marco Dezzi Bardeschi, para o Palácio da Ragione em Milão.

¹⁴¹ Come gli architetti del Rinascimento, del Risorgimento e del tempo Barocco, servivano ai bisogni e ai costumi e ai pregiudizi della società di allora, trasformando lo stile della Roma antica in un novo organismo e una nuova estetica senza rompere perciò il libero legame della tradizione, così crediamo che architetti d’oggi possano con tutti gli elementi di quelle varie architetture romane comporre lo stile moderno, creando parimenti un organismo nuovo e una estetica nuova.

¹⁴² la coscienza del passato non dovrebbe inibire mai la costruzione del nuovo, dovrebbe semmai dargli un grande senso di responsabilità

Necessário tomar com a devida consideração a fundamental a contraposição, ou melhor, o corte essencial que se estabelece entre os dois conceitos de permanência e mutação, que sinalizam duas formas opostas de se relacionar com a realidade (...), formas que expressam duas modalidades contraditórias e antitéticas, atitudes que exprimem duas vias conflitantes mas ambas essenciais para o nosso próprio equilíbrio.”¹⁴³
(BARDESCHI, 2005, p. 234, tradução nossa)

A diatriba entre arquitetura moderna e antiga e a possibilidade de as duas coexistirem num único contexto é uma questão aberta e objeto de discussão crescente. É uma discussão que se consolida só no século XX, em particular no período pós-guerra mundial e na Europa, mas que encontra atualidade e pertinência em qualquer realidade e contexto, geográfico e histórico. Ao centro da discussão temos, por um lado, uma posição estética que não reconhece ao moderno a mesma capacidade - das épocas passadas - de produzir arquiteturas “belas”, que se possam introduzir com a mesma lógica estética na paisagem histórica. Esta visão une-se a uma abordagem embasada nas reflexões brandianas que aponta uma forte incongruência entre as bases teóricas que regem a arquitetura moderna e as do antigo, que negaria a coexistência entre as duas. Por outro lado, existe uma posição idealista, que procura no Projeto o diálogo entre o moderno e o antigo que pode ser até conflitante e polêmico, mas sem o qual teríamos a “morte das nossas cidades” e com elas a morte da arquitetura. (BARDESCHI, 2004).

Podemos reconduzir o início da polemica atual, entre os defensores e os opositores da inserção da arquitetura moderna em contextos antigos, ao encontro veneziano de 1965, onde Bruno Zevi (1918-2000), Roberto Pane (1897-1987) e Renato Bonelli (1911-2004) entre outros, defenderam diferentes conceitos de intervenção na preexistência histórica.¹⁴⁴

Uma polémica, portanto, entre quem enxerga uma possível contribuição ao diálogo (ou contraste que seja) entre partes da cidade, ou edifícios, modernos e antigos, e quem considera um erro a inserção de elementos modernos num tecido antigo, ou pelo menos detecta uma incapacidade entre os arquitetos

¹⁴³ occorre prendere nella dovuta considerazione la fondamentale contrapposizione, anzi l'essenziale forbice che si stabilisce tra i due concetti di permanenza e di mutazione, i quali siglano due modi opposti di rapportarsi alla realtà (...), modi che esprimono due vie conflittuali ed antitetiche ma entrambe essenziali al nostro stesso equilibrio»

¹⁴⁴ Os arquitetos modernos e o encontro entre antigo e novo, Veneza 23-25 abril 1965.

contemporâneos criarem arquiteturas suficientemente belas (no conceito de venustas) ou até mesmo a incapacidade de criarem arquiteturas modernas suficientemente interessantes para dialogar com conjuntos antigos. Naquele encontro em Veneza, Bruno Zevi e Roberto Pane foram os que mais veementemente defenderam a inadequação da teoria da “ambientação”, considerando a relação antigo e novo em termos de necessários “sofrimentos, rasgaduras, desequilíbrios”. (ZEVI,1956). Zevi e Pane eram, portanto, a favor de uma arquitetura de substituição - com Pane mais preocupado quanto ao perigo da especulação imobiliária pós-guerra. Pane, portanto, defende as inserções modernas no tecido antigo, mas sempre conservando uma lógica de adequação de volumetrias e alinhamentos com o preexistente. (PANE, 2006).

O encontro de Veneza se conclui com uma clara posição contra os edifícios ambientados e os falsos históricos; com a proposta da conservação integral do antigo em conjunto com a plena expressão do novo; descartando, portanto, as edificações de substituição (PANE, 2006). Relembramos que as reflexões de Veneza em 1965 não surgiam do nada, pois esta discussão ocorria nos anos da grande reconstrução pós-bélica. Dez anos antes, em 17 de fevereiro de 1956, na Associação Cultural Italiana de Torino, Cesare Brandi intervia polemicamente com o seu texto “O velho e o novo nas antigas cidades italianas”. (BRANDI, 1956). Naquela conferência Brandi questionava:

Porque deveria ser negado a nossa época deixar traços de si em arquitetura, e de inserir-se ao lado dos outros testemunhos do passado, assim como foi feito na Idade Média ou no Setecentos? Não existe talvez, hoje, uma arquitetura moderna que, superada a fase incubadora do início do Novecentos, já bem adquiriu o direito de ser considerada como arte? ¹⁴⁵
(BRANDI, 1956, p. 15-16, tradução nossa)

Continuava a sua reflexão com uma autoresposta:

a arquitetura moderna, mesmo porque tem o direito de chamar-se tal, após mais de um século do seu desaparecimento, não pode ser inserida em um complexo urbano antigo sem destruí-lo e sem autodestruir-se, porque uma obra de arte se destrói quando aceita condições espaciais que a negam, e

¹⁴⁵ Perché mai dovrebbe essere negato alla nostra epoca di lasciare traccia di sé in architettura, ed inserirsi accanto alle altre testimonianze del passato, così come è stato fatto dal Medioevo al Settecento? Non esiste forse, oggi, una architettura moderna che, superata la fase incubatrice del primo Novecento, ormai ha bene acquistato il diritto di essere considerata come arte

igualmente destrói em razão daquilo que negado afirma.¹⁴⁶ (BRANDI, 1956, p. 30, tradução nossa)

É enunciada, pela primeira vez, a questão da incapacidade perspectiva do moderno, ou seja

o recusar (da arquitetura moderna), mesmo se não explícito, do plano perspético, e em uma palavra, de um espaço, como o perspético, que se relaciona continuamente com a medição humana.¹⁴⁷ (BRANDI, 1956, p.31, tradução nossa)

Segundo Andrea Pane (2006) a reflexão de Brandi partia dos seus estudos sobre o Renascimento onde encontrava em Brunelleschi a figura principal de uma “visão perspectiva” que permitiu, na visão de Brandi, de 1400 até 1800, a inserção equilibrada e harmoniosa do novo com o antigo. Esta “visão perspectiva” era completamente negada pela arquitetura moderna. Pela primeira vez, portanto, a relação entre novo e antigo era criticamente negada, não na base de motivos estéticos, mas sim de elementos teóricos.

Se passaram cinquenta anos e a problemática ainda é atual. Na segunda metade do século XX havia uma situação peculiar para o restauro, devido às destruições da segunda guerra mundial e à necessidade de reconstruir rapidamente¹⁴⁸. Amedeo Bellini observa:

o debate que se desenvolverá no período pós-guerra, assumindo o nome do tema central da relação entre antigo e novo em arquitetura, não é consequência de um desenvolvimento, de um aprofundamento do tema que tenha características autônomas, mas sim de circunstâncias dramáticas determinadas pelas destruições bélicas.¹⁴⁹ (BELLINI, 2008, p 36)

¹⁴⁶ L'architettura moderna, proprio in quanto ha il diritto di chiamarsi tale, dopo più di un secolo dalla sua scomparsa, non può essere inserita in un antico complesso urbano senza distruggerlo e senza autodistruggersi, perché un'opera d'arte si distrugge ove venga ad accettare delle condizioni spaziali che la negano, e altrettanto distrugge in ragione di quello che negando afferma.

¹⁴⁷ il rifiuto (dell'architettura moderna), anche se non esplicito, del piano prospettico, in poche parole, di uno spazio, come quello prospettico, il quale è continuamente correlato alla dimensione umana

¹⁴⁸ Em 1951 Antonio Cadorna, no seu *I vandali in casa (Os vândalos em casa)*, lançava o alarme contra as hipóteses de demolições a serem realizadas no centro histórico de Roma. Ainda mais forte foi a iniciativa de Carlo Ludovico Ragghianti que na sua revista «Selearte», em 1953, lançava a ideia da criação de uma Comissão parlamentar de inquérito sobre a urbanística e a arte na Itália. Pela primeira vez propunha-se refletir aprofundadamente e criticamente sobre a real correspondência entre os textos legislativos vigentes e a realidade da tutela do patrimônio artístico e natural; e sobre o funcionamento e eficácia dos órgãos administrativos prepostos.

¹⁴⁹ il dibattito che si svilupperà nel dopoguerra, e che prendenome dal tema centrale del rapporto tra antico e nuovo in architettura, non è conseguenza di uno sviluppo, di un approfondimento del tema che abbia caratteristiche autonome, ma piuttosto delle circostanze drammatiche determinate dalle distruzioni belliche.

Segundo Claudio Varagnoli (2005) não é fácil encontrar um quadro comum entre os vários pronunciamentos teóricos expressos pelos arquitetos contemporâneos quando intervêm em edifícios do passado com formas e materiais contemporâneos. Também é difícil circunscrever com clareza o campo da pesquisa a unicamente intervenções formais de arquitetura contemporânea em edificações antigas, pois também propostas em "estilo" e miméticas como as de Demetri Porphyrios (Figura 10), de David M. Schwarz ou de Quinlan Terry, podem ser consideradas, segundo Varagnoli, como plenas expressões de orientações do atual sistema de valores arquitetônicos ao par da famosa e polemica escala em vidro de acesso a Palácio da Ragione em Milão de Marco Dezzi Bardeschi. (Figura 11).

Figura 10 – Projeto em estilo gótico do arquiteto Demetri Porphyrios do Whitman College, Princeton University, no USA em 2002.



Fonte: RYBCZYNSKI, 2013, p.242

Figura 11 – Projeto do arquiteto Marco Dezzi Bardeschi, da nova escada de acesso e saída de emergência do Palácio da Ragione em Milão na Itália, em 1999.



Fonte: GIURIANI, 2012, p. 14.

A principal preocupação de quem hoje questiona o Projeto arquitetônico de inovação, visto como introdução do moderno no antigo, é a dúvida sobre a qualidade da arquitetura contemporânea suportada, na sua mediocridade, pela especulação imobiliária, normalmente muito pouco interessada na qualidade do construído e dos centros urbanos em geral. Esta situação, somada à falta de meios normativos reais ao alcance das instituições do patrimônio de referência para a tomada de decisão e para regulamentar o processo projetual, cria uma fundada preocupação, que muitas vezes leva profissionais e instituições do patrimônio a propor e/ou a aceitar soluções de ambientação, como “mal menor”.

Por outro lado, existe uma proposta ligada ao Projeto arquitetônico de inovação que procura modalidades de aproximação entre arquiteturas de diferentes épocas. Lucia Serafini (2007) no seu texto “Sobre, ao lado com o antigo. O destino da preexistência no restauro contemporâneo”¹⁵⁰ explora, mediante cinco palavras-chave, possíveis soluções de Projeto entre moderno e antigo: *Disjunte; Sobrepostas; Ao lado; No meio; Entre*.¹⁵¹ Portanto propondo níveis diferentes de relacionamento que constituem o Projeto de inovação. Claudio Varagnoli (2002), através do esquema de “modalidades” organiza a relação de projeto entre antigo e novo mais como “método”. Este autor indica seis modalidades como possibilidades projetuais. A primeira se embasa na relação “casca/conteúdo”¹⁵², onde a edificação antiga é usada e aproveitada como uma concha vazia, ou a ser esvaziada para ser preenchida com novas funções e novas formas. Nas propostas embasadas na modalidade da “casca”

a nova arquitetura não estabelece com a antiga uma relação de necessidade, mas apenas de coextensividade - às vezes perigosamente equilibrada entre indiferença e respeito - que pára só a poucos centímetros da caixa de paredes externa: disjunções, separações, soluções de continuidade, bordaduras envidraçadas ou não, são o sinal claro dessa coabitação.¹⁵³ (VARAGNOLI, 2002, p. 4. Tradução nossa)

¹⁵⁰ Sopra, accanto, con l'antico. Il destino della preesistenza nel restauro contemporaneo.

¹⁵¹ Staccate; Sopra; Accanto; In mezzo; Tra.

¹⁵² Varagnoli, indica como modalidades: Guscio, Decodificazione, Differenziazione di linguaggio, Ricostruzione, Restituzione, Dislocazione.

¹⁵³ l'architettura nuova non istituisce con quella antica un rapporto di necessità, ma solo di coestensività - a volte pericolosamente in bilico tra indiferenza e rispetto - che si arresta solo qualche centimetro prima della scatola muraria esterna: stacchi, soluzioni di continuità, asole vetrate o meno sono il segno evidente di tale coabitazione.

A segunda modalidade segue o conceito de “diferenciação de linguagens”, uma relação que se põe entre o moderno e o antigo quase do ponto de vista didático ou, de qualquer forma, como comentário ao texto antigo. A proposta do novo é muitas vezes concebida como suporte necessário ao entendimento do antigo, daí “a acentuação do percurso, [...]: passarelas, rotas aéreas, cortes, vidro, [...]. A intervenção moderna não procura, nestes casos, consertar as contradições e as lacerações da história, mas opera para que sejam lidas e entendidas.”¹⁵⁴ (VARAGNOLI, 2002, p. 4-5. Tradução nossa).

A terceira modalidade é a da “decodificação”, da linguagem do texto antigo para chegar a uma sua revisão de acordo com os códigos arquitetônicos contemporâneos. Uma busca de uma relação linguística dinâmica entre o passado e a arquitetura contemporânea, onde se opera sobre um ato figurativo preexistente para fazer nascer obras de outras obras com outras formas.

A quarta modalidade é a da “reconstrução”, com um posicionamento crítico no que respeita a aceitação da ruína ou das falhas na edificação histórica, percebidas como um projeto interrompido ou danificado, disponível a ser reconstruída, “uma atitude pré-iluminista, onde o antigo é percebido como um modelo a ser continuado, mais que conservado”.¹⁵⁵ (VARAGNOLI, 2002, p.7. tradução nossa).

A quinta modalidade é a da “restituição”, onde o projeto de inovação procura na obra em si a inspiração, as indicações projetuais. Esta modalidade é bem expressa pelas palavras do arquiteto Rafael Moneo (1999): “A vida das edificações embasa-se na própria arquitetura destas, na permanência dos traços formais mais característicos. [...] O respeito da identidade arquitetônica de uma edificação é o que possibilita a mudança, o que garante a vida.”¹⁵⁶ (MONEO, 1999, p. 135. Tradução nossa). É a leitura dos traços formais caracterizantes de uma edificação do passado que indica o ato projetual do novo, em um diálogo com o antigo na base de “palavras-chave” formais.

¹⁵⁴ l'accentuazione del percorso, [...]: passerelle, percorsi aerei, tagli, vetrate, [...].L'intervento moderno non tenta in questi casi di ricucire le contraddizioni e le lacerazioni della storia, ma di consentirne la lettura e la comprensione.

¹⁵⁵ atteggiamento pre-illuminista, tale che il resto antico diventa un modello da continuare più che da conservare

¹⁵⁶ a vida de los edificios está soportada por su arquitectura, por la permanencia de sus rasgos más característicos y, aunque parezca una paradoja, es tal permanencia la que permite apreciar los cambio [...] el respeto a la identidad da arquitectura de un edificio es lo que permite cambiarlo, lo que garantiza su vida.

A sexta e última modalidade é aquela da “deslocação”. Neste caso o diálogo entre novo e antigo é imposto na dinâmica de contraste. “O projeto contemporâneo parece ter uma função alienante, com fortes cargas sugestivas e simbólicas.”¹⁵⁷ (VARAGNOLI, 2002, p.9. tradução nossa).

Claramente as seis modalidades indicadas por Varagnoli não podem ser interpretadas como “caixas fechadas”, mas sim como indicações de diálogo entre o projeto do novo e a preexistência antiga.

Igualmente Carbonara (2013) propõe a própria divisão taxionômica do projeto novo/antigo numa dinâmica de catálogo de experiências projetuais. As categorias de classificação indicadas são quatro. A primeira é Autonomia/Dissonância que se declina nas subclassificações de Contraste/Oposição, Afastamento/Indiferença e Distinção/Não assonância. A segunda é de Assimilação/Consonância, com as subclassificações de Mimese/Reconstrução, Analogia/Tradição e Restituição tipológica. A terceira é de Relação dialética/ Reintegração de imagem, com as subclassificações de Dialética crítico-criativa/Reinterpretação, Filologia de projeto/Consistência, Reintegração da imagem//apoio conservativo. O último é a Não intervenção com as subclassificações de Conservação imaterial/Apresentação e Intervenção ambiental/Adequação indireta.

Resulta evidente que ainda não existe uma linha clara, uma teoria de Projeto de inovação para o Restauro, mas temos em vez um esforço de pesquisar e analisar em maneira sistemática e taxionômica as diferentes metodologias de aproximação ao Projeto do novo relacionado ao antigo. Ao registrarmos, todavia, esta necessidade de catalogar o infinito (ou quase) potencial de soluções de Projeto, torna-se evidente que não se pode negar a exigência da existência do Projeto de inovação no âmbito do Projeto de restauro, a qual precisamos dar resposta.

Concordamos, portanto, com a posição de Carbonara na sua reflexão sobre o Projeto de inovação: por um lado, há confiança numa arquitetura contemporânea capaz de conviver com o antigo e de reintegrar os tecidos da cidade histórica, por outro lado, a necessidade de um tipo de projeção “atenta, meditada e sábia, dotada de senso crítico”, para não confirmar as preocupações de Antoni Gonzáles

¹⁵⁷ il progetto contemporaneo sembra avere una funzione straniante, con forti cariche suggestive e simboliche non immediatamente traducibili nelle modalità finora esaminate.

(1998)¹⁵⁸ quando afirma que “nos últimos anos [...] o projeto do novo tem se convertido num gesto gratuito e incompreensível.”¹⁵⁹ (GONZALES, 1998, p. 201. Tradução nossa.).

Neste aspecto talvez não resolvido, mais uma vez, Marco Dezzi Bardeschi nos traz uma das contribuições mais, concretas, diretas e polêmicas ao problema “teórico” de qual arquitetura contemporânea é necessária para satisfazer uma “responsável escolha conservativa.”¹⁶⁰ (BARDESCHI, 2004, p. 82. Tradução nossa). Dezzi Bardeschi propõe assim uma

aliança virtuosa entre a cultura de conservação do construído e cultura do projeto do novo [...] na convicção de que não é possível dar um resultado positivo ao legítimo pedido de permanência (este último sempre relativo) do patrimônio arquitetônico, sem pedir socorro à contribuição decisiva do Projeto do Novo.¹⁶¹ (BARDESCHI, 2004, p. 2-4. Tradução nossa).

Na longa lista que o autor nos traz de tipologias de arquiteturas contemporâneas que dialogam com o patrimônio arquitetônico, uma purista, outra tecnológica, uma curiosa, outra excêntrica, uma *reverie*, outra antirretórica e fortemente conceitual, é de Projeto de arquitetura que estamos falando, onde o arquiteto é chamado pela sociedade a projetar “uma cidade melhor [...] uma comunidade melhor e mais feliz [...] em uma nova relação positiva com o patrimônio material da história.”¹⁶² (BARDESCHI, 2004, p. 84. Tradução nossa).

Resulta claro, portanto, que a pior solução para a salvaguarda do patrimônio arquitetônico histórico é o “**não projeto**”. É a inexistência de uma clara, refletida, dialogada e socializada escolha de Projeto que assuma a gestão do diálogo entre o novo e o antigo, com a consciência que qualquer intervenção, pelo fato só temporal de acontecer num determinado momento histórico (hoje), é sempre contemporânea. O erro é negar isso.

¹⁵⁸ Antoni González é Diretor do Servicio de Patrimonio Arquitectónico Local de la Diputación de Barcelona, Espanha, conhecido internacionalmente pelos restauros das obras de Guadí.

¹⁵⁹ Em los últimos anos la reutilización se ha convertido en un gesto gratuito, incomprensible

¹⁶⁰ Responsabile scelta conservativa.

¹⁶¹ alleanza virtuosa tra la cultura della conservazione del costruito e cultura del Progetto del nuovo [...] nella convinzione che non si possa comunque dare un esito positivo alla legittima domanda di permanenza (quest'ultima sempre relativa) del patrimonio architettonico, senza chiamare in suo soccorso il decisivo contributo del Progetto del Nuovo.

¹⁶² una città migliore una comunità migliore più felice in un ritrovato rapporto positivo con l'eredità materiale della storia

Por outro lado, o otimismo contagiante de Dezzi Bardeschi e a confiança na “boa arquitetura” e nos bons arquitetos de Carbonara não podem nos fazer esquecer o perigo sempre presente da especulação imobiliária a qual raramente é guiada pela preocupação social e do patrimônio, mas sim pelo lucro máximo, muitas vezes em detrimento do território e da qualidade da cidade, fato que, inegavelmente, caracteriza muitas intervenções nos nossos centros urbanos e paisagens. É preciso também lembrar a preocupação de Feiffer (2005) e Bellini (1996), no que respeita a qualidade deficitária da formação profissional dos arquitetos diante do Projeto de restauro que, como vimos, requer uma somatória de saberes e de processos projetuais complexos que, na maioria das vezes, requerem uma abordagem fortemente multidisciplinar.

No Esquema 5 representamos o Diagrama de fluxo e de influências recíprocas entre os três níveis do Projeto de Conservação e Restauro: Projeto axiológico; Projeto de Conservação; Projeto de inovação e respectivos subníveis. Note-se que neste diagrama o nível de Projeto axiológico não influencia nenhuma escolha de projeto, mas é, pelo contrário, influenciado para outros.

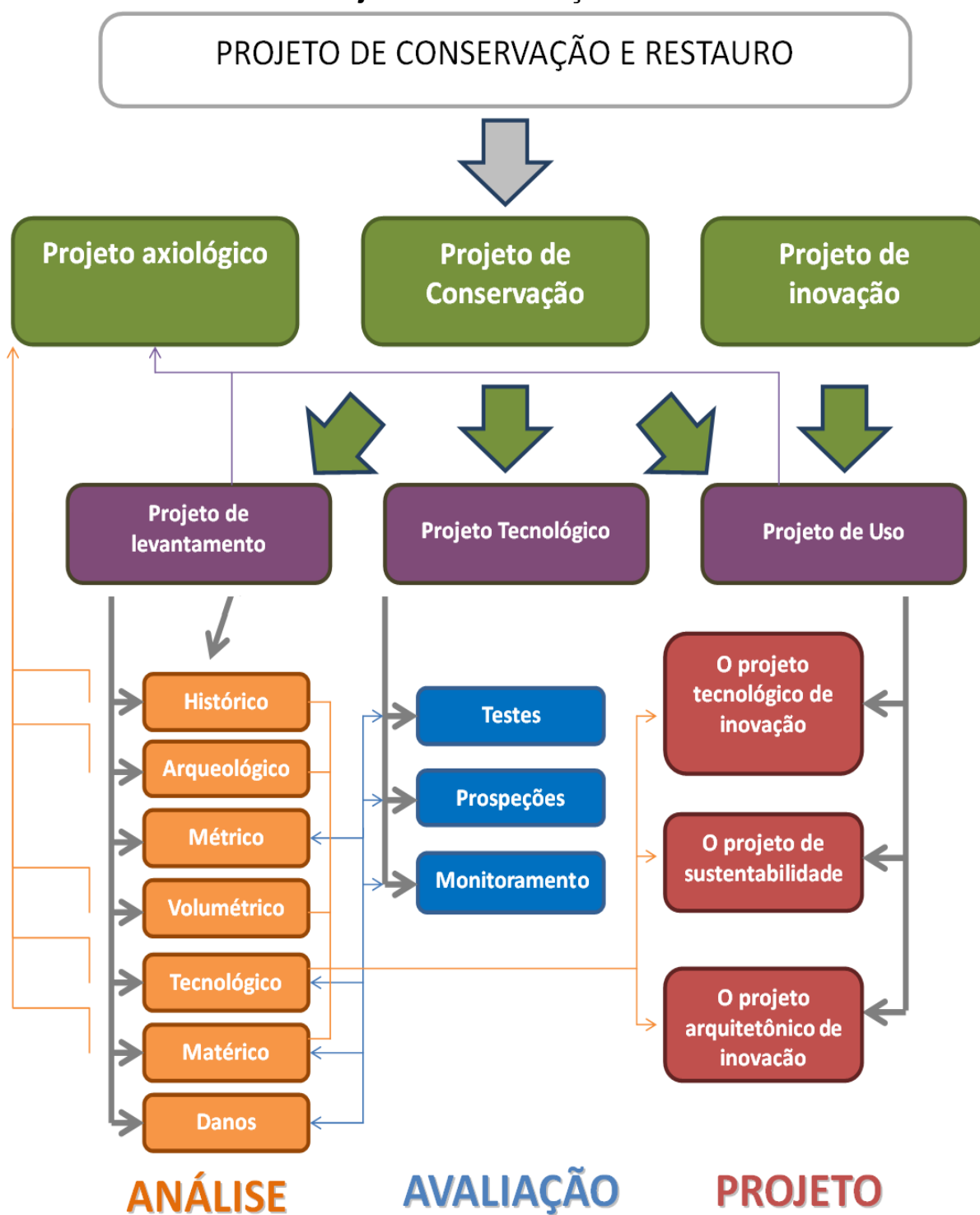
Para gerir um processo tão complexo para a elaboração e gestão do Projeto de Restauro reforça-se a necessidade de uma legislação e uma normativa regulatória clara, com base na regulamentação da:

- formação profissional de quem pode assinar o Projeto de Restauro e, portanto, responsabilizar-se socialmente e penalmente;
- documentação exigida para aprovação do projeto;
- técnicas e produtos de conservação aprovados;
- testes e dados qualitativos e quantitativos mandatórios.

Uma normativa que forneça também aos profissionais do setor normas, meios e ferramentas para definir o próprio projeto e aos funcionários dos órgãos reguladores, regras claras para avaliar e emitir pareceres objetivos ou, pelos menos, embasados em regras e saberes compartilhados.

Vermos a seguir como a Itália se tem organizado para enfrentar este desafio.

Esquema 5 - Diagrama de fluxo e de influências recíprocas entre os três níveis do Projeto de Conservação e Restauro.



Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 A normativa de referência na Itália para a aprovação de um Projeto de Restauro.

Segundo Urbani (2000) a legislação italiana sobre patrimônio cultural tem uma história mais recente e, ao mesmo tempo, mais antiga que a unidade política nacional, alcançada há cento e cinquenta anos¹⁶³, pois o novo estado unitário não tratou imediatamente do patrimônio histórico e artístico. No entanto, após a conquista da cidade de Roma em 1870 e a nova definição do Estado Pontifício, foi decidido que, no que respeita os bens culturais "o que não é definido pela lei geral, continuarão em vigor as leis e regulamentos especiais relativos à preservação dos monumentos e objetos de arte."¹⁶⁴ (ITALIA, 1861, p.2, tradução nossa). Portanto em relação à salvaguarda do patrimônio arquitetônico, se tomava como referência normativa o decreto pontifício do cardeal Bartolomeo Pacca, de 7 de abril de 1820, que por sua vez tinha assumido e aperfeiçoado as indicações em relação à proteção do patrimônio artístico e cultural, do Papa Pio VII de 1802.¹⁶⁵ Necessário aqui notar que o decreto do Cardeal Pacca terá uma influência especial sobre a primeira verdadeira lei da proteção do patrimônio artístico e arqueológico italiano, aprovado quase cinquenta anos após a unidade política do país, a Lei de 20 de junho de 1909, n. 364. No específico, a título de exemplo, no decreto de 1820 já se havia instituído a "Comissão das belas artes" submetendo ao seu juízo qualquer iniciativa de salvaguarda e proteção do patrimônio. A mesma Comissão foi instituída na Lei de 1909 e normatizada, que serão depois chamadas Superintendências.¹⁶⁶

Em 1939, com a reforma da legislação de proteção do patrimônio cultural, segundo Cazzato (2001), surgiu a necessidade de criar uma entidade de referência,

¹⁶³ A Unidade da Itália foi proclamada só em 1861.

¹⁶⁴ Ciò che non è stato definito per la legge generale, continueranno in vigore le leggi e regolamenti speciali relazionati alla preservazione dei monumenti e oggetti d'arte.

¹⁶⁵ As fontes normativas de proteção do patrimônio pré-unificação da Itália foram coletadas em A. Emiliani, Leggi, bandi e provvedimenti per la tutela dei beni artistici e culturali negli antichi stati italiani, Bolonha, 1978.

¹⁶⁶ Na definição da regulamentação de implementação da lei 364/1909 especificou-se que o proprietário do imóvel tombado pela lei, que pretende executar trabalhos de restauro ou obras de simples manutenção, tinha obrigação de apresentar às Superintendências locais (representações do Ministério) o projeto para a obtenção de "Aprovação".

em particular para a prática do canteiro de obra, foi assim criado o Régio Instituto Central do Restauro (ICR)¹⁶⁷, ao qual foram atribuídas as seguintes tarefas:

- Executar, monitorar e verificar as intervenções de restauro de obras de arte, Monumentos e outros bens tombados;
- Pesquisar técnicas, produtos e tecnologias para a melhor conservação do patrimônio histórico e artístico nacional;
- Realizar avaliações científicas para melhorar e unificar os métodos e as técnicas de intervenção;
- Expressar pareceres sobre qualquer trabalho de restauro e conservação de bens históricos e artísticos de interesse do patrimônio;
- Divulgar e dinamizar o ensino do Restauro.

Por estes fins, o Instituto foi equipado com um laboratório de restauro, um laboratório de física e de raios X, laboratório de química, um estúdio fotográfico, um arquivo para documentar as intervenções de restauro. A direção era entregue a um Superintendente nomeado diretamente pelo Ministro da Educação assistido por um Conselho técnico composto pelo próprio diretor e quatro membros técnicos, com conhecimentos específicos em relação às finalidades da instituição.

No que respeita o ensino do Restauro, a lei de 1939 previa um curso de três anos no Instituto. No final do curso os profissionais conseguiam um diploma de qualificação para a profissão de restaurador, que os autorizava a trabalhar em obras de Restauro. A lei também previa um curso de aperfeiçoamento anual, com a emissão de um certificado. Em 1975 foi criado¹⁶⁸ o Ministério dos Bens Culturais e o Instituto tornou-se uma estrutura especial do próprio Ministério. Recentemente, em 2007, o Instituto mudou seu nome em Instituto Superior pela Conservação e o Restauro (ISCR).

No Decreto presidencial 805/1975 que normatizou a Lei n. 5/1975, no art. 18, se confirma a função do ICR de pesquisa científica voltada para a conservação, salvaguarda e restauro do patrimônio cultural de interesse arqueológico e histórico-

¹⁶⁷ Regio Istituto Centrale del Restauro, idealizado por Giulio Carlo Argan e dirigido durante os primeiros 20 anos de existência (1939-1961) pelo historiador de arte, Cesare Brandi – sucessivamente chamado Istituto Centrale per il Restauro (ICR) e, depois, Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (ISCR).

¹⁶⁸ Com Decreto Lei n. 657 de 14 de dezembro de 1974, convertido em Lei n.5, de 29 de janeiro de 1975 e regulamentada com o Decreto Presidencial n. 805, de 3 de dezembro de 1975.

artístico, com ênfase nos aspectos técnicos, de pesquisa, da formação e de assessoria:

O Instituto Central de Restauração realiza funções de pesquisa científica voltadas para as intervenções de preservação, proteção e restauração de bens culturais de interesse arqueológico e histórico-artístico, em particular:

1. realiza pesquisas sistemáticas sobre a influência que os diversos fatores ambientais, naturais e acidentais exercem nos processos de deterioração e sobre os meios para prevenir e inibir seus efeitos;
2. realiza as pesquisas necessárias para a formulação dos regulamentos e especificações técnicas em matéria de intervenções de conservação e restauração;
3. presta assessoria e assistência científica e técnica aos órgãos periféricos do Ministério, bem como às regiões;
4. realiza o ensino do restauro, em particular para o pessoal técnico-científico da Administração e cursos de atualização para a própria equipe administrativa do Estado e das administrações regionais que o solicitarem;
5. realizar restaurações em intervenções particularmente complexas ou que respondam a necessidades de pesquisa ou fins didáticos.¹⁶⁹ (ITÁLIA, 1975. Tradução nossa)

Logo podemos notar que a principal preocupação do Instituto (ou do Governo) desde a sua fundação foi a pesquisa sobre as técnicas mais apropriadas para eliminação das causas de degradação, regulamentar e normatizar os aspectos tecnológicos da intervenção de Restauro e fortalecer a formação profissional dos funcionários das Superintendências.

A Lei 1089/1939 permaneceu em vigor por cerca de sessenta anos e revogada no 1999, segundo Roccella (2000), por exigências meramente administrativas, confluindo no texto único das disposições legislativas sobre o patrimônio cultural e ambiental, a Lei 490/1999. De fato, após cinco anos, em 2004, surge a necessidade de uma nova intervenção legislativa para regulamentar a

¹⁶⁹ L'Istituto centrale per il restauro esplica funzioni di ricerca scientifica finalizzata agli interventi di preservazione, tutela e restauro dei beni culturali di interesse archeologico e storico-artistico, e, fra le altre, in particolare:

1. svolge indagini sistematiche sull'influenza che i vari fattori ambientali, naturali e accidentali esercitano nei processi di deterioramento e sui mezzi atti a prevenirne ed inibirne gli effetti;
2. esegue le indagini necessarie alla formulazione delle normative e delle specifiche tecniche in materia di interventi conservativi e di restauro;
3. presta consulenza e assistenza scientifica e tecnica agli organi periferici del Ministero, nonché alle regioni;
4. provvede all'insegnamento del restauro in particolare per il personale tecnico-scientifico dell'Amministrazione ed ai corsi di aggiornamento per lo stesso personale dell'Amministrazione dello Stato e delle Amministrazioni regionali che lo richiedano;
5. effettua restauri per interventi di particolare complessità o rispondenti a esigenze di ricerca o a finalità didattiche.

salvaguarda do patrimônio construído, com o Decreto n. 42/2004.¹⁷⁰ Esta Lei, atualmente em vigor na Itália, denominada “Código dos Bens culturais e da paisagem”¹⁷¹ introduz no art. 12 a novidade do procedimento de “verificação do interesse cultural” dos bens móveis e imóveis pertencentes ao Estado, às regiões, aos organismos públicos e às entidades privadas sem fins lucrativos. Em particular, o art. 12 prevê a “avaliação de interesse cultural” para todos os bens que sejam obra de um autor já desaparecido e cuja execução remonte a mais de cinquenta anos, se móvel, ou seja superior a setenta anos, se imóvel. Os bens são submetidos à verificação do interesse cultural através de um procedimento que prevê o envio de dados identificadores e descritivos de bens para fins de avaliação de mérito pelos órgãos competentes do Ministério. (Esquemas 6 e 7).

Para regulamentar o processo foram emitidos decretos ministeriais específicos:

- o Decreto de 6 de fevereiro de 2004 que estabelece as regras para a verificação de interesse cultural das propriedades pertencentes ao Estado, regiões, províncias, municípios e qualquer outro órgão público ou instituição;
- o Decreto de 25 de janeiro de 2005 que define as modalidades de verificação do interesse cultural dos edifícios pertencentes a entidades privadas sem fins lucrativos.
- o Decreto de 27 de setembro de 2006 que define os critérios e procedimentos para a verificação de interesse cultural dos bens móveis pertencentes ao Estado, regiões, outros governos locais, assim como qualquer outro organismo público e instituição e entidades jurídicas privadas sem fins lucrativos.
- o Decreto de 22 de fevereiro de 2007, que define os procedimentos para verificar o interesse cultural dos edifícios em uso no Ministério da Defesa.

Para tornar mais transparente e eficaz a transmissão de dados descritivos dos edifícios, foi ativado o Sistema de informações de verificação do interesse cultural “on-line”, que permite:

- obter e arquivar dados em um único formato;

¹⁷⁰ A nova Lei foi logo muito criticada por parte da crítica da Teoria do restauro, pela ambiguidade da terminologia adotada no texto, por exemplo, sobre o significado de conservação e de restauro.

¹⁷¹ "Codice dei beni culturali e del paesaggio" Decreto Lei n 42/2004

- otimizar os prazos do processo;
- monitorar com mais eficácia a dinâmica do processo;
- estabelecer um banco de dados compartilhado dos bens culturais.

O novo sistema parece responder muito bem às exigências do Ministério, a luz do parecer Tribunal de Contas na Resolução 16/2006:

o Ministério para os Bens e Atividades Culturais mostrou ter claramente percebido a importância estratégica da tarefa que lhe foi confiada pelo Código em 2004 e tem operado em tempo hábil para a execução das novas disposições. [...]. Era forte a preocupação de que as repartições periféricas do Ministério fossem "inundadas" por um grande volume de pedidos e não fossem capazes de responder no prazo exigido por lei. Isto não aconteceu graças às iniciativas empreendidas pelo Ministério, de modo que nenhum bem imóvel perdeu o direito à tutela por efeito do consentimento tácito.¹⁷² (TRIBUNAL DAS CONTAS, 2006, p.34)

Na Figura 12, uma imagem de como se apresenta o data-base on-line do MiBAC, neste caso reporta a Lista dos protocolos assinados entre o Ministério e entes públicos para intervenções de conservação e restauro e, na Tabela 1, os dados de catorze anos de funcionamento do Sistema.

Figura 12 – Representação do data-base on line do MiNC da Lista dos protocolos assinados entre o Ministério e entes públicos.

Ente (Comune)	Resp. Procedim. Soprintendenza	Cardinalità massima	Data Invio Richiesta	Data Definizione Protocollo	Note	Attivo	comandi
Agenzia del Demanio - Direzione Generale - Roma		500	24/03/2006	24/03/2006	Protocollo d'Intesa già attivo al 24 Marzo 2006	SI	[Icone]
Agenzia del DEMANIO - Filiale di Milano - Milano		1	24/03/2006	24/03/2006	Protocollo d'Intesa già attivo al 24 Marzo 2006	SI	[Icone]
A [redacted] - BRESCIA (BS)		1	24/03/2006	24/03/2006	Protocollo d'Intesa già attivo al 24 Marzo 2006	SI	[Icone]
[redacted] o - PAVIA (PV)		1	24/03/2006	24/03/2006	Protocollo d'Intesa già attivo al 24 Marzo 2006	SI	[Icone]
A [redacted] no - MILANO (MI)		1	24/03/2006	24/03/2006	Protocollo d'Intesa già attivo al 24 Marzo 2006	SI	[Icone]

Fonte: MiBAC. Adaptado pelo autor.

¹⁷² il Ministero per i Beni e le Attività Culturali ha mostrato di essere chiaramente consapevole dell'importanza strategica del compito affidatogli dal Codice nel 2004 e ha operato tempestivamente per l'attuazione delle nuove disposizioni [...]. Era forte la preoccupazione che i dipartimenti periferici del Ministero venissero "sommersi" da un gran numero di richieste e non fossero in grado di rispondere entro i termini previsti dalla legge. Ciò non è accaduto grazie alle iniziative intraprese dal Ministero, in modo che nessun bene immobile abbia perso il diritto alla protezione attraverso l'effetto del tacito consenso.

Tabela 1 – Dados do relatório sobre a Atividade de Verificação de Interesse Cultural, atualizado em 28/07/2018.

Número de imóveis inseridos no sistema	73.451
Número de imóveis declarados de interesse	23.477
Número de imóveis tombados	22.547
Número de edifícios declarados não de interesse	39.099
Número do imóvel declarado não sujeito a verificação	1.323
Número de imóvel declarado a ser avaliado	9.552

Fonte: MiBAC 2018. Adaptado pelo autor.

Segundo Urbani (2000) o sistema italiano tenta balancear as imposições de ordem pública que limitam os poderes de propriedade com intervenções financeiras que, se por um lado, trazem benefícios ao proprietário privado, ao mesmo tempo promovem a preservação de bens cujo valor transcende o interesse do proprietário na sua individualidade. Por exemplo, a obrigação de permitir o acesso ao público em propriedades privadas restauradas graças a uma intervenção financeira do Estado constitui “um sacrifício razoável para os proprietários, justificado pela vantagem obtida com o desembolso financeiro do Estado.”¹⁷³ (URBANI, 2000, p. 210).

Nesta lei 42/2004 sobre Bens Culturais e da Paisagem, atualmente em vigor na Itália, a nosso ver, quatro aspectos merecem atenção.

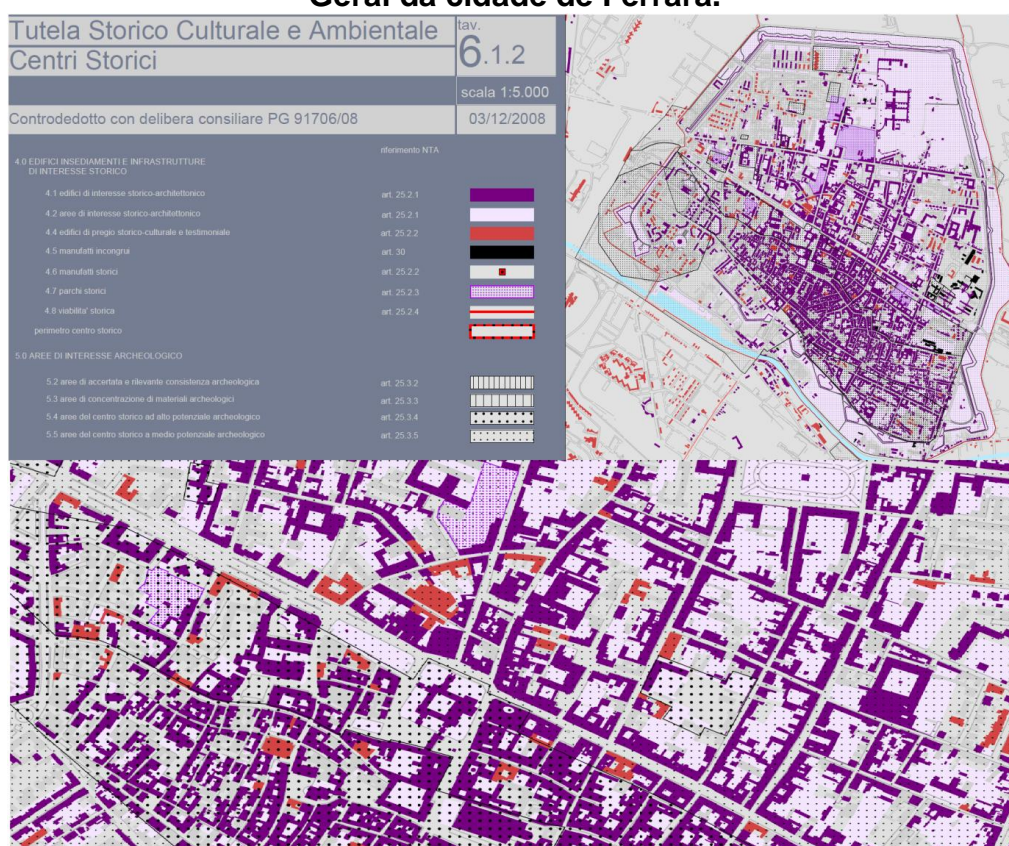
1- Em primeiro lugar notamos que o código é muito claro no que respeita o fato que qualquer intervenção em bens de “interesse cultural” – termo correspondente na terminologia brasileira a bens “tombados” - está sujeita à autorização prévia do Superintendente¹⁷⁴. A autorização é feita na base de um projeto completo, apresentado pelo requerente à Superintendência de referência. Normalmente a autorização é precedida por prescrições da Superintendência de vários tipos que devem ser inseridas no projeto, para posterior liberação com a aprovação do mesmo. Se a obra não for iniciada dentro de cinco anos, a partir da emissão da autorização, o superintendente pode definir outras prescrições ou complementar ou alterar aquelas já indicadas em relação a eventuais mudanças nas técnicas de

¹⁷³ Um sacrificio ragionevole per i proprietari, giustificabile per il vantaggio ottenuto con la contribuzione finanziaria dello Stato.

¹⁷⁴ lei 42/2004 Art. 21, parágrafo 4.

conservação¹⁷⁵. Somente em caso de absoluta urgência, podem ser realizadas obras temporárias indispensáveis para evitar danos à propriedade protegida. No entanto, é necessário informar imediatamente o superintendente e enviar o mais brevemente possível o projeto com as ações definitivas, para a autorização necessária¹⁷⁶. Em nível de planificação urbana, o Plano Regulador Geral (Piano Regolatore Generale - PRG), de qualquer Município italiano, toma como referência base o Código dos Bens Culturais e da Paisagem (Lei 42/2004) de forma integrada. O PRG é composto por um Plano Estrutural (Piano Strutturale - PSC), por um Regulamento Urbanístico Edilício (Regolamento Urbanistico Edilizio -RUE) e por vários Planos operativos (Piani Operativi -POC). Em nível de Plano Estrutural são definidas as tipologias de tombamento de cada Município para a salvaguarda do patrimônio construído, onde são catalogados também os de interesse histórico, mas “sem vínculo de salvaguarda especial”.

Figura 13 – Exemplo de Plano Estrutural, com assinaladas as áreas e as edificações de “interesse cultural”, como parte integral do Plano Regulador Geral da cidade de Ferrara.



Fonte: FERRARA, 2018. Adaptado pelo autor.

¹⁷⁵ lei 42/2004 Art. 21, parágrafo 5.

¹⁷⁶ lei 42/2004 Art. 27.

2- O segundo aspecto, ligado ao primeiro, diz respeito às relações do Código do patrimônio cultural com a lei geral em matéria de procedimento administrativo, a lei de 7 de agosto de 1990, n. 241. Distinguem-se dois elementos:

a) O primeiro elemento é a disciplina que regula a declaração de “Início de atividade de bens sem vínculo de salvaguarda especial” recentemente transformada em “Aviso Certificado do Início de Atividade” (Segnalazione Certificata di Inizio Attività - Scia), que constitui uma grande vantagem seja para os proprietários, seja para a Administração local. Com este simples “Aviso”, enviado na maioria dos casos via web para a Administração, o proprietário pode iniciar imediatamente as obras, cuja liberação depender exclusivamente da apuração dos requisitos e condições exigidas por lei. Eliminam-se assim muitas tramitações burocráticas desnecessárias, uma auto-notificação substitui qualquer autorização, parecer ou licença emitida pela Administração, ligada a bens não tombados, mas igualmente parte do patrimônio construído- Ao mesmo tempo aumenta o conhecimento e controle por parte da entidade de salvaguarda sobre as intervenções no patrimônio realizadas no próprio território.

Importante notar como o “Aviso Certificado do Início de Atividade” – SCIA leva a um novo relacionamento entre administração e cidadão e inverte substancialmente a relação entre as duas entidades (público e privado). A atividade privada não está mais sujeita a uma permissão “até prova contrária”, mas é legitimada diretamente por lei, com a única obrigação de comunicação prévia à administração (SCIA)¹⁷⁷. Por outro lado, é necessário notar que esta modalidade simplificada, não é aplicável às autorizações previstas pelo art. 21 do Código (bens tombados), que implica um posicionamento oficial e discricionário da administração e das Superintendências regionais.¹⁷⁸

b) O segundo elemento é relacionado ao tempo de resposta por parte da Administração local ou Superintendências quanto a pareceres sobre um Projeto ou pedido de intervenção. O Artigo. 21 do Código estabelece o conceito do “silenzio assenso” - “consentimento tácito” em português: ultrapassado o prazo

¹⁷⁷ Que ainda pode emitir uma proibição se a atividade não cumprir os requisitos legais

¹⁷⁸ A lei relativa ao procedimento administrativo simplificado não se aplica caso houver situações de tombamentos ambientais, paisagísticos ou culturais, sendo considerada predominante a relevância do tombamento.

de 30 dias (art. 13, 21, 22, 138, 139 e 159) e em alguns casos de 120 dias, (art. 12 e art. 22), se não houver resposta da Administração, considera-se o pedido de intervenção aprovado. A mesma lei, entretanto, define algumas exceções: a disciplina de "consentimento tácito" não se aplica a processos caracterizados pela relevância dos interesses públicos envolvidos.

- 3- Um terceiro aspecto é constituído pela orientação geral expressa pelo Ministro em 2005 em mérito à predominância absoluta do critério técnico sobre o critério administrativo nos atos de identificação, conservação e proteção de bens culturais. Isso significa a não arbitrariedade e discricionariedade do ato de parecer da Administração competente.¹⁷⁹ Em particular, a nota afirma que

para atos que autorizam intervenções sobre o bem cultural, (...) a avaliação com competência do corpo técnico deste ministério é limitada à apreciação e julgamento técnico dos efeitos (se são ou não são prejudiciais) sobre o bem tutelado, do projeto proposto, excluindo portanto qualquer posicionamento indevido de interesses conflitantes entre si (público e privado) para, por exemplo, reconhecer e afirmar a prevalência e maior merecimento de salvaguardar o interesse de intervenção pública, no lugar da conservação do bem cultural." (ITÁLIA, 2005, p. 143, Tradução nossa)

Com base nesta abordagem, a nota ministerial pretende

confluir a ação das repartições técnicas das Superintendências dentro dos seus próprios canais mais apropriados de reconhecimento de interesse cultural e avaliação técnico-discricionária da compatibilidade das intervenções propostas, com a exclusão de transbordamentos indevidos na área da discricionariedade administrativa feita mediante a comparação e ponderação de interesses públicos e privados conflitantes, a fim de escolher a qual deles dar precedência" (ITÁLIA, 2005, p. 144, Tradução nossa)

Isso significa que as Superintendências podem tomar posicionamentos

exclusivamente com base no juízo técnico sobre a existência de interesse cultural do bem [...] com exclusão de qualquer apreciação comparativa entre interesse público e realização da intervenção. [...] sendo que a hierarquia entre as duas categorias de interesse, no nível técnico-administrativo, já está estabelecida "a montante" pela constituição e pela lei setorial, no sentido da prevalência necessária do interesse cultural.¹⁸⁰ (ITÁLIA, 2005, p. 143, Tradução nossa)

¹⁷⁹ Diretriz do Ministro de 28 de setembro de 2005, prot. 24516, dirigida aos chefes de departamento de patrimônio cultural e paisagístico e de departamento de bens de arquivo e oficializado no Diário oficial do Ministério em 2005, n. 77-79, 143-144.

¹⁸⁰ nel caso di atti autorizzatori di interventi sul bene culturale, (...) la valutazione rimessa alla competenza dell'organo tecnico di questo ministero é limitata all'apprezzamento e al giudizio tecnico degli effetti (se o non pregiudizievoli) sul bene protetto della realizzazione del progetto proposto, con esclusione di ogni improprio bilanciamento degli interessi in conflitto e graduatoria tra gli stessi al fine, ad esempio, di riconoscere e affermare la prevalenza e maggiore meritevolezza di tutela dell'interesse, ad esempio, a realizzare l'opera pubblica, in luogo di quello alla conservazione del bene culturale [...]. Pretende "incanalare l'azione degli uffici tecnici di questa

4- O quarto aspecto de relevância na Lei n. 42/2004, é a qualificação dos restauradores. Um problema que, segundo Tamiozzo (2005), ainda não foi totalmente resolvido e que será tratado no capítulo seguinte deste trabalho. Já em 1999, o regulamento de implementação da lei-quadro¹⁸¹ sobre obras públicas regulamentou os trabalhos relativos ao patrimônio cultural.¹⁸² Seguiu-se então um regulamento¹⁸³ que identificou os requisitos de qualificação para os profissionais do restauro e conservação de bens culturais. O Código do Patrimônio Cultural de 2004 estabeleceu então que os trabalhos de conservação e restauro de bens culturais podem ser executados exclusivamente por aqueles profissionais que são restauradores do patrimônio cultural de acordo com o Código dos Bens Culturais, art. 29¹⁸⁴, parágrafo 6. Este artigo, segundo Rossella (2005) define de fato o perfil de uma nova figura profissional, com um escopo de atividade ligada ao Restauro. No mesmo Código, através de adendos subsequentes, estabeleceu-se que a formação de restauradores pode ocorrer em Escolas de formação avançada¹⁸⁵ ou em Instituições de formação no Ministério dos Bens e Atividades Culturais ou em outras entidades de formação através de acordos entre o Ministério, Regiões da Itália e Universidades - pois a qualificação concedida por essas escolas é equivalente a um grau de especialização de cinco anos.

Neste sentido, o art.29¹⁸⁶ da lei 42/2004 tem o mérito de aprofundar e regulamentar por Lei o exercício da profissão do restaurador em maneira mais clara:

amministrazione entro gli alvei suoi propri della ricognizione dell'interesse culturale e della valutazione tecnico-discrezionale della compatibilità degli interventi proposti, con esclusione di improprie traccimazioni nell'area della discrezionalità amministrativa fatta dalla comparazione e ponderazione degli interessi pubblici e privati confliggenti al fine di scegliere a quale di essi dare la precedenza. [...] Atteso che la gerarchia tra le due categorie di interessi, a livello tecnico-amministrativo, é già stabilita a monte dalla costituzione e dalla legge di settore, nel senso della necessaria prevalenza dell'interesse culturale alla tutela

¹⁸¹ Lei 109/1994.

¹⁸² Nos art. 211 a 224.

¹⁸³ Decreto Ministerial de 3 de agosto de 2000, n. 294, na *Gazzetta Ufficiale* n. 246 de 20 de outubro de 2000

¹⁸⁴ Codice dei Beni Culturali. Decreto legislativo de 22 de janeiro de 2004. Lei 42/2004..

¹⁸⁵ Os cursos de formação avançada são cursos de especialização que proporcionam o desenvolvimento de habilidades de nível superior. Os cursos de formação avançada podem ser frequentados por quem tem pelo menos graduação de bacharel.

¹⁸⁶ E sucessivas modificações previstas pelo Decreto Lei n. 156/2006, art.2

5. O Ministério define, com o apoio das Regiões e com a colaboração de universidades e institutos de pesquisa de referência as diretrizes, normas, critérios e modelos de intervenção para a conservação do patrimônio cultural.
6. Permanecendo válidas as disposições da regulamentação em matéria de projeção e execução de trabalhos de obras de arquitetura, as intervenções de conservação e restauração de bens culturais imóveis, móveis e superfícies decoradas do patrimônio arquitetônico são realizadas exclusivamente por aqueles que qualificados como restauradores de bens culturais na base da legislação pertinente.
7. Os perfis de competência dos restauradores e de outros profissionais que realizam atividades complementares à restauração ou de outras atividades de conservação de patrimônio arquitetônico [...]
8. Por decreto do Ministro, adotado em conformidade com o artigo 17, parágrafo 3º da Lei nº. 400 de 1988 em consulta com o Ministério da Universidade e da pesquisa, se definem os critérios e os níveis de qualidade do ensino da restauração.
9. O ensino do restauro é ministrado pelas escolas de formação avançada e de estudo estabelecidas em conformidade com o artigo 9 do Decreto Legislativo 20 de outubro de 1998, n. 368, bem como pelos centros referidos no parágrafo 11 e por outros organismos públicos e privados acreditados junto ao Estado. Por decreto do Ministro, adotado em conformidade com o artigo 17, parágrafo 3 da lei n. 400 de 1988, em consulta com o Ministério das Universidades e da Investigação, identificou-se os métodos de acreditação, os requisitos organizacionais mínimos e de funcionamento das entidades referidas no presente parágrafo, os meios de supervisão do progresso da didática e do exame final, mediante as atividades referidas no parágrafo 6 e tendo valor de exame do estado, envolvendo pelo menos um representante do Ministério, o título acadêmico obtido após este exame, equiparado ao nível de especialista ou mestre, e as características do corpo docente. [...].¹⁸⁷ (ITALIA, 2004. Tradução nossa)

-
- ¹⁸⁷ 5. Il Ministero definisce, anche con il concorso delle regioni e con la collaborazione delle università e degli istituti di ricerca competenti, linee di indirizzo, norme tecniche, criteri e modelli di intervento in materia di conservazione dei beni culturali.
 6. Fermo quanto disposto dalla normativa in materia di progettazione ed esecuzione di opere su beni architettonici, gli interventi di manutenzione e restauro su beni culturali immobili, mobili e superfici decorate di beni architettonici sono eseguiti in via esclusiva da coloro che sono restauratori di beni culturali ai sensi della normativa in materia.
 7. I profili di competenza dei restauratori e degli altri operatori che svolgono attività complementari al restauro o altre attività di conservazione dei beni culturali delle superfici decorate di beni architettonici [...]
 8. Con decreto del Ministro adottato ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge n. 400 del 1988 di concerto con il Ministro dell'università e della ricerca, sono definiti i criteri ed i livelli di qualità cui si adegua l'insegnamento del restauro.
 9. L'insegnamento del restauro è impartito dalle scuole di alta formazione e di studio istituite ai sensi dell'articolo 9 del decreto legislativo 20 ottobre 1998, n. 368, nonché dai centri di cui al comma 11 e dagli altri soggetti pubblici e privati accreditati presso lo Stato. Con decreto del Ministro adottato ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge n. 400 del 1988 di concerto con il Ministro dell'università e della ricerca, sono individuati le modalità di accreditamento, i requisiti minimi organizzativi e di funzionamento dei soggetti di cui al presente comma, le modalità della vigilanza sullo svolgimento delle attività didattiche e dell'esame finale, abilitante alle attività di cui al comma 6 e avente valore di esame di Stato, cui partecipa almeno un rappresentante del Ministero, il titolo accademico rilasciato a seguito del superamento di detto esame, che è equiparato al diploma di laurea specialistica o magistrale, nonché le caratteristiche del corpo docente[...]

De fato, segundo Roccella (2000), na Itália o Ministro tem assim regulado com relativo sucesso os perfis de competência dos profissionais do restauro¹⁸⁸, com um regulamento geral sobre o ensino do Restauro nas escolas de formação¹⁸⁹ e nas Universidades.¹⁹⁰ Há, todavia, uma falha na definição clara do percurso formativo mínimo necessário e, sobretudo, falta a criação de uma ordem dos conservadores-restauradores que melhor regulamentaria a profissão.¹⁹¹

A Lei 42/2004 é também referência no que respeita o organograma em nível de Ministério dos Bens e Atividades Culturais - MiBAC¹⁹², da estruturação das Superintendências no território e do iter do processo para a aprovação de Projetos de Restauro de bens tombados. (Esquema 6 e 7)

¹⁸⁸ Decreto Ministerial de 26 de maio de 2009, n. 86, na *Gazzetta Ufficiale* n. 160 de 13 de Julho de 2009.

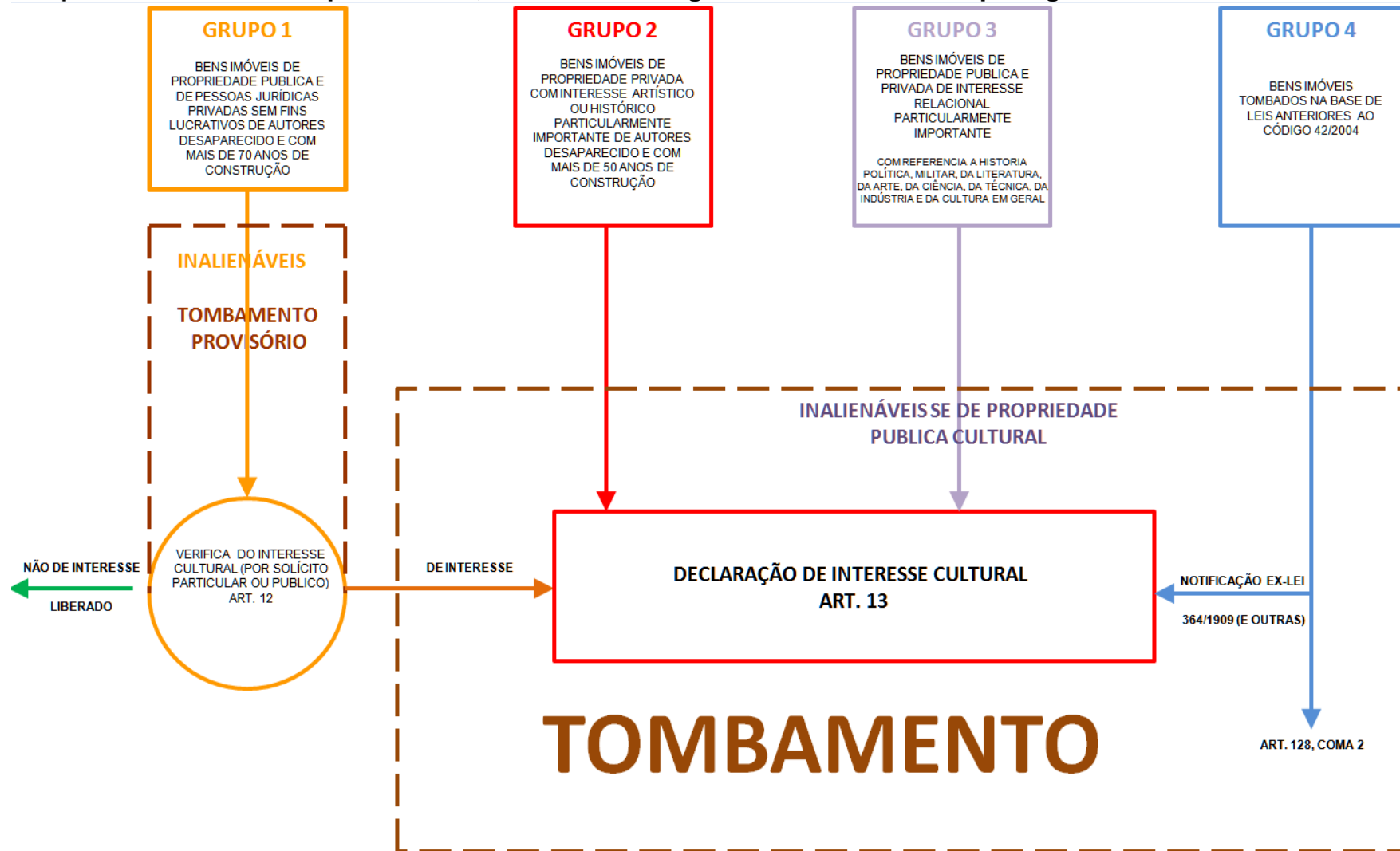
¹⁸⁹ Como o Instituto Superior para a Conservação e Restauro (Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro), a Fábrica das Pedras Duras (Opificio delle Pietre Dure) e o Instituto Central para o Restauro e a Conservação do Patrimônio dos Arquivos e Livros (Istituto Centrale per il Restauro e la Conservazione del Patrimonio Archivistico e Librario -Icrupal)

¹⁹⁰ Decreto Ministerial de 26 de maio de 2009, n. 86, na *Gazzetta Ufficiale* n. 160 de 13 de julho de 2009 com integrações sucessivas do Decreto interministerial n. 302/2010.

¹⁹¹ Podendo prever provas de aptidão, cursos de aperfeiçoamento e um Estatuto do Conservador-Restaurador.

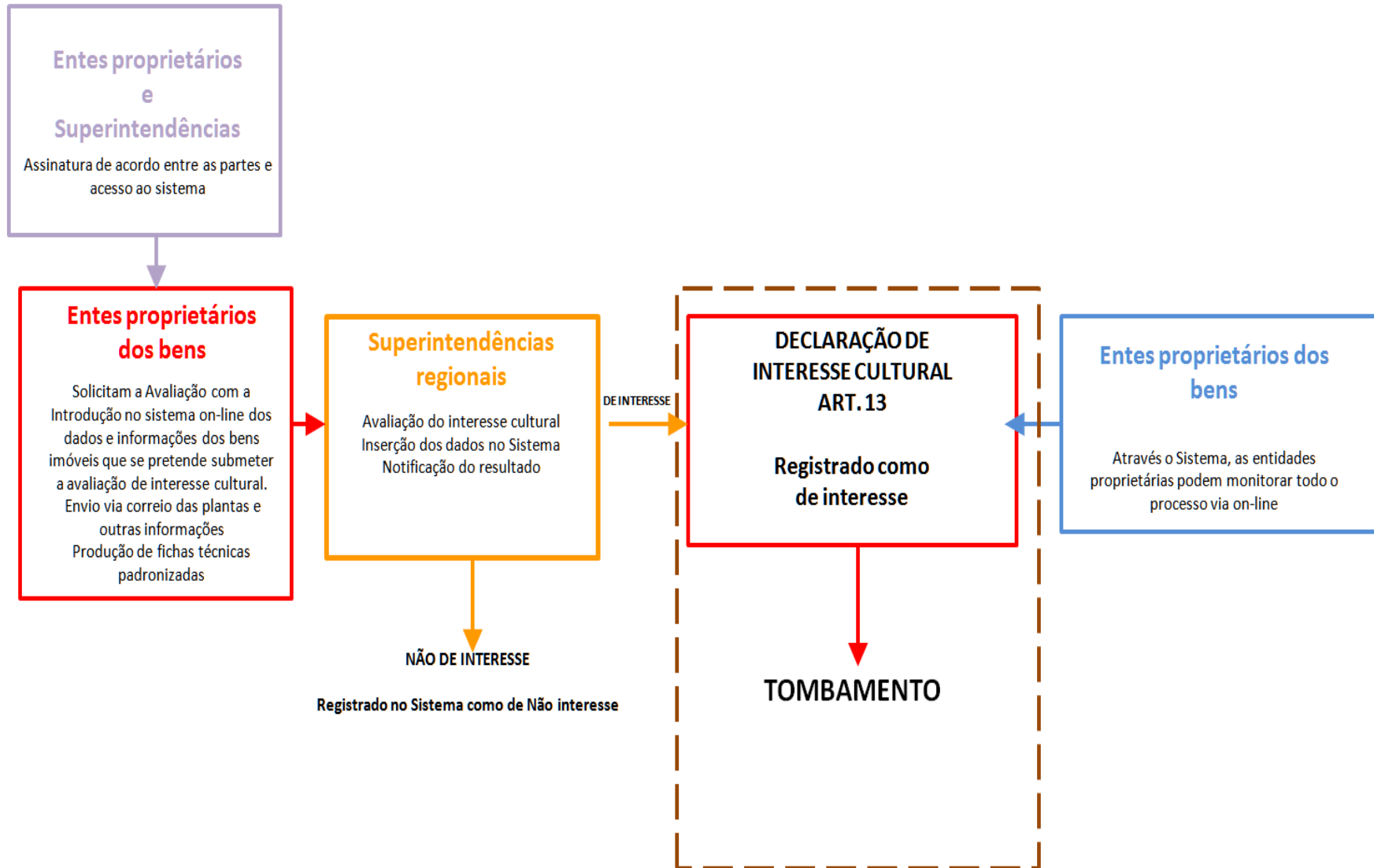
¹⁹² O Ministério nasceu a partir de uma cisão do Ministério da Educação sob o nome de Ministério para os Bens Culturais e o Ambiente, em 1974, redenominado, em 1975, Ministério dos Bens Culturais e Ambientais. O Legislador, introduzindo a palavra “bens” quis dar uma forma pragmática à ação do Ministério, enfatizando o desejo de criar uma entidade principalmente técnica. Em 1998, o Ministério mudou de nome novamente, assumindo a nomenclatura de Ministério para os Bens e Atividades Culturais. Em 2013 o Ministério assumiu também as funções do turismo, tornando-se o Ministério para os Bens e Atividades Culturais e Turismo - MIBACT. Recentemente, em 2018, voltou a chamar-se Ministério para os Bens e Atividades Culturais – MiBAC.

Esquema 6 – Processo de Tombamento, ou de Avaliação de interesse cultural na terminologia italiana, segundo os quatros diferentes Grupos de bens, na base do Código dos bens culturais e paisagem – Decreto lei n. 42/2004.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Esquema 7 - Processo de tombamento mediante sistema on-line das Superintendências Regionais (Decreto lei n. 42/2004).



Fonte: Elaborado pelo autor.

O novo organograma do MiBAC de 2018, conseqüente à separação de cultura e turismo em dois ministérios diferentes, coloca novamente o patrimônio cultural no centro da atenção.¹⁹³ (Esquema 8).

No novo organograma abaixo do Ministro, existe a Secretaria Geral, que assegura a coordenação e a unidade da ação administrativa, elabora as diretrizes e as estratégias relativas à atividade geral do Ministério.¹⁹⁴ O Secretário Geral também coordena diretamente as Direções gerais – DG e as direções periféricas (Superintendências Regionais).

Atualmente existem dez Direções gerais: DG1-Arqueologia, belas artes e paisagem, DG2-Arquiteturas contemporâneas a periferias urbanas; DG3-Educação e pesquisa; DG4-Arquivos; DG5-Museus; DG6-Bibliotecas; DG7-Cinema; DG8-Espetáculo; DG9-Organização; DG10-Balanço. As Superintendências fazem referência a DG1 (Arqueologia, belas artes e paisagem) a qual prevê quatro Departamentos diferentes: as Superintendências regionais em número de trinta, a Superintendência especial para a cidade de Roma, o Instituto Central para a demoetnoantropologia (bens imateriais) e o Instituto Central para a Arqueologia.¹⁹⁵

Notamos que o novo organograma mantém a diferença entre Belas artes e Arquivo com duas DGs distintas e que no âmbito da DG1 existe a separação em departamentos diferentes entre Bens imóveis/arquitetura, Bens Arqueológicos e Bens imateriais. Mas esta diferenciação, que poderia ser contraproducente pela lógica de salvaguarda da cultura como bem único de uma nação, foi balanceada no âmbito do organograma das Superintendências regionais. Pois, abaixo do Superintendente existem sete departamentos: Organização, Patrimônio arqueológico, Patrimônio histórico-artístico, Patrimônio Demoetnoantropológico, Patrimônio arquitetônico, Paisagem e Educação e pesquisa. Fora o Departamento da Organização - mais ligado a gestão diária, pessoal e administração - os outros cinco departamentos dialogam em dois Conselhos. O primeiro ligado a “Avaliação de

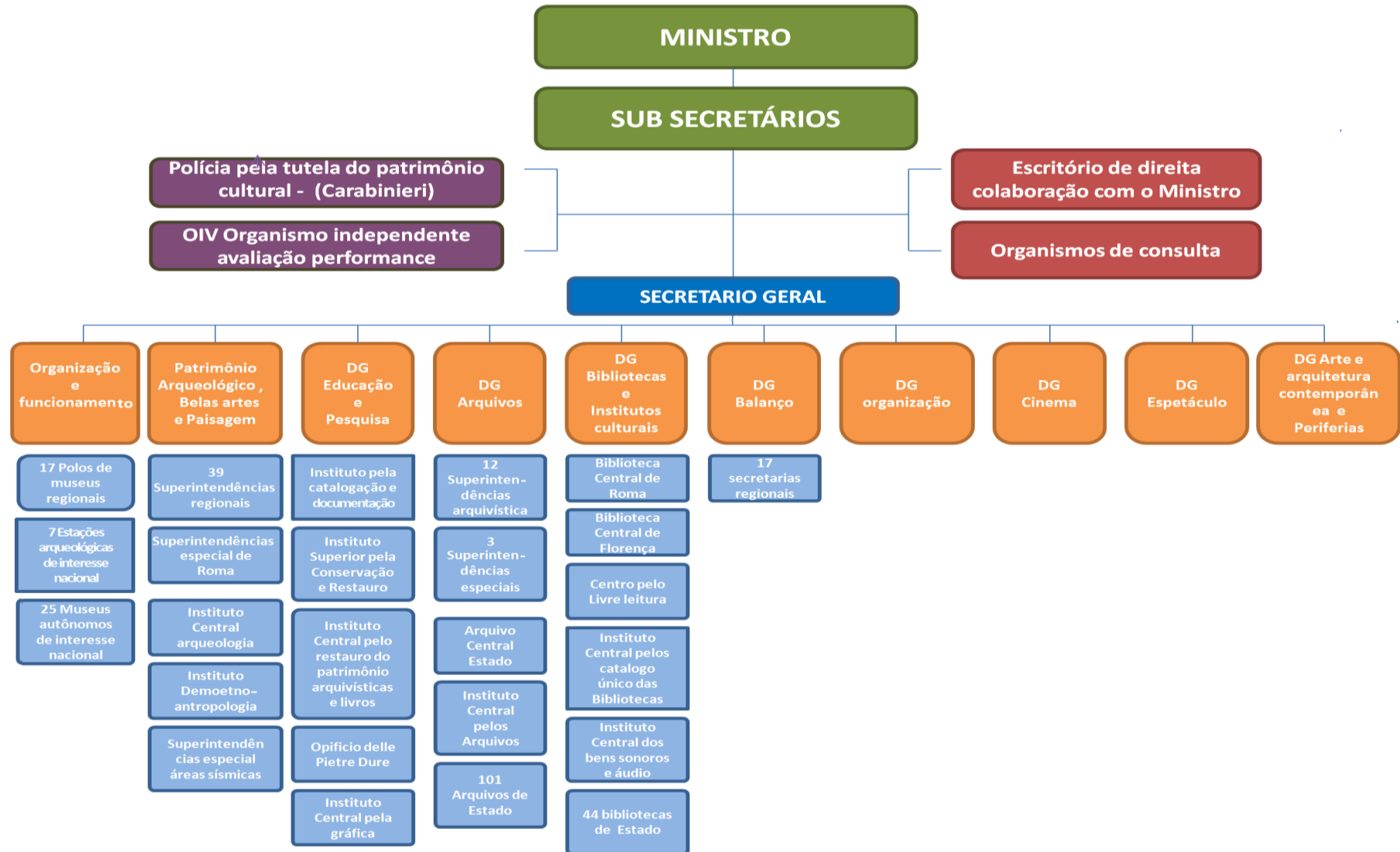
¹⁹³ A nosso ver com sabedoria pois apesar de o Turismo e a Cultura serem interligados, não são interdependentes. Além do fato de Turismo e Cultura serem duas componentes muito grandes e importantes, tanto em relação à gestão, quanto ao volume de investimentos para os quais seria necessário um superministério, perdendo eficácia e eficiência.

¹⁹⁴ A Secretaria- geral está organizada em quatro departamentos: Departamento I - Coordenação, Escritório da UNESCO; Departamento II - Planejamento Estratégico Nacional e Comunitário; Departamento III - Relações Internacionais; Departamento IV - Serviço de Inspeção.

¹⁹⁵ A esta lista se pode acrescentar uma Superintendência especial para áreas atingidas por sismo, de 24-8-2016 e de caráter temporário.

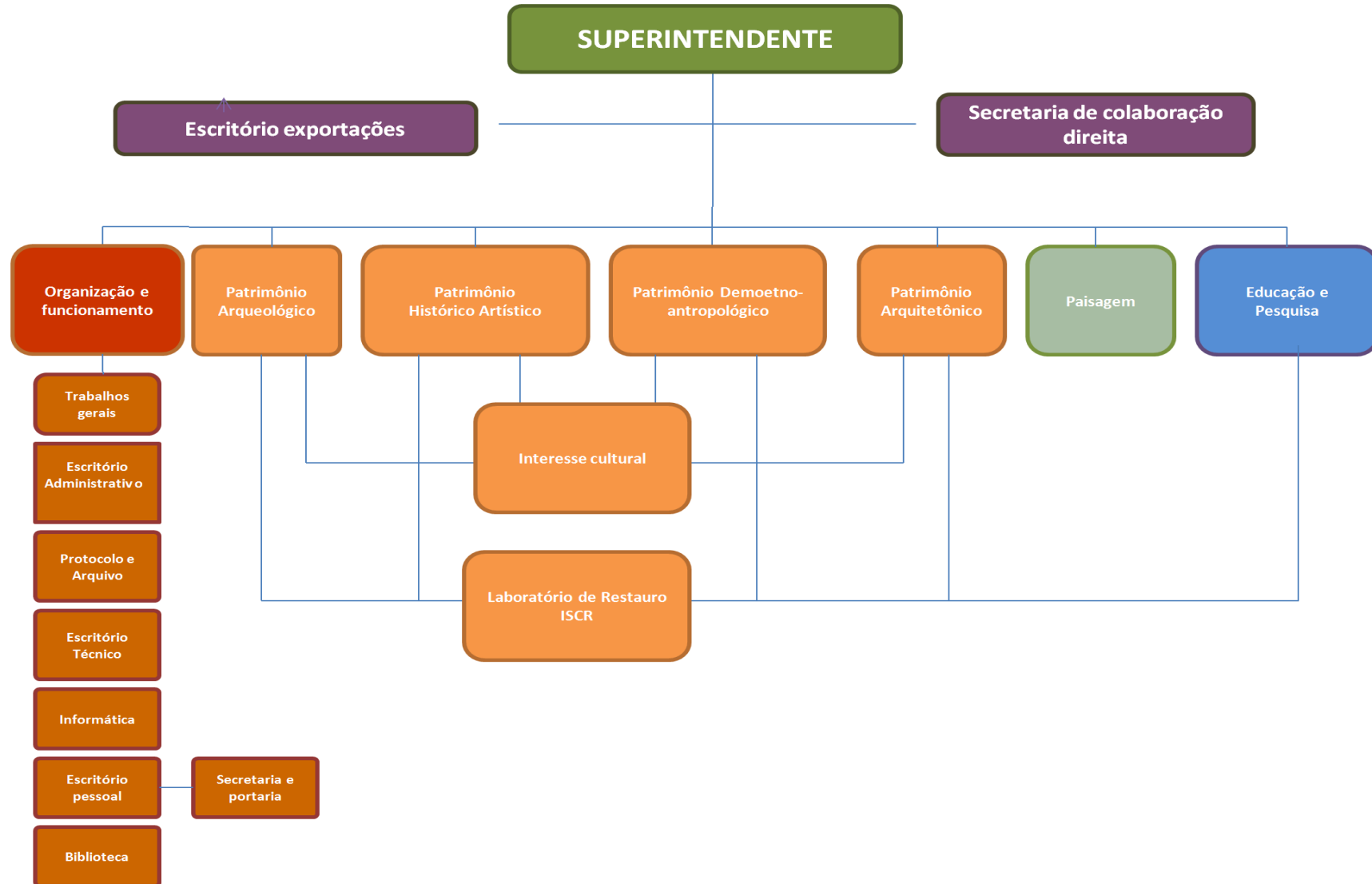
interesse cultural” e o segundo ligado ao “Laboratório de Restauro”, permitem e buscam assim a interligação das funções, mas mantem a estrutura flexível em nível de independência e autonomia. (Esquema 9). A leitura feita pelo legislador foi, portanto, que para uma gestão mais eficaz e eficiente, atenta a todos os diferentes interesses do patrimônio cultural em geral - arqueológico, imaterial, arquitetônico e bens imóveis - não é necessário concentrar todas as expressões culturais num único grande departamento com uma visão holística da cultura, mas sim equiparar as diferentes tipologias de expressão, com a proposta de “espaços de diálogo” administrativamente menos burocráticos, mais fluidos e flexíveis que os Departamentos clássico, como os Conselhos. Nestes espaços se efetiva , nas Superintendências italianas, a necessária realização de interligação, do diálogo, da troca de conhecimentos, do compartilhamento de saberes e ideias. Com inclusive a redução do risco, sempre presente, de uma gestão muito centralizada com um único departamento, sem outros espaços de confronto, que levaria - por força de orçamentos ou de interesses políticos – uma determinada tipologia de expressão cultural a ser predominante sobre outras. (Esquema 10).

Esquema 8 – Organograma do Ministério dos Bens e Atividades Culturais - (Decreto lei n. 42/2004) atualizado a 2018.



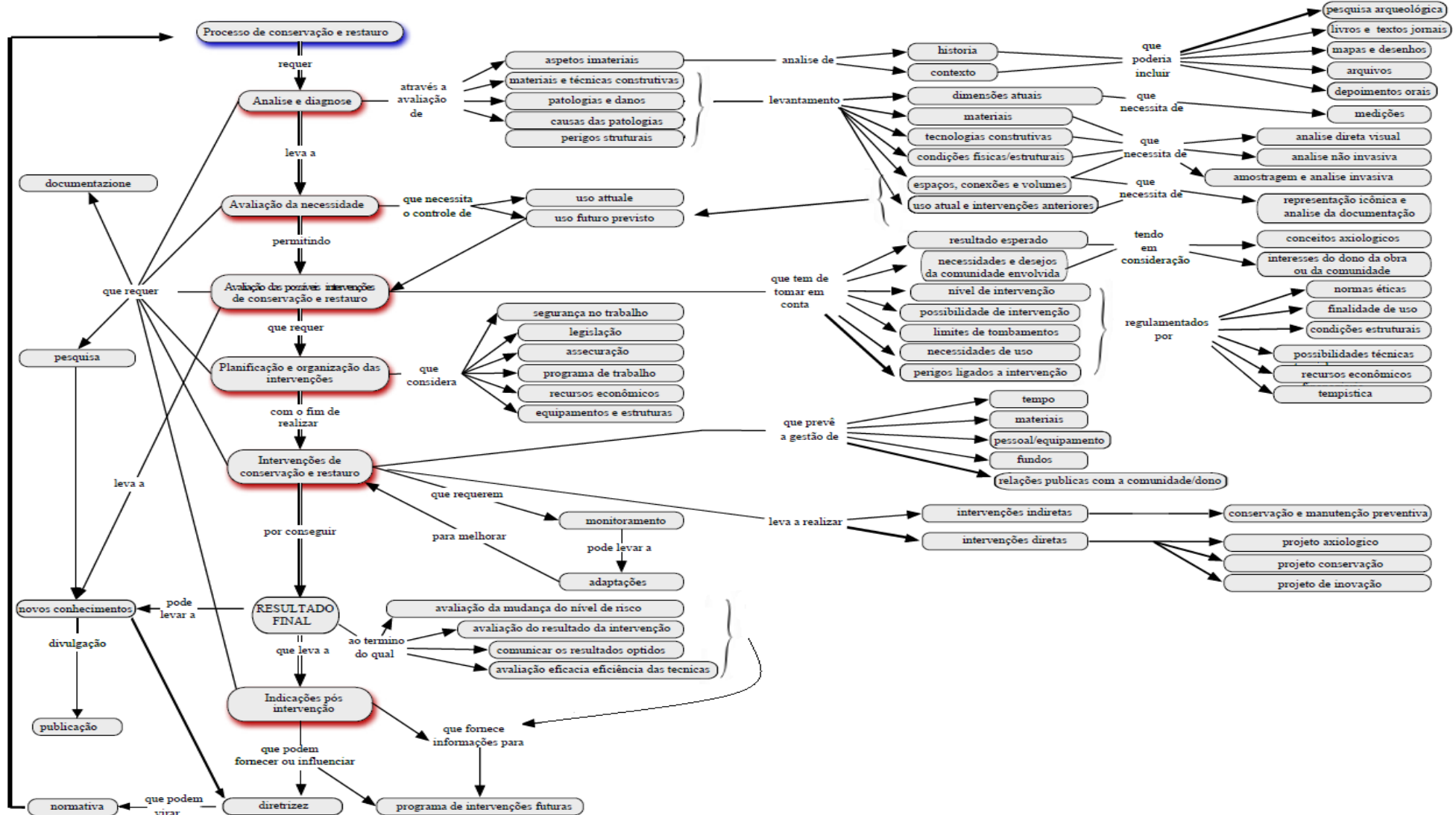
Fonte: Elaborado pelo autor

Esquema 9 – Organograma do Ministério dos Bens e Atividades Culturais - (Decreto lei n. 42/2004) atualizado a 2018.



Fonte: Elaborado pelo autor

Esquema 10 – Fluxograma do processo aplicado pela Superintendência para aprovação de projetos de Restauro.



Fonte: Elaborado pelo autor

É interessante verificar a modalidade de apresentação e aprovação de projetos na Itália gerida pelas Superintendências de Projeto de Restauo de bens construídos vinculados com “interesse cultural”, equiparável ao tombamento no Brasil. O Esquema 10, representa a lógica de elaboração de projeto na visão das Superintendências: na linha vertical indica-se o percurso para a elaboração do Projeto de Conservação e Restauo, e mediante as setas horizontais e diagonais representam-se as interligações de influência nos vários níveis. São assim representados os processos e os conhecimentos que devem ser desenvolvidos e como cada um destes, em conjunto ou singularmente, influencia o passo sucessivo de projeto e fornece uma retroinformação - necessária para o Projeto atual e para Projetos futuros, e para eventuais legislações futuras.

Nesta lógica o MiBAC definiu uma lista com a Documentação necessária para o pedido de autorização de execução de obra, regulado pela Lei 42/2004, art. 21, parágrafo 4. Após a declaração de interesse de valor cultural (tombamento), o bem é considerado vinculado por lei, portanto para qualquer intervenção prevista no mesmo, seja de conservação, seja de restauo, o proprietário tem a obrigação de informar a Superintendência e pedir a aprovação do Projeto assinado por um arquiteto inscrito na “Ordem dos Arquitetos” e com formação em “Conservação e Restauo” nível 7.

A Superintendência, para a apresentação do Pedido de autorização da execução de obras de qualquer tipo em bens culturais, prevê a apresentação obrigatória da seguinte documentação.¹⁹⁶

DOCUMENTAÇÃO NECESSÁRIA

A SER ANEXA AO PEDIDO

- 1- **Documentação fotográfica** (colorida). Das fachadas, das paredes, internas e externas, pisos e tetos e eventuais detalhes. Com planta anexa com indicação dos pontos de referência das fotografias.
- 2- **Relatório histórico-artístico**
- 3- **Relatório técnico**. Que inclua as **avaliações** relacionadas aos levantamentos métricos e de degrado, com especificações detalhadas das técnicas executivas, dos materiais que se pretende utilizar, da intervenção estrutural e das instalações (elétricas, hidráulicas, etc.).
- 4- **Computo métrico estimativo**. Fichas específicas das modalidades operativas para cada zona de degrado mapeada. O computo tem de ser dividido segundo as diferentes partes da edificação (coberturas, fachadas, cada compartimento interno, etc.). Com anexo uma planta de referência falada.

¹⁹⁶ Reportamos a documentação exigida pela Superintendência Regional da Lombardia, mas que corresponde à Documentação também das outras Superintendências regionais.

- 5- **Levantamento métrico.** Plantas, Cortes, Alçados, Pranchas de pesquisas preliminares. Levantamento métrico completo com técnica das trilaterações ou das partes objeto de intervenção em escala igual ou menor a 1:50. É essencial que no levantamento métrico de interiores sejam indicadas as projeções de ambientes abobadados.
- 6- **Levantamento matérico.** Plantas, Cortes, Alçados, Pranchas de pesquisas preliminares. Escala mínima 1:50.
NB: O levantamento matérico e do degrado tem de ser anexado ao levantamento geométrico. Deverão ser reportados, mediante representação simbólica ou desenho ao vero, as tipologias dos materiais das componentes da edificação (alvenarias, argamassas, rebocos, pisos, tetos, coberturas, janelas, portas, ornamentos, etc.), as patologias ativas do degrado e as causas que as determinaram. Todas estas informações devem constar nas plantas faladas. Incluindo com clareza no elaborado gráfico, se possível, também os testes (de laboratório e na obra) e as prospecções realizadas. Requerida a indicação das principais tipologias de degradação de acordo com as categorias do código NorMaL **Levantamento dos movimentos ou problemas estruturais.** Os elaborados gráficos devem ser em escala 1:50. NB: recomenda-se escala maior quando se apresentam situações de presença difusa de rachaduras e fora de esquadro.
- 7- **Projeto de conservação dos materiais** com elaborados gráficos que apresentam mapeamentos e indicações claras das operações a serem realizadas e a referência numérica nas fichas do relatório técnico com as especificações técnicas. Com referência a técnicas e materiais aprovados no código NorMAL.
- 8- **Projeto de consolidação estrutural** com particulares construtivos.
- 9- **Pranchas do projeto de reuso.** Com cotas em escala 1:50, plantas, alçados, cortes, que terão de corresponder aos elaborados gráficos do levantamento e dos particulares construtivos.
- 10- **Pranchas de comparação** demolições/construções. (amarelo-vermelho)
- 11- **Axiometria e perspectiva do Projeto** com eventual simulação para verificar a inserção ambiental ou no contexto construído, se isto for considerado necessário para a melhor compreensão do projeto.
- 12- **Pranchas estratigráficas** com indicações em planta e nos alçados das diversas fases construtivas, se isto for considerado necessário para a melhor compreensão do projeto.
- 13- **Pranchas ilustrativas das instalações** (elétricas-mecânicas). Pranchas gráficas com ilustração do exato percurso e posicionamento dos condutos, com indicações externas ou internas nas paredes; aconselha-se adotar documentação fotográfica específica.

NO CASO DE PROJETOS DE PINTURA DE FACHADAS EXTERNAS

- 14- **Relatório das prospecções estratigráficas**, para determinar a presença de estratos de pintura histórica.
- 15- **Projeto de conservação dos rebocos** e pinturas existentes com indicações de integrações em argamassa e de pintura, ou da intervenção do novo.
- 16- **Simulação gráfica das cores** para pinturas policromas a serem evidenciadas nas pranchas das fachadas. As amostragens de cores, deverão ser reportadas nas pranchas com a sigla de referência do mostruário das cores em anexo no projeto, Intervenção a ser realizada com técnicas e materiais tradicionais.

NO CASO DE PROJETO DE CONSERVAÇÃO DE SUPERFÍCIES PINTADAS E/OU DECORADAS

- 17- **Planta e alçados em escala 1:10**, com evidenciadas as superfícies pintadas, com indicação dos pontos de referência das fotografias.
- 18- **Mapeamento do degrado em escala 1:10**, com indicações das causas do degrado.
- 19- **Mapeamento da intervenção conservativa** das alvenarias e consolidação das superfícies com indicação específica das partes que eventualmente sofrerão integrações de reboco, de cores o de materiais de revestimento.
- 20- **Fichas técnicas** dos materiais propostos na intervenção.
- 21- **Pesquisa e testes** químico-físicos para a identificação acurada da degradação e para a verificação da compatibilidade dos suportes existentes com os produtos indicados, anexando testes e relatório técnico de laboratório especializado.
- 22- **Mapeamento estratigráfico** de identificação dos níveis de pintura existentes.
- 23- **Elaborados gráficos.** Plantas, cortes, alçados para indicar os pontos de prospecção.

Queremos evidenciar, portanto, quatro aspectos fundamentais desta lista de documentação.

O primeiro aspecto é que a lista não faz parte de um manual ou de diretrizes da Superintendência, mas é parte integrante do Pedido de autorização, dando à lista um caráter de obrigatoriedade, onde a não apresentação ou a apresentação não correta da documentação enumerada leva à “não aprovação do projeto”.

O segundo aspecto é ligado aos dois níveis de projeto que podemos destacar claramente nesta lista para além do projeto axiológico: projeto de conservação do ponto 1 ao 9 e do 15 a 24, e projeto de inovação do ponto 10 ao 14.

O terceiro aspecto é o número elevado de documentação gráfica requerida e das informações que obrigatoriamente tem de constar nas plantas faladas, como por exemplo, no levantamento matérico e do degrado, onde devem ser graficamente reportadas, através de representação simbólica, as tipologias dos materiais das componentes da edificação, as patologias do degrado ativas e as causas que as determinaram.

O quarto aspecto é o interesse predominante da Superintendência em relação à componente técnica do Projeto, com pedido obrigatório de testes de laboratório, dados qualitativos e quantitativos, indicação das causas e, sobretudo as fichas técnicas das intervenções propostas com produtos e técnicas a serem adotadas. Notamos a exigência de utilizar o Código NorMaL (Normatização Artefatos Lapídeos) na definição das patologias e nas propostas de técnicas.¹⁹⁷ Entendemos isso como um esforço do Ministério italiano em prol da normatização e uniformização da nomenclatura do projeto tecnológico, especificamente no que se refere a tipologias das patologias e dos produtos e técnicas propostas.

A Comissão NorMaL representa o esforço conjunto nos anos 1970 do Conselho Nacional Pesquisa-CNR, o Instituto Central para o Restauro-ICR, coordenado pelo Ministério para os Bens e atividades Culturais-MiBAC para a codificação das principais patologias, danos e potenciais causas nos materiais lapídeos naturais e derivados (lapídeos artificiais)¹⁹⁸ utilizados na arquitetura, além de zelar pelo controle da eficácia das técnicas e produtos usados na conservação.

¹⁹⁷ *Normalizzazione Materiali Lapidei*. Este Código NorMAL chamado também com a sigla 1/88, é hoje substituído pela normativa Europeia com a nomenclatura 11182:2006.

¹⁹⁸ Se entendem por materiais lapídeos artificiais: o tijolo, a argamassa, o reboco, o estuque, os produtos cerâmicos, etc.

Isso inclui também uma avaliação sobre o nível de poluição e de segurança ambiental e sanitária dos produtos químicos propostos. Este aspecto, da necessidade de fortalecer em nível ministerial a normatização da componente mais tecnológica do projeto de Restauro - interligada à ciência da conservação, em vista de um mercado do restauro sempre mais complexo e agressivo - é fundamental para entender o processo de gestão da salvaguarda dos bens arquitetônicos, idealizado pelo Ministério italiano. A Comissão foi criada em 1977 por iniciativa do Governo, com o objetivo de estabelecer linhas e métodos uniformes para monitorar a eficácia dos tratamentos de conservação.

A Comissão NorMaL (Normatização Artefatos Lapídeos) [...] visa estabelecer métodos unificados para o estudo das alterações de materiais em pedra e para o controle da eficácia de tratamentos de conservação para artefatos de interesse histórico e artístico.¹⁹⁹ (ISCR, 2018, tradução nossa)

A ideia de criar uma base metodológica comum, de nomenclatura e conceitos, para facilitar o diálogo entre profissionais sobre temáticas diferentes, ligadas ao degrado no Restauro arquitetônico, nasce no “Internacional Symposium on Stone Conservation”²⁰⁰, realizado em Bologna em 1975, e do “Convegno sul Restauro delle Opere d'Arte a Dieci Anni dall'Alluvione di Firenze”, em Florença em 1976. No mesmo ano o CNR²⁰¹, os “Centro de Estudos de Milão e Roma sobre as causas de degrado e métodos de conservação de trabalhos artísticos” e o ICR²⁰², decidiram formar sete grupos de trabalho especializados em biologia, química, física, argamassas, petrografia, estruturas e umidade nas paredes.²⁰³ Foram mais de 200 profissionais, selecionados entre Ministério, CNR, ICR, Universidades, arquitetos e representantes do setor empresarial, envolvidos nos trabalhos dos setes grupos. Uma característica peculiar da metodologia de trabalho da Comissão NorMaL foi a

¹⁹⁹ Scopo della Commissione NorMaL era quello di stabilire metodi unificati per lo studio delle alterazioni dei materiali lapidei e per il controllo dell'efficacia dei trattamenti conservativi di manufatti di interesse storico – artistico.

²⁰⁰ Simpósio organizado com o apoio do Instituto Internacional de Conservação (CII) que tinha o tema principal com o título Artistic Stone Works - A proposal for the Unification of the Methods of Studying Stone Decay and of Controlling Stone Conservation, apresentado por um grupo composto por Giovanna Alessandrini, Carlo Manganeli, Paola Rossi-Doria, Marisa Tabasso Laurenzi, Sergio Vannucci.

²⁰¹ Centro Nacional pela Pesquisa - Centro nazionale per la Ricerca

²⁰² Instituto Central do Restuaro

²⁰³ Inicialmente foram, na verdade, só quatro, o NorMAL B:Biologia, NorMAL P:Petrologia, NorMAL C: Química e NorMAL F:Física.

base fortemente experimental e científica da sua produção. Normalmente para cada pesquisa eram feitas experiências em paralelo em vários laboratórios pertencentes aos Grupos e Subgrupos a fim de obter documentos e resultados de todas as etapas da pesquisa detalhados o máximo possível, do ponto de vista qualitativo e quantitativo. Até 1996 os documentos produzidos pela Comissão NorMAL eram em forma de “recomendações” sem valor de norma.

O Governo, percebendo a necessidade de conferir mais força jurídica ao setor, em 1996 favorece um acordo entre a Comissão NorMaL e o ente do Ministério denominado Ente Nazionale Italiano di Unificazione-UNI. Se cria assim uma nova entidade com denominação UNI-NorMaL, cujas disposições têm força agora de lei. O objetivo da nova entidade, que é a junção de profissionais UNI com profissionais NorMaL, é o desenvolvimento conjunto de normas técnicas, que sejam válidas em nível nacional e europeu para a definição de uma normatização, uniformização e harmonização de definições patológicas, de produtos e tecnologias idôneas e eficazes na luta ao degrado de materiais porosos e lapídeos típicos da arquitetura histórica.²⁰⁴

Esta colaboração visa em especial:

- Dinamizar o diálogo técnico entre MiBAC, UNI e NorMaL para o desenvolvimento de padrões técnicos de interesse do Ministério;
- Apoiar a normatização do quadro legislativo nacional relacionado ao setor de conservação e restauro;
- Representar a Itália e ser dinamizador de propostas inovadoras de gestão e controle de ações ligadas ao restauro e conservação, em nível europeu.

De fato, em 2003, a UNI-NorMaL propôs ao CEN (Comité Europeu de Normatização) a criação de linhas comuns de normas em nível europeu sobre produtos e técnicas de conservação. Esta proposta foi aprovada em 12/02/2003 e foi assim criado o Comitê técnico de normatização da "Conservação dos bens culturais" o CEN/TC 346.

²⁰⁴ A UNI-NorMAL funciona mediante dois órgãos (art.2) de gestão: uma Comissão política MiBAC/UNI com a tarefa de definir as diretrizes gerais para a cooperação nacional e internacional, e uma Comissão técnica UNI/NorMAL com a tarefa de organizar e criar programas no âmbito da normatização, cooperando inclusive com programas europeus e internacionais semelhantes.

Atualmente, a UNI-NorMaL está organizada em vários grupos de trabalho entre os quais aquele de “Avaliação de métodos e produtos de conservação de materiais inorgânicos porosos, do patrimônio cultural”.

A Comissão Bens Culturais UNI-NorMaL (GT19), no seu relatório anual do 2005 conclui em maneira triunfante

“A importância e a necessidade da padronização no setor de patrimônio cultural é comprovada pela atribuição, feita pelo Ministério dos Bens Culturais à Comissão NorMaL, de elaborar o “caderno de encargo especial” para intervenções em bens culturais. Em cada um dos cinco volumes que são parte integrante do Caderno de encargo, haverá constante referência a normativa UNI / NorMaL.

Os volumes são os seguintes:

Normativa;
Diagnóstico;
Restauro dos Bens Arqueológicos;
Restauro dos Bens Arquitetônicos e Ambientais;
Restauro dos Bens Histórico-Artísticos.

A Itália é o primeiro país, não apenas na Europa, mas no mundo, a ter uma legislação específica para a conservação dos bens que constituem o patrimônio inalienável de cada país.”²⁰⁵ (COMMISSIONE UNI/NorMaL, 2005, p.1, tradução nossa, grifo nosso.)

Neste ponto, após ter aprendido mais sobre a posição inovadora da lei 42/2004 no que respeita os bens culturais, os resultados positivos do novo sistema on-line das Superintendências para viabilizar e flexibilizar a “avaliação de interesse cultural” (tombamento), e os avanços na normatização e regulamentação das intervenções no âmbito da conservação com a comissão UNI-NorMaL, parece definir-se uma situação italiana do Projeto de Restauro potencialmente sem grandes problemas de “qualidade” das intervenções. Se por um lado, como veremos no capítulo V do presente trabalho, existem projetos de restauro que cumprem com os mais altos valores de qualidade de projeto, por outro, continua a existir uma forte

²⁰⁵ L'importanza e la necessità della normazione nel settore dei beni culturali é testimoniata dall'incarico assegnato dal Ministero per i Beni Culturali alla Commissione NorMaL di redigere il Capitolato speciale tipo d'appalto per interventi sui beni culturali. In ciascuno dei cinque volumi che fanno parte integrante del Capitolato si fa costante riferimento alla normativa UNI/NorMaL.

I volumi sono i seguenti:

Normativa di legge;
Diagnostica;
Restauro Beni Archeologici;
Restauro Beni Architettonici ed Ambientali;
Restauro Beni Storico-Artistici.

L'Italia é il primo paese, non solo in Europa ma nel mondo, ad essersi dotato di una normativa specifica per la conservazione di quei beni che costituiscono il patrimonio inalienabile di ogni paese.

preocupação por parte de vários autores e profissionais do restauro como Feiffer, Musso, Torsello, Bellini, Carbonara e Dezzi Bardeschi, que denunciam com força a baixa qualidade de muitas intervenções de salvaguarda do patrimônio construído italiano. Existe, portanto outro elemento fundamental que deve se juntar ao esforço normativo e legislativo da elaboração e aprovação do Projeto de Restauro. Este aspecto de grande importância é ligado à cultura da preservação e a qualidade dos profissionais que operam no Restauro, temática que nos leva diretamente ao tipo de formação prevista para a figura profissional do conservador-restaurador na Itália e na Europa em geral.²⁰⁶

3.3 A figura profissional do conservador-restaurador na Itália

Nestes últimos decênios a formação do conservador-restaurador de bens culturais foi objeto de um intenso debate na Itália que, todavia, segundo Aveta (2013), não teve o suporte de iguais avanços em níveis legislativos.²⁰⁷

Roberto di Stefano foi uma das figuras italianas que mais se disponibilizou no alimentar o debate sobre a formação profissional do conservador-restaurador no setor dos bens imóveis. A ele devemos a organização de vários encontros no âmbito do ICOMOS²⁰⁸ ao longo dos anos 1980-1990, com o interesse de despertar a atenção dos legisladores quanto à necessidade de uma maior regulamentação do setor da formação dos profissionais da conservação-restauração. Uma das propostas mais interessantes levantadas por Roberto di Stefano foi a necessidade de criar uma Ordem de profissionais da conservação e restauro, à qual, segundo Boscarino (1979), poder acessar após estágios documentados, cursos de especialização e cursos superiores específicos. Auspiciando também a criação de Conselhos de profissionais para mão de obra especializada. Como vimos anteriormente, a lei 42/2004 que regula a atividade sobre os bens culturais, atualmente em vigor na Itália, não conseguiu ainda dar uma resposta concreta a

²⁰⁶ Também pensando no profissional que já pode atuar na base de uma legislação europeia.

²⁰⁷ A situação na verdade, com a autonomia administrativa das Regiões de 2001 (decreto 267/2001), ficou ainda mais complexa pois a educação faz parte das novas autonomias regionais e vêm junto também a formação dos profissionais do restauro. Claramente complexo não é sinônimo de pior, mas é indiscutível que houve um aumento da incerteza que não traz benefícios aos anseios de quem deseja ter um quadro claro da formação profissional em conservação e restauro.

²⁰⁸ O primeiro foi o Congresso ICOMOS em Sorrento em 1979.

esta exigência de fundamental para a regulamentação da profissão. Um Ordem, ou Conselho profissional que represente e proteja o profissional, mas que também seja garantia de qualidade da ação, da preparação técnica e histórica e da ética do profissional de conservação e restauro.

É oportuno neste caso, a fim de entender na sua complexidade a questão da formação profissional do conservador-restaurador na Itália, fazer três aprofundamentos: um relativo à história italiana da evolução da problemática do reconhecimento profissional do restaurador, no que se refere à correlata consolidação da ciência da conservação do século XIX e XX; o segundo ligado à questão da legislação europeia que dialoga e influencia diretamente as legislações nacionais em termos de educação superior desde os Acordos de Bologna; o terceiro ponto diz respeito às instituições de ensino presentes no território italiano, dedicadas à formação no âmbito do restauro, em particular as universidades, os centros e institutos de formação regionais e os centros de pesquisa do ministério.

Segundo Aveta (2013), é na segunda metade do século XIX, em particular na escola de restauro francesa e italiana, que se sente com força a necessidade de um conhecimento mais aprofundado por parte do arquiteto conservador-restaurador daqueles processos de degradação e da aplicação controlada dos produtos e técnicas de intervenção. Isto para proporcionar não só a eliminação das causas do dano com eficácia e eficiência, mas também para garantir que a intervenção não seja mais danosa que a degradação em ato e que os seus efeitos sejam controlados e eficazes ao longo do tempo, sem alterar ou diminuir as características do produto ou técnica utilizada.

É claro que a nova atitude, que começa a se distanciar do empirismo dos manuais da escola vitruviana, tem a ver diretamente com o novo clima que a Europa estava vivenciando, ligado ao pensamento positivista comtiano. A convicção de poder ter o controle sobre os fenômenos da natureza, e de poder governar qualquer processo em maneira científica, incidem também no âmbito do restauro. O degrado dos materiais é reconduzido facilmente a nada mais, nada menos, que as forças da natureza (ou antrópicas) e, portanto, controláveis na base da análise da realidade, da pesquisa e do método científico.

É neste contexto que nasce a exigência de uma formação especializada e diferenciada para a profissão do restaurador.

Já Camillo Boito, na sequência da reflexão desenvolvida no IV Congresso nacional dos engenheiros e arquitetos, em 1883, por muitos considerada a primeira carta do restauro italiana, escreve neste mesmo ano sobre a importância de uma correta formação profissional do restaurador no texto “Questioni pratiche di belle arti. Restauri, concorsi, legislazione, professione, insegnamento.”²⁰⁹ Há a mesma atenção aos aspectos legislativos e de formação profissional nas contribuições de Boito à lei que cria os escritórios regionais pela Conservação dos Monumentos (as atuais Superintendências) em 1891²¹⁰, na lei pela salvaguarda dos monumentos e da paisagem de 1902,²¹¹ e na lei de 1922,²¹² para a salvaguarda das belezas naturais e dos imóveis de interesse histórico especial.

Uma necessidade similar de um percurso formativo adequado para restauradores foi reafirmada em 1931 pelo ICOM (International Museum Conference), mediante um documento assinado por arquitetos, historiadores, críticos de arte e diretores de museus, no qual se exigia a definição de uma formação específica para a figura profissional ligada ao restauro, seja de bens imóveis seja móveis.

É precisamente nestes anos que são elaborados os primeiros programas acadêmicos de formação básica para o restaurador, não na Itália, mas na Inglaterra. O fervor em torno desta disciplina se registrou em toda a Europa e levou à criação de centros de formação superior como o Courtauld Institute of Art em Londres, em 1933, ao qual seguiu o curso de formação no Instituto Arqueológico da Universidade de Londres em 1937. No mesmo período, em Viena foi instituído o Master School of conservation na Academia de Arte. Na Itália, em 1939, são definidos os programas oficiais de curso de restauro, em nível de Ministério italiano, no âmbito do Régio Instituto Central do Restauro em Roma.²¹³

²⁰⁹ BOITO, Camillo. Questioni pratiche di belle arti. Restauri, concorsi, legislazione, professione, insegnamento 1836-1914, Milano, U Hoepli, 1893.

²¹⁰ A lei 1035/1891

²¹¹ A lei 185/1902

²¹² A lei 778/1922

²¹³ O Regio Istituto Centrale del Restauro, creata sub iniciativa de Cesare Brandi e Carlo Argan. A lei 1240/40 previa um curso de três anos com um diploma final que habilitasse a profissão de restaurador, e um curso anual de especialização com certificado; uma formação completa, com disciplinas teóricas, tanto humanísticas (história da arte) quanto técnicas (técnicas de desenho e pintura) e científicas (química, física e ciências naturais), além da legislação, era prevista a prática em laboratório, com foco sobretudo "na execução do restauro e a aplicação de procedimentos científicos auxiliares". O primeiro curso teve início em 16 de novembro de 1942.

Após a Segunda Guerra Mundial, devido aos grandes danos registrados pela mesma nos centros históricos das principais cidades, estabelecem-se em toda Europa novos centros de formação em restauro, como a Academia de Arte de Praga na Tchecoslováquia em 1946/1947 e as Academias de Arte de Cracóvia e Varsóvia, na Polônia em 1948. São anos de grande fermento e de debates nem sempre pacíficos, como a famosa diatribe entre o Instituto Central de Restauro de Roma e a National Gallery em Londres, em 1947, sobre os limites do restauro.²¹⁴

Em 1950 é fundado em Londres *The International Institute for the conservation of museum objects* que em 1969 foi denominado *The International committee for the conservation of historic and artistic works* (IIC). Outro momento fundamental para a formação dos restauradores-conservadores foi a criação do *Centro Internacional de Estudos para a Conservação e restauração de valores culturais* (ICCROM) em Roma em 1959 com o patrocínio da UNESCO. O ICCROM criou vários cursos de formação para restauradores ligados à figura carismática de Paul Philippot (1925-2016). É neste período que o próprio Philippot descreve a situação crítica da profissão do restaurador e analisa as consequências na área da formação. Dois aspectos fundamentais eram claros para ele: a conservação e restauração iniciam a ser uma temática pública e, portanto, sempre mais considerada em termos metodológicos e críticos; o enorme desenvolvimento técnico em ato trazia um impulso determinante no uso de técnicas de conservação e, portanto, havia uma ascensão da ciência da conservação. Este binômio, entre necessidade de intervenção crítica, por um lado, e a potencialidade tecnológica, por outro, aumentou dramaticamente a exigência do mercado do restauro de figuras profissionais com formação histórico/estética, mas também técnica/científica. Segundo Philippot, o primeiro aspecto formativo favorecia o reconhecimento crítico da correlação existente entre problemas estéticos, históricos e técnicos, enquanto a segunda componente formativa contribuía para fortalecer e integrar o diálogo construtivo e a colaboração com o cientista da conservação dos materiais, este último entendido como suporte fundamental dos aspectos estéticos e históricos. O resultado desse grande debate em nível europeu foi o forte desejo de melhorar e estruturar de forma diferente a formação do

²¹⁴ O debate iniciou após uma exposição realizada em Londres, em 1947, chamada "Cleaned pictures" e organizada pelo National Museum, com pinturas restauradas e "limpas" no laboratório do museu. A discussão foi muito importante pois levou a uma nova reflexão sobre o papel do restaurador.

conservador-restaurador, concebida, portanto, como uma formação que havia de ser de nível superior,²¹⁵ fato que se concretiza na Itália com a ativação dos cursos ministeriais nas décadas de 1960 e 1970, no Istituto Centrale per il Restauro.²¹⁶ Na verdade, desde 1944, há no Instituto Central uma escola de formação de restauradores, mas será sobretudo nas últimas décadas do século XX que haverá investimentos concretos por parte do Governo Italiano para viabilizar os Cursos de formação superior.

Em 1998, com a promulgação do Decreto Legislativo 368/98, os cursos adquirem um novo status de especialização, com a criação da Escola de Ensino Superior e de Estudos para o ensino do Restauro.²¹⁷

Segundo Donatella Cavezzali (2017),²¹⁸ a criação do Instituto marca profundamente a história cultural italiana e sanciona concretamente a transição para uma concepção moderna de conservação e restauração que dialoga com as novas políticas europeias de formação e regulamentação da profissão no restauro. O conceito fundamental consiste em fundar o Restauro na base de um conhecimento tanto histórico-crítico, quanto técnico-científico. A teoria por trás deste conceito foi elaborada por Cesare Brandi no famoso texto Teoria da restauração, publicado em 1963. Desde então, a metodologia aplicada pelo Instituto tem se baseado na interdisciplinaridade das ciências aplicadas à conservação e restauro. Ao centro das atenções há uma sistemática pesquisa sobre as causas químicas, físicas e biológicas de degradação e, conseqüentemente, uma atualização tecnológica dos

²¹⁵ Neste período são estabelecidos vários Institutos de formação em conservação e restauro em nível europeu: Suécia (1985), Portugal (1988), Grécia e Finlândia (1989). Entre os mais famosos há o Hamilton Kerr Institute, da Universidade de Cambridge (1977), o West Dean College (1972) em Londres, e os Cursos de estudo na Universidade de Cardiff e na Universidade de Durham, no Reino Unido; além destes temos em 1973-1974 a criação da Escola de Conservação da Academia Real de Belas Artes da Dinamarca, em Copenhague. Em 1974, é fundado o Departamento de Restauração na Academia de Belas Artes de Dresden, na República Democrática da Alemanha. Em 1977 é criado o Mestrado em conservação e restauração de obras de arte e objetos e sítios arqueológicos e etnológicos em Paris, na Sorbonne I, e o Institut français de restauration des oeuvres d'art (Ifroa) de Paris, França. Em 1978 a Universidad Complutense de Madrid inaugura o primeiro curso em conservação e restauro na Espanha, assim como as universidades em Amsterdam, nos Países Baixos (1978) e em Bruxelas, na Bélgica (1979).

²¹⁶ O Instituto mudou várias vezes o nome, inicialmente Regio Istituto Centrale del Restauro, assumiu a nomenclatura de Istituto Centrale per il Restauro em 1975 para, em 2007 assumir a atual denominação de Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro.

²¹⁷ Desde 2006 (D.Lgs. 156/2006, Artigo 29, parágrafo 9), o diploma conferido é equivalente ao mestrado.

²¹⁸ Diretora do Istituto Superiore Conservazione e Restauro, in entrevista telefônica, data 10/06/2017

produtos e materiais utilizados nas intervenções, com uma combinação entre tradição e experimentação. Sempre segundo Cavezzali (2017), nos últimos sessenta anos houve uma evolução da profissão do restaurador, que saiu do empirismo artesanal adentrando-se num âmbito mais técnico-científico, com conseguinte aumento do nível de escolaridade necessário para o acesso à profissão e com o aumento da duração dos cursos de formação. No início dos anos noventa os cursos da Escola do ICR eram trienais e previam somente o diploma de ensino secundário para a admissão. Em 1997 os cursos passam a ser de quatro anos e a partir de 2009 há uma mudança drástica no sistema de admissão e na estrutura da escola: os cursos tornam-se quinquenais e são equiparados à pós-graduação, com exigência do diploma superior para acessar. Esta mudança está diretamente relacionada com a concretização de um diálogo iniciado em nível europeu, nos anos 1980-1990, sobre o sistema de ensino em geral e, especificamente, sobre a formação do profissional da conservação e restauro, que se irá concretizar com os Acordos de Bolonha, como veremos mais à frente.

Alguns anos antes, em 1991, sob a égide do Conselho da Europa e da Comissão Europeia, foi criada a ECCO (Confederação Europeia de Associações de Conservadores-Restauradores)²¹⁹ que tem como missão organizar, desenvolver e promover, em nível prático, científico e cultural, a profissão do Conservador-Restaurador. Entre os objetivos da ECCO está à definição de normas para a regulamentação da prática do conservador-restaurador em nível europeu, incluso o melhoramento da comunicação e da mobilidade entre os profissionais no território europeu. Além disso tem o objetivo de reforçar o papel e as responsabilidades do conservador-restaurador em relação a outros profissionais no que respeita a proteção do património cultural. (ECCO, 2001, p. 12). A ECCO, que atualmente envolve 22 países e 25 organizações nacionais, tem, portanto, como objetivo geral a regularização e a normatização da profissão do conservador-restaurador. No que respeita a formação profissional, em 1998 a ECCO apoiou a criação de uma rede entre as instituições de ensino superior europeias denominada ENCoRe (Rede Europeia pela Educação em Conservação-restauração).²²⁰ Esta rede tem a finalidade de fomentar a troca de informações e ideias, uniformar os currículos

²¹⁹ European Confederation of Conservator-Restorers' Organisations

²²⁰ European Network for Conservation-Restoration Education

formativos, promover a pesquisa e a formação profissional no campo da conservação-restauração.

Em março de 2008 o Comitê da ECCO foi indicado pelos Delegados da Assembleia Geral da União Europeia para propor a definição dos níveis de conhecimento, competência e habilidade necessários para a obtenção do título de 'conservador-restaurador', como profissional no âmbito da União Europeia (UE) e dos estados membro. Em trabalho conjunto com o ENCoRe foi então definido o *European Qualification Framework-EQF* (Quadro Europeu das Qualificações), um sistema assumido pela União Europeia finalizado a comparar as qualificações dos profissionais em países membro com base no nível de conhecimento, competência e habilidade. O EQF varia do nível 1, o mais básico, que pode ser equiparado a um diploma de conclusão do ensino obrigatório, até o nível 8, que corresponde ao Diploma de especialização de nível II, doutorado e pós-doutorado. Este processo de regulamentação das profissões em nível de União Europeia embasa-se no Acordo de Bolonha, resultado de uma reunião dos Ministros da Educação dos Estados Membro da UE em junho de 1999, que levou à criação de um Espaço Europeu Comum de Ensino Superior (EEES) com a finalidade principal de melhorar a eficiência e a eficácia do ensino superior na Europa. O acordo pretende unificar a estrutura do ensino superior europeu e exige que sejam descritas as qualificações necessárias (EQF), para cada programa de formação.

A ECCO definiu em 2004 (ECCO, 2004) que o nível EQF necessário para a qualificação profissional do conservador-restaurador é o Nível 7²²¹, equivalente ao título do Mestre²²². Por outro lado, a ECCO não desconsiderou a aprendizagem informal como uma possível via de acesso profissional equiparável ao nível 7.²²³ Até o momento, em alguns países da UE, a equivalência entre formação acadêmica e formação de aprendizagem mais informal - ligada à prática - é gerida mediante um sistema de auto-regulamentação no âmbito de Ordens ou Conselhos de profissionais da conservação e restauro. Por outro lado, ainda não existe uma clara

²²¹ Podendo claramente ser superior, portanto, de nível 8. O nível 6, obtido com graduação simples, é na verdade considerado um nível EQF de assistente ao conservador-restaurador, portanto sem poder divisional autônomo.

²²² Lembramos aqui que, pelos acordos de Bologna, a graduação italiana de cinco anos, obtida antes dos anos 2000, é equiparada ao "master degree", portanto, ao nível 7.

²²³ A formação necessária é detalhada no documento da E.C.C.O. Diretrizes profissionais III (E.C.C.O. 2004).

correspondência entre os níveis acadêmicos²²⁴, graduação- nível 6, mestrado- nível 7, doutorado- nível 8, e níveis de capacidade, conhecimento e habilidade definidos na formação informal da prática profissional.

A ECCO, com o apoio do ICCROM, sempre a convite do Conselho da Europa, preparou em 2009 um projeto sobre a conservação e restauro do patrimônio cultural (ECCO 2009). O trabalho foi realizado com a participação do ENCoRE e definiu um projeto que pretende especificar o papel da conservação-restauração na salvaguarda do patrimônio cultural e identificar o profissional da área como “um dos fatores essenciais para assegurar a transmissão para as futuras gerações de patrimônio cultural”.²²⁵ (ECCO, 2009, p. 9).

O documento sublinha que

as intervenções de alta qualidade no patrimônio cultural só podem ser garantidas através de sistemas de qualificação profissional, incluindo o desenvolvimento profissional contínuo como base para o reconhecimento de pessoas, empresas e organizações responsáveis pela conservação e restauro (ECCO, 2009, p. 9).

São considerados, portanto, o aspecto da qualificação e da atualização contínua do profissional, como princípios norteadores na definição das competências profissionais, influenciando diretamente as especificações contidas na descrição de cada nível de EQF. A ECCO percebe este processo como garantia para o profissional de acesso transparente e democrático ao exercício da própria profissão em todo o território da União Europeia e garantia de um nível definido de profissionalismo, requerido na atuação no âmbito das intervenções em bens culturais.

O cenário europeu neste ponto da qualificação profissional para o conservador-restaurador, no que respeita cada estado membro, ainda é, na verdade,

²²⁴ O nível EQF é definido nacionalmente através dos respectivos sistemas de Qualificação nacionais e das Autoridades Nacionais de Qualificações que argumentam a necessidade de um reconhecimento, para os níveis 7 e 8, verificado e certificado por instituições de ensino credenciadas em todo o país. O organismo que certifica uma qualificação de nível 7 ou 8 deve, portanto, ser uma universidade ou outra instituição oficial de ensino superior.

²²⁵ As Recomendações ECCO/ICCROM/ENCoRE de 2006 se enquadram no escopo do marco regulatório desenvolvido pelo Conselho da Europa em relação à conservação e proteção do patrimônio cultural. As recomendações estão ligadas a outras resoluções e convenções adotadas pelo Conselho da Europa, tais como a Convenção para a Proteção do Patrimônio Arquitetônico da Europa, adotada em 1985 (CoE 1985), a Convenção Europeia para a Proteção do Patrimônio Arqueológico, adotada em 1992 (CoE 1992), e a Convenção Quadro sobre o valor do patrimônio cultural, adotada em 2005 (CoE 2005).

bem diversificado. Países como Itália, Portugal, Alemanha e França já regulamentaram a profissão, com definição clara dos percursos de formação profissional e das entidades que os representam e que garantem a qualidade do perfil do próprio profissional, adotando as indicações da ECCO. Na Itália, desde 2004, além da titulação de mestre e doutor é necessário ter também um número mínimo de anos de prática profissional comprovados no setor (cinco anos). Em Portugal, com a Lei 197/79, haviam já sido definidos três níveis de qualificação profissional para o conservador-restaurador: bacharelado, mestrado e escola de especialização. Sucessivamente, em 2001, com a Lei 55/2001, indicou os níveis de mestrado ou doutorado como os únicos para qualificação de conservador. Na Alemanha, após uma longa diatribe entre profissionais da restauração e corporações de artesãos, foi instituída a titulação de “Restaurator im Handwerk” (Restaurador artesanal). Estão previstos cursos de especialização que permitem a inscrição na lista de profissionais da conservação e restauração. Esta lista é reconhecida pelo estado alemão para desenvolver a profissão, inclusive a partir de um código ético, que se substancia na Lei para a Proteção do patrimônio cultural de Mecklenburg Vorpommern de 13/10/1999 (Gesetz zum schutz des kulturgutes of Mecklenburg vorpommern). Por outro lado, outros países como Irlanda, Países Baixos e Finlândia, entre outros, não têm praticamente nenhuma regulamentação.

Trata-se, portanto, de uma situação ainda não completamente resolvida no âmbito da União Europeia, que vê envolvidas na discussão instituições de nível superior, universidades e institutos profissionalizantes, corporações de profissionais, administrações públicas, além de interesses econômicos e políticos de não fácil conciliação. Neste sentido a situação da Itália no que respeita o papel das Universidades, dos Centros de pesquisa ministeriais e dos Institutos privados de ensino superior ou de especialização regionais é emblemática.

Segundo Aveta (2013), “assistimos, de fato, a constantes disputas entre partidários de uma visão centralista, ligada à função histórica exercida pelos Institutos do Ministério dos bens e das atividades culturais, e aqueles a favor das Regiões.”²²⁶ (AVETA, 2013, p. 9, tradução nossa).

²²⁶ assistiamo, infatti, a costanti dispute tra sostenitori di una visione centralista, legate alla funzione storica esercitata dagli Istituti del Ministero dei beni e delle attività culturali, e quelle a favore delle Regioni

O Decreto 294/2000 que regula a atividade do conservador-restaurador, foi alterado e complementado pelo Decreto do MiBAC de 24 de outubro de 2001, n. 420. O âmbito de aplicação deste decreto diz respeito à execução de obras com valores acima de 150.000,00 euros, em bens tombados.²²⁷ Para as empresas é requerida a “garantia de idoneidade técnica”, que exige “um diretor técnico conservador-restaurador”, além da comprovação de ter realizado no quinquênio anterior obras semelhantes, com valores não inferiores a 90% do valor para o qual a empresa se apresenta. Além disso se requer o cumprimento da “garantia de idoneidade organizacional”, que significa a comprovação de possuir um organograma da empresa com profissionais qualificados como conservadores-restauradores (nível 7 do EFQ) que constituam não menos que 20% do pessoal. Ademais são necessários 40% de “assistentes de conservador-restaurador” (nível 6 do EFQ).²²⁸

Aveta (2013), todavia, alerta que apesar de o Decreto 402/2001 tentar resolver a questão da figura profissional do Conservador-restaurador²²⁹, “o nó da formação de tais figuras em escolas de Restauro fica em aberto”²³⁰ (AVETA, 2013, p. 16, tradução nossa). Um dos aspectos principais, realçado por Tamiozzo (2005), é a descentralização da formação do conservador-restaurador, definida pelo Decreto lei 112/1998, que permitiu, portanto, o ensino profissional em nível regional e de instituições locais, além das Universidades e Institutos Ministeriais. Surgem, assim, em nível regional, numerosas propostas de formação em conservação e restauro por parte de instituições de ensino não acreditadas pelo Ministério, mas igualmente ativas em nível regional. Estas, todavia, baixam o nível formativo ou reduzem o nível de controle. Outro reflexo negativo trazido pelas reformas de descentralização, como foi aplicada na Itália, é a desconexão em ato entre a ação de salvaguarda do

²²⁷ Com poucas diferenças o Decreto se aplica também a intervenções abaixo do valor de 150.000,00 euros.

²²⁸ No que respeita os EFQs na Europa, na Itália, com base no decreto 402/2001 art.7, se entende um profissional na conservação e restauração, de nível 7, "aquele que detém um diploma uma restauração numa escola do estado, de duração não inferior a quatro anos, assim como um diploma de especialização universitária em conservação e restauro. Além disso se considera Conservador-restaurador o profissional que: a) tenha obtido um diploma numa escola de restauração estadual ou regional com duração não inferior a dois anos e tenha realizado atividades comprovadas de restauração por um período mínimo de quatro anos, b) tenha realizado obras de conservação-restauração por um período não inferior a oito anos, regularmente certificado.

²²⁹ No artigo 7 do decreto 402/2001 se define o conservador-restaurador e no artigo 8, se define o Assistente ao conservador-restaurador.

²³⁰ il nodo della formazione di tali figure nelle Scuole di Restauro permane aperto

patrimônio e a didática da formação profissional. A relação indissolúvel entre as atividades de conservação e formação dos profissionais típica do sistema italiano desde a criação do ICR no 1939, entrou em crise com a transferência de competências acima mencionada entre o Estado e as Regiões no campo do patrimônio cultural: a formação profissional torna-se em boa parte uma função regional (fora dos Institutos Ministeriais e as Universidades), enquanto a proteção permanece como uma função do Estado (Superintendências-MiBAC).

Estes são elementos, segundo Tamiozzo (2005), extremamente críticos “que trouxeram uma situação fluida e desorientadora na qual as Regiões se moveram com dificuldade, propondo soluções de formação desprovidas das necessidades reais da salvaguarda.”²³¹ (TAMIOZZO, 2005, p. 132, tradução nossa).

Em contraposição ao problema, Aveta (2013)²³² propõe repensar os cursos de formação profissional regionais em coordenação (e supervisão) com Instituições estaduais, como o Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro -ISCR e o Opificio delle Pietre Dure-OpD, além das Universidades. A proposta de Aveta tem respaldo em experiências positivas, como os acordos entre o MiBAC e Região Lombardia, de 1984, que previam a construção de laboratórios experimentais regionais no âmbito das Superintendências regionais, cogeridos pelas regiões e pelo ISCR, com o aporte e apoio das Universidades e outras entidades de pesquisas reconhecidas. Os laboratórios seriam abertos a instituições regionais de ensino e formação no âmbito da conservação e restauro. Portanto estes laboratórios-escola, geridos pelas Regiões, mas com os programas didáticos definidos e supervisionados pelo ISCR, teriam duas finalidades principais: contribuir para melhorar a formação dos profissionais e proporcionar suporte técnico e de diagnóstico nas intervenções, aos entes públicos, regionais e nacionais, além dos entes privados. Concordamos com Aveta que esta seria a direção mais acertada a tomar, isto é, descentralizar para ser mais eficientes e eficazes no território e contemporaneamente garantir a qualidade da didática e da pesquisa com uma certa centralização, com o fim único de melhorar a tutela e salvaguarda do patrimônio construído. É claro que, neste cenário, as Universidades têm um papel fundamental.

²³¹ che ha determinato una situazione fluida e disorientante in cui le Regioni si sono mosse con difficoltà proponendo soluzioni di formazione prive delle reali esigenze di salvaguardia

²³² Proposta muito similar à do G. Urbani que, na qualidade de diretor do ISCS propôs, em 1976, uma coordenação entre todas as entidades de formação com a supervisão do ICS.

A Itália, desde os Acordos de Bolonha de 1999 passa por uma reforma universitária, derivada principalmente da necessidade de unificar os currículos universitários e a validação dos créditos, além da livre mobilidade de estudantes em território europeu. A reforma adotada pelo decreto ministerial DM509/99²³³ introduz a graduação trienal, hoje chamada de primeiro nível e a sucessiva graduação bienal, chamada de segundo nível. Com a reforma, o período para adquirir o título de arquiteto passou, portanto, de cinco para três anos, com a “laurea triennale – primeiro nível”. O processo formativo pode ser continuado com mais dois anos de Universidade com uma “laurea di specializzazione – segundo nível” também chamada “laurea magistrale-segundo nível”, onde se aprofundam aspectos de especialização, entre os quais o do restauro.²³⁴ Portanto, atualmente a Universidade italiana apresenta vários níveis de formação, todos dão acesso ao mercado do trabalho: graduação (trienal-nível I e bienal-nível II), a graduação especializada quinquenal (para alguns cursos como veterinária, medicina, etc.), as escolas técnicas de especialização, os cursos de especialização, a pós-graduação com título de doutorado e de mestrado.

Após quase vinte anos da reforma universitária, esta mostrou todas as fragilidades de um sistema que forma um profissional “que não sabe ao certo como atuar no campo teórico e no prático.”²³⁵ (CARBONARA, 2002, p. 15, tradução nossa).

Aveta (2005) evidencia que os cursos universitários (trienal ou bienal) ainda se focam excessivamente em teoria do restauro, e colocam num plano secundário a prática e as técnicas de conservação, deixando espaço do projeto de conservação para outros profissionais, que nem sempre têm uma formação suficiente para compreender aspectos teóricos, estéticos, filosóficos, sociológicos e antropológicos e para poder dialogar com as diferentes partes do Projeto de restauro. (AVETA, 2005). Paolo Torsello também enfatiza a componente holística, necessária para a formação do conservador-restaurador, que a seu ver requer uma preparação teórica cuidadosa, técnica e prática e, portanto, necessita de um curso especializado. Na

²³³ Disponível http://www.miur.it/0006Menu_C/0012Docume/0098Normat/2088Regola.htm, Acesso em: fevereiro 2018.

²³⁴ Mediante a graduação de primeiro nível o estudante pode acessar a qualquer graduação de segundo nível, ou ao mestrado de primeiro nível. Oficialmente após ter conseguido uma graduação de primeiro nível se pode acessar ao mundo do trabalho, na verdade dificilmente dá acesso a concursos públicos e há casos de dificuldade para a inscrição na Ordem dos Arquitetos.

²³⁵ Che non sa bene come agire né nel campo teorico e né no pratico

mesma linha Amedeo Bellini²³⁶ propende para uma graduação verdadeiramente especializada em restauro arquitetônico, que permita introduzir todas as disciplinas cabíveis a um campo disciplinar tão vasto, complexo e articulado, como o do restauro.

Torsello, no texto de Chiara Lumia (2003), ainda destaca a necessidade de pensar na formação dos outros profissionais que atuam no campo do restauro junto ao arquiteto:

A reforma universitária em curso abre novas oportunidades de formação, em princípio certamente de considerável interesse, mas a questão é: seremos capazes de aproveitar a oportunidade? Além disso: é suficiente melhorar a preparação dos arquitetos restauradores e formar bons especialistas, sem alterar a formação de profissionais nos outros setores envolvidos neste assunto delicado?²³⁷ (LUMIA, 2003, p.93, tradução nossa)

Um passo importante na direção de uma formação do profissional da conservação e restauro, mais aprofundada e mais próxima das exigências da realidade e da complexidade da salvaguarda do patrimônio, foi feito no Politécnico de Milão, entre as faculdades de arquitetura e engenharia que fundaram o Centro Beni Culturali (Centro Bens Culturais - CBC).²³⁸

Além de ser um ótimo instrumento pela didática, o CBC é também o elo importante e fundamental entre o mundo acadêmico da didática e da teoria e o mundo da profissão, da prática e do mercado do restauro, pois o Centro é referência inclusive para a Superintendência regional, para instituições públicas e empresas privadas. O CBC é um ponto de encontro, de coordenação entre vários departamentos do Politécnico entre os quais: o Departamento de Arquitetura e Estudos Urbanos, o Departamento de Arquitetura e Engenharia da Construção, o Departamento de Design, o Departamento de Mecânica, o Departamento de Energia, o Departamento de Matemática, o Departamento de Eletrônica, Informação e Bioengenharia, o Departamento de Química, Materiais e Engenharia Química, o

²³⁶ No texto de LUMIA, Chiara. A proposito del Restauro e della Conservazione – Colloquio con Amadeo Bellini, Salvatore Boscarino, Giovanni Carbonara e B. Paolo Torsello. Roma: Gangemi Editore, 2003.

²³⁷ La riforma universitaria in atto apre nuova opportunità di formazione, certamente di rilevante interesse in linea di principio, ma la domanda é: sapremo cogliere l'occasione? Inoltre: é sufficiente migliorare la preparazione degli architetti restauratori e formare dei buoni specialisti, senza cambiare anche la formazione dei quadri negli altri settori coinvolti in questa delicata materia?

²³⁸ <http://www.centrobeniculturali.polimi.it/>

Departamento de Física e o Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. O Centro funciona com a contribuição de todos os departamentos para os projetos desenvolvidos pelo próprio CBC, que vão da representação digital aos estudos dos materiais, à experimentação de técnicas de conservação, além de novas metodologias de testagem e diagnóstico.²³⁹ Como se pode notar, o Centro é multidisciplinar e tem um foco tecnológico, mas consegue manter um diálogo dinâmico e profícuo entre a teoria e o projeto arquitetônico. Ainda mais interessante é a lista dos parceiros do CBC que, além do MiBAC, da superintendência, do Opificio delle Pietre Dure, do Município de Milão e da Região Lombardia, conta com uma longa lista de Centros de pesquisa europeus e de outras universidades italianas e europeias.²⁴⁰

É deste tipo de Universidade e de processo de formação profissional que, a nosso ver, a salvaguarda do patrimônio arquitetônico precisa. Uma Universidade que reconheça o próprio papel fundamental na criação de conhecimento, na produção de uma cultura da salvaguarda do patrimônio junto à população e nas instituições públicas, que dinamize a reflexão contínua sobre o Restauro e que, sobretudo, favoreça o acesso ao estudante - futuro profissional - ao intercâmbio de conhecimentos, ao diálogo multidisciplinar, às redes heterogêneas - reconhecendo a

²³⁹ Entre os projetos ativos em 2017 e em 2018 temos: 3D-ícones. Digitalização 3D dos ícones do patrimônio arquitetônico e arqueológico europeu - Arqueoastronomia na área mediterrânea - Alvenaria: patologias, danos, causas e propriedades mecânicas, estudos com diagnósticos sobre a vulnerabilidade das edificações - A fachada do Duomo de Monza. Projeto de pesquisa e diagnóstico de intervenção conservativa - A história estrutural do Duomo de Milão - Projeto de monitoramento de esculturas - Perspectivas arquitetônicas: preservação digital, disseminação e estudo - Testes de diagnóstico sobre as estruturas da igreja de San Biagio em l'Aquila - Projeto monitoramento dos afrescos de Leonardo da Vinci, no Castelo sforzesco - Sistema ótico para teste Flat-Jack - A Cultura inteligente.

²⁴⁰ Os atuais parceiros do Centro Beni Culturali: MiBAC - Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici della Lombardia, SBAP - Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici della Lombardia, Comune di Milano, Comune di Cremona, Università degli Studi di Milano, Università degli Studi di Milano Bicocca, Università degli Studi di Pavia, Università degli Studi di Napoli Federico II - Dipartimento di Studi Umanistici, Università degli Studi di Pisa, Università degli Studi di Genova, KTH - Royal Institute of Technology, NTUA - National Technical University of Athens, Uppsala University, TNO - Delft University of Technology, Università della Svizzera Italiana - TEC - LAB Technology Enhanced Communication Laboratory, CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche Dipartimento Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale, CNR IFN - Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto di Fotonica e Nanotecnologie, CoIRICH - Italian Research Infrastructure for Cultural Heritage, FORTH - Foundation for Research & Technology - Hellas, CIMS - Carleton Immersive Media Studio - Carleton University, University College London - CHS Centre for Sustainable Heritage, Centre du Recherche et de Restauration des Musées de France, Opificio delle Pietre Dure, Veneranda Fabbrica del Duomo di Milano, RLIICC - Raymond Lemaire International Centre for Conservation.

necessidade desta complexidade para responder às exigências reais de Projeto de restauro, entendido como somatória de contribuições, de conhecimentos e de saberes diferentes.

3.4 A normativa de referência no Brasil para aprovação de um Projeto de Restauero.

É no novo contexto político e cultural do governo de Getúlio Vargas, por um lado ansioso por posicionar artisticamente e culturalmente o Brasil em nível internacional, através das ideias do movimento modernista e, por outro, com a necessidade de promover a identidade nacional, para fortalecer a própria política interna²⁴¹, que foi incentivada a salvaguarda da memória e dos próprios monumentos históricos, enquanto simbolicamente representativos do poder e da nova nação (estado novo). Materializa-se, portanto a necessidade de criar uma instituição para a proteção dos monumentos e da arquitetura histórica. O Governo encarrega o Ministro Gustavo Capanema²⁴² de fundar, em 1934, a Inspetoria dos Monumentos Nacionais (IPM). Sucessivamente, em 30 de novembro de 1937, Vargas aprova o Decreto-Lei n. 25/1937 que “Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional” (BRASIL, 1937). Este decreto, ainda em vigor, define no Capítulo I o significado de patrimônio histórico e artístico, no Capítulo II indica as modalidades para a emissão do tombamento e nos Capítulos III, IV e V regulamenta os deveres dos proprietários de bens. Com o artigo 46 da Lei nº. 378, de 13 de janeiro de 1937 é criada a entidade de gestão e salvaguarda do patrimônio brasileiro, o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico (SPHAN)²⁴³, “com a finalidade de promover, em todo o País e de modo permanente, o tombamento, a conservação, o enriquecimento e o conhecimento do patrimônio histórico e artístico nacional” (BRASIL, 1937). Nesta lei, nas palavras de Gustavo Capanema,

aproveitou-se tudo quanto de útil, entre nós, se projetara anteriormente. Foi consultada e atendida, no que pareceu conveniente, a legislação estrangeira, [...] resultado de longo trabalho, em que foram aproveitadas as lições e os alvíres dos estudiosos da matéria. (IPHAN, 1980, p.72-73)

²⁴¹ Sensível a estratégias de representação histórica e simbólica do patrimônio construído, já em ato na Europa e politicamente sistematizado desde o século XIX.

²⁴² Do Ministério da Educação e Saúde.

²⁴³ Decreto-lei n. 25, de 30 de novembro de 1937, In: *Coletânea de leis sobre Preservação do Patrimônio*. Rio de Janeiro: IPHAN, 2006, pp. 99-107. Ao longo de seus pouco mais de 80 anos de existência, este órgão sofreu diversas alterações dentro da estrutura burocrática federal, o que acarretou mudanças na figura jurídica e no nome. Em 1946 o antigo Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – SPHAN foi transformado em Diretoria, sob a sigla DPHAN. Em 1970 transformou-se em Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, passando a Secretaria em 1979, novamente com a sigla SPHAN. A partir de 1981, mesmo mantendo a sigla, a instituição tornou-se uma Subsecretaria, e, em 1990, transformou-se em Instituto Brasileiro de Patrimônio Cultural – IBPC, voltando em 1994 a denominar-se Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, sua designação atual.

As atividades iniciais realizadas pelo SPHAN, entre os anos 1937 e 1968, são dirigidas primeiramente por Rodrigo de Melo Franco de Andrade. Esta fase é conhecida como “Fase Heroica” devido ao empenho positivo e desbravador de um grupo heterogêneo de intelectuais e profissionais entre os quais destacam-se os nomes de Rodrigo Melo Franco de Andrade, Mário de Andrade, Lucio Costa, Gilberto Freire, Joaquim Cardoso, Curt Nimuendaju e muitos outros envolvidos em vários níveis no “Serviço” de tentar propagar pelo país novas ideias destinadas a criar uma cultura e uma identidade nacional (FONSECA, 2005). Mesmo com uma estrutura ainda provisória, o SPHAN procurou dar início ao primeiro inventário do patrimônio brasileiro, mas também lançou-se na realização de algumas restaurações emergenciais como na cidade de Ouro Preto que, desde 1933, havia sido elevada à categoria de Monumento Nacional.²⁴⁴

Com um olhar mais crítico, Antonio Luiz Dias de Andrade (1993), descreve as ações empreendidas para o patrimônio neste período, como

iniciativas que coincidem com a emergência do ideário nacionalista, propagado por uma elite de intelectuais que, sob influência das teorias eurocênicas do desenvolvimento das civilizações, pretenderam encontrar o caráter nacional, a essência da nação brasileira, como condição indispensável para o processo de desenvolvimento. (ANDRADE, 1993, p. 106).

Notamos que a palavra “emergência” se repete nos textos da maioria dos autores quando tentam descrever esta primeira fase de intervenções no patrimônio. Um termo, a nosso ver, apropriado, não tanto pela tipologia dos restauros - na maioria de tipo estilístico que muito pouco se diferenciavam do que era realizado na Europa - e nem tanto pelo nível teórico, pois na terminologia e nas ideias contidas nos vários anteprojetos²⁴⁵ ou na documentação epistolar e oficial da época²⁴⁶ é

²⁴⁴ Decreto n. 22.928, de 12 de julho de 1933.

²⁴⁵ No projeto redigido por Jair Lins em 1925 são feitas menções às bulas papais e às leis de preservação de diversos países, tais como a Áustria, Suécia e Noruega, Itália, Egito, Turquia, Portugal, França, México, entre outros, demonstrando conhecimento do que se praticava à época na Europa e fora dela. Nesse mesmo espírito, o projeto do deputado Wanderley Pinho, de 1930, além de aprimorar alguns tópicos do projeto de Jair Lins, afirmava no artigo 14 de seu projeto de lei que “A construção, reconstrução, modificação e destruição de imóveis e a alteração de jardins e terrenos na vizinhança de algum imóvel catalogado depende do assentimento da Inspetoria de Defesa do Patrimônio Histórico-Artístico Nacional, ou das repartições congêneres estaduais.” Manifestando assim uma preocupação com a ambiência dos bens imóveis, em plena linha com as ideias de um Giovannoni e confirmadas na *Carta de Restauração de Atenas*.

evidente o conhecimento das mais atualizadas ideias sobre o restauro desenvolvidas na Europa nos anos 1930. Trata-se, a nosso ver, mais de uma **emergência na prática**, na execução, nas intervenções. Uma sensação de emergência devida muito mais, portanto, à ausência quase completa do Projeto de Restauro.

Segue-se então um segundo momento denominado “fase moderna”, que vai de 1970 a 1990, no qual se desenvolve melhor o conceito de bem cultural e ocorrem modificações na estrutura do IPHAN (FONSECA, 2005), com um processo de descentralização. São assim criados os primeiros órgãos de defesa do patrimônio em nível estadual e, na mesma época, é realizado em Brasília um encontro entre os governadores dos Estados para a definição de acordos em prol da salvaguarda do patrimônio nas cidades. Esta reunião resultou, em 1973, na formulação do Programa de Cidades Históricas (PCH). Também levou, após três anos da instauração do programa, à criação de Institutos Estaduais e Municipais, com a intenção de alcançar a proteção de maneira orgânica em todo o território. Ainda em 1975, foi criado o Centro Nacional de Referência Cultural (CNRC), a fim de realizar estudos e pesquisas que contribuíssem para amadurecer o conceito de bem cultural. (CUNHA, 2010). Com a lei 25/1937 ainda firmemente em vigor nesta época, muito pouco é regulamentado em nível de execução das intervenções, permanecendo no foco das preocupações, por um lado, a sustentabilidade econômica do Programa, e por outro, a coerência teórica filosófica no que respeita as linhas de pensamento europeu sobre o restauro. Em 1977, no Departamento de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Federal do Pernambuco UFPE, é criado um Manual de Apresentação de Projetos de Preservação, fruto de uma parceria entre o Governo de Estado, a SEPLAN e o IPHAN. Ainda em nível estadual, a IEPHA-MG elabora o *Manual para Desenvolvimento de Projetos de Restauro*, em 1980. Em 1985, são criadas em nível federal, mediante decreto, as “Práticas DASP”, que definem as exigências mínimas de aceitabilidade na construção, conservação e demolição de edifícios públicos a cargo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema de Serviços Gerais - SISG. Finalmente, em 1986, temos a Portaria Nº 10, de 10 de setembro de 1986, que determina os procedimentos a serem observados nos processos de aprovação de

²⁴⁶ Por exemplo, a rica documentação epistolar entre Rodrigo Melo Franco de Andrade e Mário de Andrade, ou os relatórios e pareceres de Lucio Costa na qualidade de Diretor da Divisão de Estudos de Tombamentos do SPHAN, de 1937 até 1972.

projetos relativos a bens tombados pela SPHAN²⁴⁷. Apesar de ainda não estar bem definida do ponto de vista pragmático, esta última representa o primeiro momento em que se procura regulamentar no Brasil, em nível de IPHAN, o processo de apresentação de um Projeto e, portanto, a definição do Projeto de Restauo e das suas características mínimas necessárias. Mas as indicações são ainda lacunosas.

A terceira fase do processo político de preservação do próprio patrimônio, que inicia em 1990 e se estende aos dias atuais, se caracteriza pela expansão da tutela dos bens culturais imateriais e de programas efetivos de financiamento para a salvaguarda dos bens culturais.

Em 1991, a Lei Rouanet foi promulgada com a finalidade de apoiar a cultura com três fontes de financiamento: o Fundo Nacional para a Cultura - FNC, Fundos para o Investimento Cultural e Artístico - Ficart e incentivos para aqueles que concebem, constroem e expandem a cultura. Na década de 1990 foi instituído o Programa Monumenta, com o objetivo de fomentar o restauro em escala urbana dos bens públicos ou privados, a partir de outras formas de financiamento e gestão (BRASIL, 2005). Com a Carta de Fortaleza de 1997, ratificada no Decreto-Lei 3551/2000, também os bens imateriais, com antecedência de alguns anos no que respeita a UNESCO, foram contemplados no patrimônio nacional a ser salvaguardado. Segue em 1998 o “Roteiro e Orientações para Elaboração de Projetos” do IPHAN, com o sucessivo, revisado e ampliado, “Roteiro para Apresentação de Projeto Básico e executivo de Restauração do Patrimônio Edificado”, publicado como manual do IPHAN no ano 2000. Com o aumento das intervenções no patrimônio construído do programa Monumenta, o IPHAN e intelectuais do setor começam a perceber a importância de regulamentar o processo de construção do Projeto de Restauo. Segundo Kühl, por exemplo, o Projeto de Restauo é uma “condição necessária para a execução de projetos arquitetônicos que de fato respeitem o bem que se quer preservar e como fio condutor do processo criativo.” (KÜHL, 2006, p. 19) e destaca:

É imperioso que a intervenção seja muito bem fundamentada – nas ciências em geral e nas humanidades em particular, em especial na história e na estética – para evitar arbitrariedades [...]. Desse modo é necessário discutir os princípios que deveriam reger as atuações práticas. (KÜHL, 2006, p.21)

²⁴⁷ Na altura tinha voltado a ser chamado SPHAN, Secretaria para o Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

A partir dos anos 2000 temos um fato importante. Com o Programa Monumenta ao entrar na sua segunda fase, são elaborados os Cadernos Técnicos Monumenta, divididos em nove volumes. O primeiro Caderno é o Manual de Elaboração de Projetos de Preservação do Patrimônio Cultural do 2005.

O Manual integra o conjunto de Cadernos Técnicos do Programa Monumenta, elaborados para consolidar e transmitir os conceitos, normas e preceitos que orientam a preservação do Patrimônio Histórico e Artístico protegido pela União (Decreto Lei nº 25). Foi elaborado para atender, prioritariamente, aos profissionais que trabalhavam nos projetos desenvolvidos pelo Monumenta, envolvendo bens imóveis protegidos por tombamento federal ou situados nas áreas adjacentes, e projetos de intervenção em espaços públicos urbanos integrantes dessas áreas. Apresenta orientações para elaboração dos projetos complementares e a compilação com adaptações de parte das práticas da Secretaria de Administração Pública (Sedap), estabelecidas no Decreto nº 92.100, de 10/12/1985, para possibilitar a sua aplicação nas obras de intervenção do patrimônio edificado. (IPHAN, 2005, p. 9)

Se isolamos as palavras-chave da Apresentação do manual, podemos entender claramente os objetivos e o “espírito” desta iniciativa, e se evidenciam os passos à frente, em relação à situação anterior no âmbito da regulamentação do Projeto de Restauo, embora também manifeste as suas limitações. O Manual de Elaboração de Projetos de Preservação do Patrimônio Cultural é voltado a “consolidar e transmitir” informações e conceitos do patrimônio, “orientar”, sobre “conceitos, normas e preceitos” os profissionais que lidam com o Projeto de Restauo.

Devido ao fato que este manual é a base da atual regulamentação do IPHAN, em termos de apresentação e aprovação de projetos de Restauo, é interessante analisar brevemente o conteúdo.

O índice é apresentado no **Capítulo I**, enquanto no **Capítulo II** ressaltam-se os objetivos do manual, a saber: “estabelecer diretrizes, orientar e sistematizar a Elaboração de Projetos para Preservação do Patrimônio Edificado e de Espaços Públicos Urbanos integrantes do Patrimônio Cultural, protegido na forma da legislação pertinente.” (IPHAN, 2005, p. 13).

Ainda no **Capítulo II**, com prosseguimento no **Capítulo III**, apresentam-se as definições, princípios e conceitos gerais sobre preservação e o Restauo – estas lidam mais com a teoria do restauo e com posições axiológicas que o IPHAN tem

assumido que não são objeto deste trabalho de pesquisa²⁴⁸. Sempre no **Capítulo III** explicam-se sumariamente as condições para a apresentação do Projeto e o processo de aprovação do mesmo.

O Capítulo **IV** é bastante importante e inovador e tem o propósito de “orientar a elaboração de Projetos de Intervenção em bens do patrimônio cultural.” O primeiro subcapítulo - 4.1. Identificação e Conhecimento do Bem - compreende a Pesquisa Histórica, o Levantamento Físico²⁴⁹, a Topografia do Terreno, a Documentação Fotográfica (Externa e Interna), os Elementos Artísticos Integrados, a Análise Tipológica com Identificação de Materiais e Sistema Construtivo.²⁵⁰ Segue o subcapítulo 4.2. Diagnóstico, bastante completo que compreende o Mapeamento de Danos, as Análises do Estado de Conservação (dos materiais e estrutural), a Identificação dos Agentes Degradadores e a Caracterização dos Danos de Fundação e Danos Estruturais. Continua com os Estudos Geotécnicos e os Ensaio e Testes. Este subcapítulo sobre o Diagnóstico exige a apresentação das informações num narrativo descritivo e na documentação gráfica, através de plantas faladas, além de um repertório fotográfico. Após a parte de Análise e Avaliação, o Manual prevê a definição da 4.3. Proposta de Intervenção, que se compõe de um Estudo Preliminar, de um Projeto Básico e de um Projeto Executivo. Interessa focar no Projeto Básico e no Executivo. O Projeto básico exige um Memorial Descritivo com uma Conceituação, a Definição de Uso, a Viabilidade Técnica e as Especificações de Materiais previstos, uma Planilha Orçamentária e Peças Gráficas: a) Planta de Situação b) Planta de Locação c) Plantas Baixas, “faladas” d) Fachadas e) Cortes f) Cobertura, além dos Projetos Complementares (hidráulico, elétrico, segurança, etc.). Seguem indicações sobre 4.3.3. Projeto Executivo que consiste no desenvolvimento e detalhamento das informações prestadas na etapa de Projeto Básico. O **Capítulo V**, trata do projeto em “espaços públicos Urbanos” tombados, repetindo praticamente as mesmas exigências do

²⁴⁸ Para vários autores, alguns conceitos expressos neste Capítulo sobre a ideia de “original”, de “autêntico”, assim como algumas definições e terminologias ambíguas, demonstram uma posição ideológica do IPHAN não completamente sensível às últimas indicações das cartas internacionais e às reflexões teóricas em nível internacional. Por outro lado, acreditamos, como outros autores demonstraram, que é difícil definir uma posição teórica e axiológica como correta ou incorreta.

²⁴⁹ Prevendo a) Planta de Situação, b) Planta de Locação, c) Plantas Baixas, d) Fachadas, e) Cortes, f) Plantas de Cobertura g) Planta Cadastral.

²⁵⁰ Que inclui uma Prospecção a) Arquitetônica, b) Estrutural e do Sistema Construtivo e c) Arqueológica).

capítulo IV. O **Capítulo VI** objetiva estabelecer diretrizes e orientações gerais para elaboração de projetos complementares de engenharia: a) Fundações e Estruturas; b) Instalações Hidráulicas e Sanitárias; c) Instalações Elétricas e Eletrônicas; d) Instalações Mecânicas; e) Instalações de Prevenção e Combate a Incêndios. O **Capítulo VII**, enfim, é sobre a Padronização Gráfica e “estabelece disposições para apresentação dos produtos dos projetos”.

Como é evidente este documento é um produto importante no processo de regulamentação da apresentação de Projetos de Restauo e será o texto de referência do IPHAN também nos anos a seguir. Persistem, todavia, algumas ambiguidades nas definições gerais. Notamos, por exemplo, a falta de normatização do processo da Análise e avaliação, e alguns pontos não aprofundados no Projeto tecnológico, onde não é explicitada claramente a necessidade de informar e descrever as técnicas de conservação e os produtos a serem utilizados para a eliminação das causas dos danos. Nota-se, em particular, a ambiguidade sobre a força jurídica e legal deste documento, que não é obrigatório, mas sim, até prova contrária, tem como único objetivo orientar o profissional sobre conceitos, normas e preceitos.

Além do Manual O Manual de Elaboração de Projetos de Preservação do Patrimônio Cultural, que representa o Vol. 1 da série Monumenta, foram também publicados:

Vol. 2 - Cadernos de Encargos

Esta publicação útil aos profissionais e aos funcionários da Instituição apresenta, entre outras informações, indicações de procedimentos que deveriam ser rigorosamente obedecidos na elaboração do Projeto e durante a execução de obras de preservação das edificações que compõem o patrimônio cultural brasileiro.

Vol. 3 - Sítios Históricos e Conjuntos de Monumentos Nacionais

Manual informativo e de divulgação. Contém o dossiê completo e o relatório final do trabalho da comissão que definiu a Lista de Prioridades e as fichas dos Sítios e Conjuntos Históricos Urbanos Nacionais Tombados das Regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste.

Vol. 4 - Sítios Históricos e Conjuntos de Monumentos Nacionais

Manual informativo e de divulgação. Contém o dossiê completo e o relatório final do trabalho da comissão que definiu a Lista de Prioridades e as fichas dos Sítios e Conjuntos Históricos Urbanos Nacionais Tombados das Regiões Sul e Sudeste.

Vol. 5 - Análise de Risco de Incêndio em Sítios Históricos

Manual dirigido aos proprietários, como guia prático de prevenção. O texto induz à reflexão acerca de novas formas de prevenção de incêndios em monumentos históricos. Bastante genérico.

Vol. 6 - Madeira: uso e conservação

Manual sobre o uso no Brasil da madeira, seja estrutural que divisória. Apresenta algumas técnicas de conservação da madeira e alguns testes de identificação das patologias, mas permanece bastante genérico sem aplicação real na profissão.

Vol. 7 - A Documentação como Ferramenta de Preservação da Memória: Cadastro, Fotografia, Fotogrametria e Arqueologia

De autoria de Mario Mendoza de Oliveira, é um interessante documento que apresenta as técnicas tradicionais e avançadas da documentação fotográfica para fins de levantamento, assim como de documentação do processo de restauro como arquivo.

Vol. 8 - Conservação e Intervenção em Argamassas e Revestimentos à Base de Cal
Este manual, de autoria de Maria Isabel Kanan é, a nosso ver, um dos melhores realizados entre os demais. Tem como objetivo revisar critérios e avanços técnicos que se têm alcançado na “área da conservação de argamassas e revestimentos à base de cal visando melhorar as práticas de intervenção no patrimônio edificado.” (IPHAN, 2005, p.3). Traz técnicas de levantamento, testes, metodologia de conservação além de metodologias de produção de argamassas compatíveis com preexistências.

Vol. 9 - Mobilidade e Acessibilidade Urbana em Centros Históricos

Manual, trata a temática em maneira genérica, teoricamente destinado aos gestores do IPHAN, das secretarias estaduais e prefeituras municipais, e aos demais interessados no tema da mobilidade, acessibilidade e qualificação dos espaços urbanos. Sem uso real na profissão.

Além de um juízo de valor sobre a qualidade de alguns destes manuais e efetiva aplicação na prática, alguns dirigidos aos profissionais, outros aos moradores

em centros históricos, outros de simples divulgação ou didáticos, permanece a clara fraqueza da força jurídica e legal destes documentos.

Em relação a questão de uma normatização mais clara, note-se que, em 2009, com a criação do terceiro programa federal de proteção ao patrimônio cultural, o Programa de Aceleração do Crescimento-Cidades históricas (PAC-CH),²⁵¹ é elaborada uma importante Portaria de nº420/2010, datada 22 de dezembro de 2010, e a relativa Instrução Normativa nº 1, de 19 de janeiro de 2010, que “dispõe sobre os procedimentos a serem observados para a concessão de autorização para realização de intervenções em bens edificados tombados e nas respectivas áreas de entorno”. Nesta Portaria, que poderia eliminar a mencionada lacuna normativa do Brasil, infelizmente não constam indicações e regras claras sobre a apresentação dos Projetos de Restauro.

O Brasil permanece, portanto, sem aplicação real de uma normatização clara da modalidade de aprovação de projetos. Isto leva a uma atuação de projeto de Restauro caracterizada pelo arbítrio, quando deveria se caracterizar pelo rigor (KÜHL, 2006). Veremos no Capítulo VI quais são as possíveis repercussões disso. Por outro lado, não é só a falta de normativa clara sobre o Projeto de Restauro a fragilizar o sistema de salvaguarda do patrimônio no Brasil, há também a falta de uma clara normatização que regule a profissão do conservador-restaurador e indicações claras sobre o currículo formativo mínimo necessário para poder exercer tal profissão. Uma política pública consciente, com regulamentação e normativa claras que defina o processo de aprovação de um Projeto de Restauro, é só uma parte do percurso para um País conseguir gerir o próprio patrimônio construído. O percurso restante é o da formação correta dos próprios profissionais do Restauro, ao criar um ambiente de trabalho favorável ao desenvolvimento da própria profissão, além da participação e do envolvimento correto da comunidade nos processos de salvaguarda do patrimônio.²⁵²

²⁵¹ Com a finalidade declarada de sistematizar o planejamento e a execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana e logística.

²⁵² Participação que reputamos também uma consequência direta e indireta dos pontos acima citados.

3.5 A figura profissional do conservador-restaurador no Brasil.

O primeiro instrumento jurídico na esfera de ação concernente à profissão do arquiteto e urbanista no território brasileiro foi o Decreto Federal nº 23.569 de 11 de dezembro de 1933 que regulamenta o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor e cria o Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA)²⁵³, o Conselho que se responsabiliza pelas leis e diretrizes que regem a profissão do arquiteto e urbanista.

São também definidas as áreas de atuação no que concerne ao arquiteto-urbanista:

- Art. 30 - Consideram-se da atribuição do arquiteto ou engenheiro-arquiteto:
- a) estudo, projeto, direção, fiscalização e construção de edifícios, com todas as suas obras complementares;
 - b) **o estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras que tenham caráter essencialmente artístico ou monumental;**
 - c) o projeto, direção e fiscalização dos serviços de urbanismo;
 - d) o projeto, direção e fiscalização das obras de arquitetura paisagística;
 - e) o projeto, direção e fiscalização das obras de grande decoração arquitetônica; (BRASIL, 1933, p. 3, grifo nosso)

Notamos no que se refere ao campo disciplinar do restauro, já há uma menção sobre a responsabilidade do arquiteto ou do engenheiro-arquiteto, que tem a atribuição do estudo, projeto, direção, fiscalização e construção das obras que tenham caráter essencialmente artístico ou monumental; ou seja, desde os anos 1930, já cabe ao arquiteto a responsabilidade de atuar no bem cultural. Schelee (1975), todavia, destaca que ainda não se dava para a disciplina do Restauro a devida importância dentro das instituições de ensino de arquitetura. Talvez, sempre Schelee (1975) destaca, isso fosse devido ao fato de haver promiscuidade do ensino da arquitetura com as belas artes e escolas técnicas/engenhéricas. Eis aí a importância do processo de dissociação da Arquitetura dos cursos das Escolas Politécnicas e das Escolas de Belas Artes iniciado nos anos 1930, que se conclui com a criação do primeiro curso autônomo de arquitetura, fundando a Escola de Arquitetura de Minas Gerais, proveniente da Escola de Belas Artes, em 05 de agosto de 1930.²⁵⁴

²⁵³ Junto ao CONFEA são criados os CREA, os Conselhos Regionais de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, dando origem ao chamado Sistema CONFEA/CREA.

²⁵⁴ Tornando-se curso federal em 1949.

A fase mais intensa desse processo de dissociação ocorreu entre 1945 e 1960, quando surgiram vários cursos de Arquitetura e Urbanismo no país: a Faculdade Nacional de Arquitetura no Rio de Janeiro (1945), a Universidade Mackenzie, São Paulo (1947), que se separa da Escola de Engenharia; a Universidade de São Paulo (1948), dissociando-se da Escola Politécnica; a Universidade do Rio Grande do Sul (1952), proveniente do Instituto de Belas Artes; a Faculdade de Arquitetura na Bahia e em Pernambuco (1959), ambas originárias da Escola de Belas Artes. Na década de 1960 surgem quatro novos cursos: na Universidade do Paraná (1961), na Universidade Federal do Ceará (1964), na Universidade Católica de Goiás (1965) e na Universidade Federal do Pará (1965). Nestes anos, no que se refere ao ensino de restauro, o DPHAN²⁵⁵ e as escolas de Arquitetura do Estado de São Paulo promove uma interessante parceria com “Estágios no Patrimônio” nas Superintendências regionais do DPHAN, voltados para estudantes e finalizado à consolidação e esclarecimento das teorias preservacionistas dos futuros profissionais, com introdução também das problemáticas e os desafios da prática do Restauro do dia a dia na obra. São os anos em que o Ministério do Planejamento e Coordenação Geral (Minciplan) prepara o Programa Cidade Históricas com o apoio do agora IPHAN. Júlio Sampaio (2006) nota que, nesta fase, inicia-se a perceber a falta de mão de obra especializada, na base de um processo de importação de profissionais do exterior, através do canal UNESCO.²⁵⁶

Também no “Compromisso de Brasília” de 1970 se propõe que,

Para remediar a carência de mão de obra especializada nos níveis superior, médio e artesanal, é indispensável criar cursos visando à formação de arquitetos, restauradores, conservadores de pinturas, escultura e documentos, arquivologistas e museólogos de diferentes especialidades, orientados pelo DPHAN e pelo arquivo nacional os cursos de nível superior. (CURY, 2000, p. 138)

Do II Encontro de Governadores de 1971, segundo Sampaio (s.d.) saíram as indicações para implementar cursos profissionalizantes, sugerindo a colaboração

²⁵⁵ Diretoria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Hoje IPHAN.

²⁵⁶ Relembramos os nomes de Michel Parent, Viana de Lima e Limburg Stirum, entre outros especialistas da UNESCO, que além de outras consultorias, contribuíram na definição diretrizes básicas para implementar os projetos em algumas cidades, como Ouro Preto, São Luís, Paraty e Salvador.

entre MEC, Universidades e IPHAN. A efetivação desta proposta foram os convênios entre: Secretaria de Cultura do MEC; Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional; Fundação Pró-Memória; e Universidades Federais da Bahia e Minas Gerais. Propôs então um curso de especialização em conservação e restauro de bens imóveis - especificamente para arquitetos - e um curso em conservação e restauro de bens móveis, que virão a ser concretizados, como veremos, só dez anos mais tarde.

Em São Paulo, o Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico - CONDEPHAAT,²⁵⁷ promoveu um convênio para a realização do curso para arquitetos em Restauro e Conservação de Monumentos e Conjuntos Arquitetônicos, que se realizou em 1974. Mayumi (2008) aponta que esse curso constitui um marco na história da preservação do patrimônio no Brasil, pois neste modelo de formação profissional, pela primeira vez, foi aberta a discussão sobre a conceituação do campo disciplinar do restauro, seja no meio acadêmico, seja no profissional. Já no ano de 1978, a própria FAU-USP promove um curso de Especialização denominado “Patrimônio Ambiental Urbano”.

Em 1981 é efetivado, o “Curso de Especialização em Conservação e Restauração de Monumentos e Conjuntos Históricos (CECRE)”, mediante um acordo entre a Universidade Federal da Bahia (UFBA), o Instituto do Patrimônio Histórico Artístico Nacional (IPHAN) e a UNESCO.

Assim, segundo Zanettini (2007), até os anos 1990 temos a abertura de novos cursos de Arquitetura e Urbanismo, mas sem grandes reformas curriculares em nível de graduação, continuando a utilizar o Currículo Mínimo estabelecido em 1969.²⁵⁸

Os conteúdos ligados à preservação foram introduzidos somente em 1994 através de disciplinas referentes ao patrimônio construído por meio da Portaria 1770 de 21 de dezembro de 1994.²⁵⁹ Mediante esta Portaria, os currículos dos cursos em arquitetura e urbanismo passam a ser estruturados por meio de Disciplinas de

²⁵⁷ Por meio da Secretaria de Esportes e Turismo e a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP)

²⁵⁸ Entre 1958 e 1962 temos o I, II e III Encontro de Diretores, Professores e Estudantes de Arquitetura, para a implementação do currículo mínimo no Brasil, fato que intensificou o processo de ruptura com o ensino tradicional, com influências das escolas de Engenharia e das Belas Artes. O currículo foi proposto por meio da Lei n.º 5.540 de 28 de novembro de 1968 e, tendo em vista as conclusões do Parecer n.º 384/69, foi estabelecido o Currículo Mínimo.

²⁵⁹ Disponível em <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/ar_geral.pdf> Acesso em: 02 julho de 2018. Revogada com poucas alterações pela Resolução CNE/CES Número 06 de 02 de fevereiro de 2006.

Fundamentação, Disciplinas de Profissionalização e com um Trabalho Final de Graduação. As matérias referentes ao patrimônio estarão incluídas nas disciplinas de profissionalização, em especial na disciplina denominada Técnicas Retrospectivas²⁶⁰, que inclui matérias de “conservação, restauro, reestruturação e reconstrução de edifícios e conjuntos urbanos.” (BRASIL, 1994, p. 4).

No XI Congresso Nacional da Associação Brasileira de Ensino de Arquitetura e Urbanismo e no XVII Encontro Nacional Sobre o Ensino de Arquitetura e Urbanismo, realizado no Rio de Janeiro em 2001, foram tomadas algumas posturas que evidenciam a tomada de consciência por parte das instituições de referência quanto a uma formação em patrimônio com uma base teórica e de projeto, já no âmbito da graduação:

5.3. Orientação para que as Técnicas Retrospectivas contemplem as áreas de teoria e história, tecnologia e projeto; 5.4. quanto à abordagem do universo concernente às Técnicas Retrospectivas, que essa “postura” esteja explícita e necessariamente contida nos projetos pedagógicos dos cursos, e, como tal, não seja competência de uma única disciplina, quanto mais só tecnologia; (XI CONABEA & XVII ENSEA, 2001, p. 3)

Outro momento normativo importante foi o Parecer CNE/CES nº 112/2005 – Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo, estas orientam as estruturas dos cursos mediante alguns aspectos relevantes: Interdisciplinaridade; Integração entre teoria e prática; Estágio Curricular obrigatório; Carga Horária Mínima de 3.600 horas e 5 anos de curso.

Sempre nas Diretrizes se define

Art. 5º O Curso de Arquitetura e Urbanismo deverá ensejar condições para o que futuro arquiteto e urbanista tenha como perfil:
 a) sólida formação de profissional generalista;
 b) aptidão de compreender e traduzir as necessidades de indivíduos, grupos sociais e comunidade, com relação à concepção, organização e construção do espaço interior e exterior, abrangendo o urbanismo, a edificação, e o paisagismo;

²⁶⁰ Este termo, bastante incomum na literatura específica do restauro, parece ter sido inspirado num texto de Leonardo Benevolo, *La città e l'architetto*. Roma: Editori Laterza, 1984. pp.190-191. “Le tecniche che possiamo chiamare retrospettive – di ripristino, restauro, ristrutturazione e ricostruzione dei manufatti – hanno un peso sempre crescente nella produzione contemporanea” Tradução de Rui Eduardo Santana Brito no texto BENEVOLO, Leonardo. *A cidade e o Arquitecto*. Lisboa: Edições 70, 2006. p. 146. “As técnicas a que podemos chamar retrospectivas – de conservação, restauro, reestruturação e reconstrução dos artefactos – têm um peso cada vez a maior em relação à produção contemporânea.”

- c) conservação e valorização do patrimônio construído;
 d) proteção do equilíbrio do ambiente natural e utilização racional dos recursos disponíveis. (BRASIL, 2005, p.8)

Quadro 3 - Os sistemas curriculares após a Portaria 1770/1994.

Estrutura Curricular	Portaria 1770 - 1994	Parecer CNE/CES n.0 112/2005
I – Disciplinas de Fundamentação (1994) e Núcleo de Conhecimentos de Fundamentação (2006)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estética e História das Artes; 2. Estudos Sociais e Ambientais; 3. Desenho. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estética e História das Artes; 2. Estudos Sociais e Econômicos; 3. Estudos ambientais; 4. Desenho e meios de representação e expressão.
II– Disciplinas Profissionais (1994) e Núcleo de Conhecimentos Profissionais (2006)	<ol style="list-style-type: none"> 1. História e teoria da Arquitetura e Urbanismo; 2. Projeto de Arquitetura, de Urbanismo e de Paisagismo. 3. Planejamento Urbano e Regional 4. Tecnologia da Construção; 5. Sistemas Estruturais; 6. Conforto Ambiental; 7. Técnicas Retrospectivas; 8. Informática aplicada à arquitetura e urbanismo; 9. Topografia 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teoria e História da Arquitetura, do Urbanismo e do Paisagismo; 2. Projeto de Arquitetura, de Urbanismo e de Paisagismo. 3. Planejamento Urbano e Regional 4. Tecnologia da Construção; 5. Sistemas Estruturais; 6. Conforto Ambiental; 7. Técnicas Retrospectivas; 8. Informática aplicada à arquitetura e urbanismo; 9. Topografia
III	10.Trabalho Final de Graduação	10.Trabalho de Curso

Fonte: SCHLEE, 2010. p.95. Adaptado pelo autor.

Hoje no Brasil o sistema de formação superior, de graduação e de pós-graduação é oferecido por universidades federais e estaduais, universidades particulares, centros universitários, institutos superiores e centros de educação tecnológica. É organizado nos seguintes graus acadêmicos: bacharelado, licenciatura e formação tecnológica. Os cursos de pós-graduação são divididos entre especializações, e MBAs (lato sensu) e mestrados, mestrados profissionais e doutorados (strictu sensu). Há, também, o Pós-Doutorado, que funciona como um sistema livre de aperfeiçoamento e desenvolvimento de pesquisa e não possui regulamentação própria. (Quadro 3).

A quase totalidade das Universidades federais incluem na própria grade curricular matérias sobre patrimônio e restauro, através da disciplina “semi-obrigatória” de Técnicas Retrospectivas e de outras disciplinas que tratam da teoria do patrimônio, as quais normalmente são optativas. Existem também cursos de especialização e pós-graduação em conservação e restauro em bens arquitetônicos,

oferecidos pelas Universidades Federais, mencionamos os mais importantes: o Curso de Especialização em Revitalização Urbana e Arquitetônica da UFMG-EA, o Curso de especialização em Restauro do Patrimônio Arquitetônico e Urbanístico na USP-FAU, o Programa de Pós-Graduação em Arqueologia e Conservação do Patrimônio Cultural com Mestrado e Doutorado na UFPE e o Curso de Especialização em Gestão e Conservação do Patrimônio Cultural na UFOP, entre outros.

Uma nova e particularmente interessante forma de pós-graduação foi criada pelo Ministério da Educação-MEC e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, denominada Mestrado profissional e voltada à demanda do mercado do trabalho e das instituições do patrimônio como o IPHAN que desde os anos 1960 tem reivindicado providências contra a escassez de mão de obra e a formação deficitária dos profissionais do setor.²⁶¹

Até hoje, cinco instituições federais oferecem o curso de Mestrado Profissional: dois na área de Arquitetura e Urbanismo e três na área Interdisciplinar. Três destes cursos são originários de cursos de especialização que mudaram de categoria com aprovação da CAPES e do Ministério da Educação, um é originário do Programa de Pós-graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e outro foi criado na Universidade Federal de Santa Maria – RS.

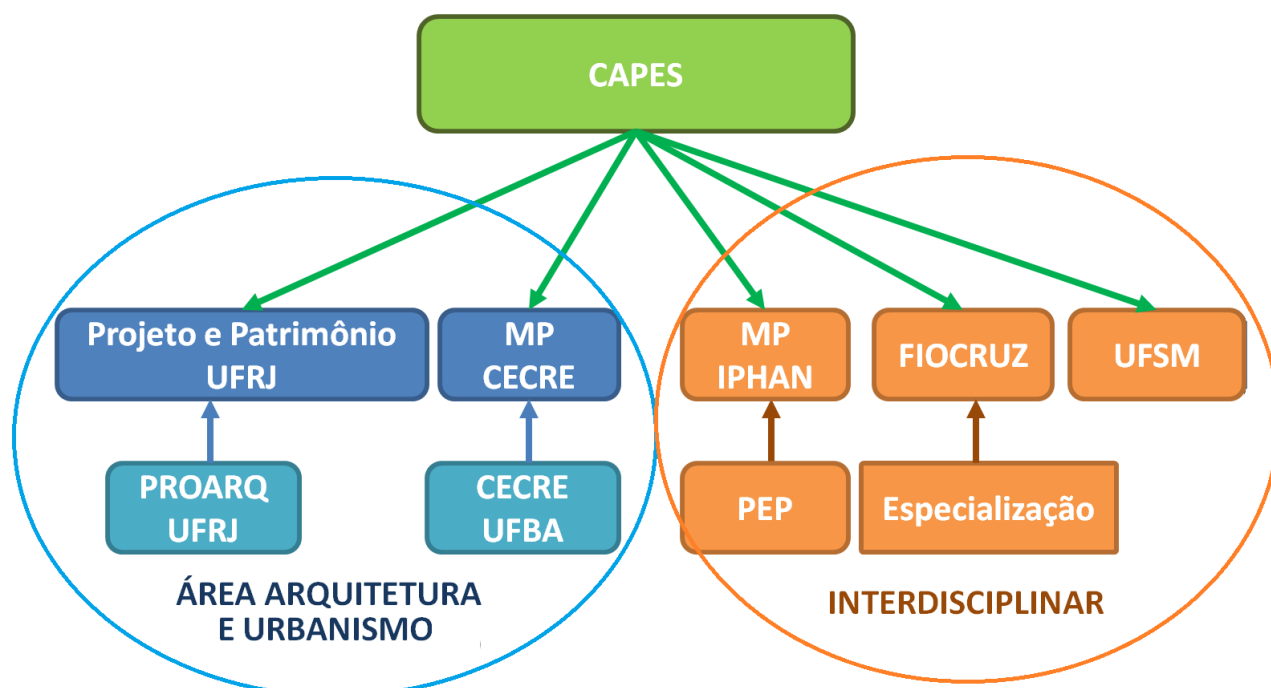
Atualmente temos a seguinte situação (Esquema 11):

- 1) MP-IPHAN - Mestrado Profissional em Preservação do Patrimônio Cultural (2011), da Área Interdisciplinar da CAPES, originário do PEP - Programa de Especialização em Patrimônio do IPHAN.

²⁶¹ No site da CAPES, há a definição de mestrado profissional: “O Mestrado Profissional é a designação do mestrado que enfatiza estudos e técnicas diretamente voltadas ao desempenho de um alto nível de qualificação profissional. Esta ênfase é a única diferença em relação ao mestrado acadêmico. Confere, pois, idênticos grau e prerrogativas, inclusive para o exercício da docência, e, como todo programa de pós-graduação stricto sensu, tem a validade nacional do diploma condicionada ao reconhecimento prévio do curso” (Parecer CNE/CES 0079/2002). As disposições da [CAPES](#) que regem a oferta de programas de mestrado profissional estão na [Portaria Normativa nº 17, de 28 de dezembro de 2009](#). O Mestrado profissional possibilita (1) a capacitação de pessoal para a prática profissional avançada e transformadora de procedimentos e processos aplicados, por meio da incorporação do método científico, habilitando o profissional para atuar em atividades técnico-científicas e de inovação; e (2) a formação de profissionais qualificados pela apropriação e aplicação do conhecimento embasado no rigor metodológico e nos fundamentos científicos. Tem como um de seus objetivos “o exercício da prática profissional avançada e transformadora de procedimentos, visando atender demandas sociais, organizacionais ou profissionais e do mercado de trabalho” (Em <http://www.capes.gov.br/acessoainformacao/perguntas-frequentes/avaliacao-da-pos-graduacao/7419-mestrado-profissional>. Acesso: maio 2018).

- 2) Projeto e Patrimônio - Mestrado Profissional em Projeto e Patrimônio (2016), da Área de Arquitetura, Urbanismo e Design - AUD da CAPES, originário do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- 3) MP-CECRE - Mestrado Profissional em Conservação e Restauração de Monumentos e Núcleos Históricos (2010), da Área de Arquitetura e Urbanismo da CAPES, originário do Curso de Especialização em Conservação e Restauração de Monumentos e Sítios Históricos
- 4) Mestrado Profissional em Preservação e Gestão do Patrimônio Cultural das Ciências e da Saúde da FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz (2016), da Área Interdisciplinar da CAPES, originário do curso de especialização.
- 5) Mestrado Profissional em Patrimônio Cultural (2008) do PPGPPC - Programa de Pós-graduação Profissional em Patrimônio Cultural da Universidade Federal de Santa Maria –UFSM.

Esquema 11 - Diagrama dos cursos de Mestrado Profissional em Patrimônio da CAPES.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a nossa reflexão sobre a formação profissional do conservador-restaurador na pós-graduação e nos centros de pesquisa universitários federais,

dedicados ao patrimônio e a conservação, consideramos mais oportuno nos aprofundarmos em relação aos primeiros três da lista de mestrados profissionais, pois os da FIOCRUZ e da UFSM não se adentram significativamente na temática da conservação e restauro em bens imóveis.

Mestrado Profissional em Preservação do Patrimônio Cultural do IPHAN (PEP/MP)

O embrião do Mestrado profissional para formação de profissionais internos e externos ao IPHAN surgiu em 2004 com a criação de um curso de especialização – o Programa de Especialização em Patrimônio Cultural (PEP). Em 2010 foi solicitado o seu reconhecimento como Mestrado Profissional ao Ministério da Educação (MEC), que foi aprovado sucessivamente, em 2012. O curso de dois anos atende a duas categorias de alunos: alunos-bolsistas e alunos servidores do IPHAN, selecionados através de editais. Anualmente, cada uma das 54 unidades estaduais do IPHAN apresenta demanda de Seleção do Mestrado com indicação das áreas de formação exigidas, as atividades de natureza prática nas quais os alunos irão atuar e os técnicos designados para supervisioná-los. A coordenação do Mestrado, onde são ministradas a maioria das disciplinas, em módulos de aulas é no Rio de Janeiro. Para Lia Motta (2017) o “objetivo é formar, de modo interdisciplinar, profissionais para atuarem como gestores no campo da preservação do patrimônio cultural, com um conhecimento abrangente, que envolva aspectos sociais, históricos, jurídicos e metodológicos relacionados à preservação”. (MOTTA, 2017, p. 11). As disciplinas e práticas oferecidas abrangem temas relacionados à preservação de diferentes tipos de bens culturais, de natureza material e imaterial: urbanos, arquitetônicos, móveis e integrados, arqueológicos, museológicos, arquivísticos e bibliográficos, saberes, ofícios e modos de fazer, lugares, celebrações e formas de expressão, entre outros. O plano formativo proposto pelo IPHAN é evidentemente interdisciplinar, o que, por um lado, corresponde às exigências de muitos profissionais de diversas áreas de conhecimento, mas por outro, perde muito no que se refere ao aprofundamento de cada temática – em particular, perde-se completamente a formação em Projeto de Restauro e técnicas úteis ao arquiteto como profissional da conservação e restauro, sem nenhuma disciplina que trate das técnicas e produtos de conservação²⁶². Com

²⁶² As disciplinas oferecidas no Mestrado são: “Práticas Supervisionadas 1, 2 e 3”; “Acervos arquivísticos: preservação e acesso”; “Acervos e Coleções: proteção legal e pesquisas”; “Arte e Patrimônio: construção de sentidos”; “Conservação e Requalificação Urbana”; “Constituição do

duas Linhas de Pesquisa, em “Patrimônio Cultural: história, política e sociedade” e em “Patrimônio Cultural: instrumentos, informação e desenvolvimento”, temos, portanto, um arquiteto-restaurador que recebe uma ótima, ampla e estruturada formação teórica, permanecendo, todavia, uma lacuna e um grande potencial em aberto na oferta formativa relativos a praxis do Projeto de Restauo e às técnicas de conservação²⁶³. A contribuição já importante para a preservação do Patrimônio no Brasil do Mestrado profissional oferecido pelo IPHAN poderia ser fortemente incrementada pela introdução de componentes sobre a prática de Projeto de Restauo e sobre as técnicas de conservação²⁶⁴, nas linhas de estudo e pesquisa da pós-graduação oferecidas ao arquiteto restaurador.

Não concordamos, portanto plenamente com as conclusões de Gazzola (s.d), quando afirma que o Mestrado Profissional é uma modalidade de formação na qual “não se trata de repetir soluções já existentes, mas de conhecê-las (horizontalidade) para propor a solução nova. Não é o caso, portanto, de ensinar técnicas - isto seria o objeto de um curso de Especialização”²⁶⁵ (GAZZOLA, s/d, p.2). Resulta claro, a nosso ver, que o ensino, a reflexão e a pesquisa típica do mestrado, por exemplo, de modelos de Projetos de restauro e das técnicas de conservação, têm a ver com aspectos inovadores. Se não consideramos devidamente este aspecto técnico, se perde a oportunidade de cumprir plenamente com os pressupostos do Mestrado profissional, que são “a capacitação de profissionais, nas diversas áreas do conhecimento, mediante o estudo de técnicas, processos, ou temáticas que atendam a alguma demanda do mercado de trabalho”. (CAPES, 2017, p. 1)

Campo do Patrimônio I e II”; “Espaço e Patrimônio”; “Identidade e Patrimônio Cultural”; “Instrumentos de Valoração e Identificação do Patrimônio Cultural”; “Memória e Patrimônio Cultural”; Metodologia de Pesquisa I e II”; “Patrimônio Arqueológico: legislação e pesquisa”; “Patrimônio Cultural e Educação ”; “Patrimônio e Propriedade Intelectual”; “Patrimônio Imaterial: estudos de casos”; “Patrimônio Material: estudos de casos”; “Patrimônio, Cidadania e Diversidade Cultural”; “Patrimônio, Economia e Sustentabilidade”; “Políticas Públicas de Preservação do Patrimônio Cultural”; “Proteção Jurídica do Patrimônio Cultural”.

²⁶³ Alguma informação sobre o Projeto de Restauo e de técnicas de conservação são ligadas quase exclusivamente às disciplinas de Práticas Supervisionadas 1, 2 e 3, que são mais visitas nas obras, estudo de casos.

²⁶⁴ Analisando a produção do Mestrado, até hoje uma só em 98 dissertações elaboradas pelos estudantes junto aos orientadores do IPHAN, trata de Projeto e procedimentos de Restauo. Ver <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/308>. Acesso em 18 de agosto de 2018.

²⁶⁵ O documento foi produzido, a pedido da Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFMG, a título de contribuição para as reflexões sobre a possibilidade de criação do Mestrado Profissional na UFMG. Disponível em http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/POS-GRADUACAO_1318_1098195907.pdf. Acesso em 10/06/2018.

Mestrado Profissional em Projeto e Patrimônio, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ/FAU/UFRJ)

Já o curso de Mestrado Profissional em Projeto e Patrimônio, no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura (PROARQ) da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (FAU/UFRJ),

“objetiva a formação de Mestres, em nível *strictu-sensu*, habilitando-os para responder aos complexos desafios do século XXI no que diz respeito à necessidade de interpretar, registrar e intervir no patrimônio cultural edificado no campo ampliado da arquitetura.”²⁶⁶ (PROARQ, 2018, s.p)

A aproximação a respostas técnicas e projetuais deste Mestrado profissional é evidente nas Áreas temáticas definidas para o curso:

1. **“Projetos de preservação** e revitalização do patrimônio cultural **edificado**, incluindo edifícios e ambientes urbanos, com interesse de revitalização, através de proposição de **novos usos e novas formas arquitetônicas**
2. **Projetos de restauração** do patrimônio cultural **edificado**, incluindo edifícios e ambientes urbanos de interesse cultural;
3. **Projetos de gestão** e sustentabilidade do patrimônio cultural edificado, com interesse de preservação ou revitalização;
4. Desenvolvimento **de formas de representação de projetos** e de outros documentos referentes ao objeto de intervenção, visando ações de restauro, preservação ou revitalização;
5. **Pesquisa e desenvolvimento de técnicas de conservação e restauração** do patrimônio edificado, incluindo os edifícios e ambientes urbanos.”²⁶⁷ (PROARQ, 2018, s.p. Grifo nosso)

Reconhecemos nas áreas temáticas indicadas no Mestrado as três diferentes componentes necessárias para a definição de um Projeto de conservação e restauro: Projeto axiológico; Projeto Técnico; Projeto de inovação.

O percurso formativo corresponde, portanto, à expectativa do Mestrado Profissional da CAPES de atender com uma resposta altamente profissional as exigências do setor do mercado de trabalho que necessita de pessoas especializadas na área de projetos relacionados ao patrimônio cultural edificado. Segundo Rosina Trevisan, “o público alvo do curso inclui profissionais vinculados a

²⁶⁶ Em: <http://www.proarq.fau.ufrj.br/novo/mestrado-profissional-em-projeto-e-patrimonio>. Acesso em: 15 de junho de 2018

²⁶⁷ Em: <http://www.proarq.fau.ufrj.br/novo/mestrado-profissional-em-projeto-e-patrimonio>. Acesso em: 15 de junho de 2018

instituições e órgãos públicos; a empresas privadas e de economia mista; profissionais do ensino superior e profissionais liberais.” (TREVISAN, 2017, p.55)

O Curso tem duração de 24 meses, orientado para profissionais com diploma de graduação na área de Arquitetura e Urbanismo. Um dos interesses declarados para o Curso é identificar e promover inovações teórico-metodológicas e suas aplicações na prática do projeto de conservação e restauro em bens imóveis e sítios urbanos, “contribuindo para o aprofundamento da prática profissional e suas diversas interfaces interdisciplinares relacionadas com a concepção, com a produção, a gestão e a qualidade do ambiente construído”. (TREVISAN, 2017, p.56)

A peculiaridade deste Curso são as 240 horas obrigatórias de Ateliê (67% da carga horária mínima) sobre Projeto de conservação e restauro. O restante da carga horária são disciplinas que colaboram com a fundamentação teórica necessária ao desenvolvimento dos projetos relacionados à questão do patrimônio. Até a data atual 95% das dissertações são projetos de conservação e restauro.

Mestrado Profissional em Conservação e Restauração de Monumentos e Núcleos Históricos da Universidade Federal da Bahia - MP-CECRE/UFBA

O MP-CECRE/UFBA nasce em 2010 das cinzas do Curso de Especialização bial em Conservação e Restauração de Monumentos e Sítios Históricos CECRE/FAUFBA).²⁶⁸ O objetivo declarado é a qualificação de profissionais capacitados para responderem às demandas do mercado, seja das instituições públicas, seja das empresas privadas que operam na salvaguarda do patrimônio cultural. O Mestrado profissional tem duração de 24 meses e procura abranger os seus objetivos através de “uma sólida base teórico-crítica e de um intenso conhecimento empírico – uma vasta formação tecnológico-construtiva e criativa-projetual.” (CECRE, 2018)

Este Mestrado se destaca por uma forte atenção ao Projeto, pois prevê, nas 408 horas de ateliês, uma formação teórica e prática sobre o processo de Projeto de conservação e restauro, considerando os três níveis do Projeto anteriormente mencionados:

²⁶⁸ O CECRE foi criado na década de 1970, por convênios celebrados entre a Secretaria de Cultura do MEC – Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – Fundação Pró-Memória, embasado nas indicações do II Encontro dos Governadores de Salvador.

1. A coleta de dados e a elaboração do cadastro arquitetônico e urbanístico detalhado do edifício ou do sítio urbano no qual será desenvolvido o projeto de intervenção - apoiadas pelo levantamento histórico rigoroso e pela contextualização atual do bem;
2. O diagnóstico tecnológico e de conservação preventiva do monumento ou do núcleo urbano que o aluno traz como tema de estudo e intervenção;
3. O projeto de conservação, e/ou restauração, requalificação, revitalização, reciclagem, renovação do bem. (MP CECRE, 2018)

Consideram-se, portanto, a Análise com Levantamento de dados e informações, a Avaliação com diagnóstico e laboratório, e o Projeto tecnológico e de uso. O MP-CECRE aprofunda também os aspectos do Projeto de inovação afirmando que “a qualidade do projeto é o único instrumento que pode garantir uma relação pertinente e favorável entre o novo e o antigo”. (CECRE, 2018)

O restante das disciplinas previstas para o Mestrado no CECRE focam o interesse em criar as condições para uma formação dos futuros profissionais em teoria e crítica do restauro, mas sempre voltada aos aspectos de intervenções em bens construídos.

O mesmo foco nos aspectos projetuais é evidente nas três categorias previstas para a dissertação final:

- Projetos de preservação e/ou requalificação de áreas ou conjuntos urbanos
- Projetos de restauração de edificações e bens arquitetônicos
- Projetos de conservação, consolidação ou restauração estrutural ou de instalações – ou seja, projetos de cunho tecnológico.

Um dos aspectos que distingue este Mestrado, e que consideramos de grande relevância, é explicitado entre os Objetivos específicos do curso:

Formar um acervo técnico e científico capaz de estimular a consolidação de um centro de pesquisas na UFBA, que venha a apoiar as atividades desenvolvidas no Brasil e no restante da América Latina e África Portuguesa, na área da restauração arquitetônica e urbanística, em todos os seus aspectos. (CECRE, 2018)

Além de ser reconhecido pela CAPES, IPHAN e UNESCO o MP-CECRE abriga uns dos poucos laboratórios ativos em técnicas de conservação como o Núcleo de Tecnologia da Preservação e do Restauro (NTPR). De fato, o MP-CECRE e os seus núcleos são a referência em nível federal, seja para outras universidades

e centros de ensino, seja para o Governo (IPHAN), seja para as empresas que trabalham no mercado da conservação e restauro de bens imóveis.

Um outro centro especializado em conservação e restauro ativo no Brasil é o Centro de Estudos avançados da Conservação Integrada - CECI, fundado em 2003 e sediado na cidade de Olinda no Pernambuco²⁶⁹. O CECI promove também o Curso de Gestão de Restauro, junto a UFPE com carga horária de 390 horas.

Enfim é necessário mencionar pela sua importância em nível Federal - apesar de ser um centro especializado em bens móveis que não estão no centro do interesse desta pesquisa -, o Centro de Conservação e Restauração de Bens Culturais – CECOR, junto à UFMG - EBA - Escola de Belas Artes, ativo desde 1980²⁷⁰ e que tem como objetivo apoiar e desenvolver ensino, extensão e pesquisa na área de conservação e restauração de obras artísticas e culturais móveis. O CECOR promove o Curso de Graduação em Conservação e Restauração da Escola de Belas Artes da UFMG e apoia atividades avançadas de ensino, extensão e pesquisa relacionadas aos cursos de Pós-Graduação, sediados no Programa de Pós-Graduação em Artes da Escola de Belas Artes da linha de pesquisa Conservação Preventiva e Tecnologia da Obra de Arte. Salientamos que em praticamente todas as Universidades Federais e em alguns estaduais, existem centros de estudo e pesquisa em Patrimônio ou em Restauro, todos com certeza de profundo interesse, porém na maioria tem um alcance local e um foco mais teórico, cultural e não de Projeto. Por isso foram desconsiderados na análise desta pesquisa.

Resulta evidente que o número de realidades ativas na formação profissional do conservador-restaurador, no setor das edificações históricas, está bem abaixo das exigências reais do Brasil, seja em nível de mercado das empresas que trabalham no âmbito da conservação, seja em nível das instituições públicas, em

²⁶⁹ O CECI está de fato ativo há muitos anos, mas com uma configuração diferente da atual, mais ligada a UFPE. Jorge Queiroz (2005) destaca que há “o Curso Internacional de Conservação Integrada e Planejamento Urbano da América Latina (ITUC/AL). Este curso de especialização em gestão da conservação integrada é realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano da Universidade Federal de Pernambuco, com o apoio institucional e organizacional do CECI. É um curso pioneiro na América Latina. Existindo desde 1997” (QUEIROZ, 2005, p. 182).

²⁷⁰ Como o CECRE, a fundação do CECOR embasou-se nas indicações do II Encontro dos Governadores de Salvador.

nível Federal, Estadual e Municipal. Esta situação tem uma repercussão direta no reconhecimento do profissional da conservação e restauro.

Segundo José Geraldine Júnior (2005), a Resolução n.1010 de 2005 é o início da construção de um novo paradigma no sistema profissional brasileiro, pois nela são definidas as atribuições que competem a cada profissional do sistema CONFEA-CREA; a mesma define também, as Matrizes do Conhecimento - os conteúdos a serem abordados na formação. Não há mais um currículo mínimo a ser seguido, e sim vários conhecimentos que devem ser adquiridos pelos estudantes, para poder estar nas condições necessárias para uma tomada de decisão consciente na profissão.

No nosso caso a matriz para as Técnicas Retrospectivas, a ser abordada nos cursos, na base da Resolução n.1010 de 2005, inclui os conceitos de:

- Patrimônio: Arquitetônico; Urbanístico; Paisagístico; Histórico; Tecnológico; Artístico.
- Restauro: Monumentos, Técnicas Retrospectivas.
- Práticas de Projeto e Soluções Tecnológicas para Preservação e Conservação de: Edificações; Conjuntos; Cidades.
- Práticas de Projeto e Soluções Tecnológicas para Valorização de: Edificações; Conjuntos; Cidades.
- Práticas de Projeto e Soluções Tecnológicas para Restauro, Reconstrução, Reabilitação e Reutilização de: Edificações; Conjuntos; Cidades.
- Compatibilização de Atividades Multidisciplinares;
- Sistemas, Métodos, Processos, Tecnologia e Industrialização. (BRASIL, 2005, p.5)

No Brasil, sempre segundo Jose Geraldinho Júnior, em nível de mercado do trabalho ainda é pouco claro o perfil profissional do conservador-restaurador, pois somente com a resolução 1010/2005, definem-se as bases para uma conformação mais clara do sistema profissional brasileiro, inclusive com as atribuições do arquiteto no âmbito do sistema CONFEA/CREA. Em 2008 a PL-3053/2008 que “Dispõe sobre a regulamentação da atividade profissional exercida pelo Conservador-Restaurador de Bens Culturais”:

- Art. 1º. Esta Lei regulamenta o exercício da atividade profissional conservador e restauradores de bens culturais.
- Parágrafo único - Considera-se conservador e restaurador aquele profissional que exerce atividade que implica na preservação de bens culturais, com intuito de resguardar a memória cultural dos povos, em benefício das gerações presentes e futuras.

Art. 2º. A profissão do Conservador-Restaurador de bens culturais- CORB, é de **natureza cultural, técnica e científica, exercida por profissionais de nível superior, bacharéis e tecnólogos**, regulamentados pelo decreto 5154/04.

§ 1º. São profissionais da conservação e restauração de bens culturais o Cientista da Conservação, o Administrador da Preservação, o Técnico em Conservação, o restaurador de bens Culturais. Parágrafo Único- No desempenho de suas funções, os conservadores-restauradores de bens culturais, serão subsidiados por técnicos de nível médio, regulamentados por esta lei.

Art.3º_ - Para os efeitos desta lei, considera-se bem cultural aquele que, por seu valor histórico, documental ou artístico, tombado ou não, deve ser preservado, abrangendo os bens materiais e imateriais.

Art.4º_ - O exercício da profissão de conservador – restaurador de bens culturais, com as atribuições estabelecidas nesta lei, é permitido:

I - aos bacharéis, com diploma expedido por instituição brasileira, em conservação e restauração de bens culturais, reconhecidos na forma da Lei;

II - aos diplomados no Brasil por curso de nível superior, com ênfase em Tecnólogo da conservação- restauração de bens culturais, de duração mínima exigida pelo Ministério da Educação, na forma prevista em Lei;

III – aos diplomados no exterior em cursos superiores de conservação restauração de bens culturais, cujos diplomas sejam revalidados no Brasil na forma da lei, e reconhecidos pelo Ministério da Educação;

IV – aos diplomados em cursos de pós-graduação, nível especialização lato sensu e stricto sensu e doutorado, em instituições reconhecidas de Ministério da Educação e na forma da Lei, com área de concentração em conservação e restauração de bens culturais, com monografia, dissertação ou tese de doutorado versando sobre a área correlata a restauração e conservação de bens culturais e pelo menos 3 (três) anos ininterruptos de atividades técnicas e científicas próprias exercidas nas áreas, devidamente comprovada;

V – aos diplomados em cursos de nível superior, que, na data de aprovação desta lei, contenha pelo menos 5 (cinco) anos consecutivos ou 7 (sete) anos intermitentes no exercício de atividade técnica e científica de conservação e restauração de bens culturais, devidamente comprovados;

VI – aos que tenham concluído cursos de especialização, de duração mínima exigida pelo Ministério da Educação na área de conservação-restauração de bens culturais, reconhecidos na forma da lei e comprovada a atuação de pelo menos 2 (dois) anos consecutivos ou 4 (quatro) anos intermitentes, no exercício de atividades científicas e técnicas próprias do referido campo profissional;

Parágrafo único –Somente podem exercer a profissão de conservador-restaurador de bens culturais os tecnólogos, os diplomados por instituições que ofereçam em sua grade curricular as disciplinas básicas responsáveis pela formação técnica e metodológica e disciplinas específicas em conservação e restauração e responsáveis pela formação de habilidades próprias a cada curso, e carga horária, determinada pelo MEC e Conselho Federal de Conservação- Restauração de Bens Culturais, compatível com as habilidades pertinentes ao(s) campo(s) profissional(ais) escolhido(s); (BRASIL, PL-3053/2008, p. 1-2)

Portanto, conforme o PL de 2008 é substancialmente suficiente ser bacharel em curso superior em área de concentração de conservação-restauração para poder ser profissional no âmbito de bens culturais.

No setor dos bens imóveis temos também a Decisão Normativa nº 83 de 26/09/2008 /CONFEA que define qual profissional poderá exercer a profissão do conservador-restaurador:

Considerando que as atividades de conservação, reabilitação, reconstrução e restauração em monumentos e sítios de valor cultural, assim como em seu entorno ou ambiência, exigem formação específica que inclui conhecimentos de História da Arte e da Arquitetura, Teoria da Arquitetura, Técnicas e Materiais Tradicionais, Estética, Planejamento Urbano e Regional, Ciências Sociais e Técnicas Retrospectivas, que são partes dos campos de saber que caracterizam a identidade profissional do arquiteto e urbanista especificados no currículo mínimo para o Curso de Arquitetura e Urbanismo, aprovado pela Portaria MEC nº 1.770, de 21 de dezembro de 1994, e nas diretrizes curriculares de Arquitetura e Urbanismo, fixadas por meio da Resolução CNE/CES nº 06, de 2 de fevereiro de 2006, além de outros conhecimentos técnicos das áreas da Engenharia, partes dos campos de saber que caracterizam a identidade profissional do Engenheiro;²⁷¹ (CONFEA, 83/2008, p. 1)

Substancialmente para o CONFEA/CREA qualquer arquiteto diplomado estava habilitado para a profissão de conservador-restaurador.

A partir de 2010, com a criação do Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU -²⁷², o arquiteto se destaca Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA). A profissão do conservador-restaurador deveria, portanto, passar a ser regulamentada pelo CAU, perdendo força a Decisão Normativa CONFEA 83/2008 acima citada. No entanto, ainda não há um posicionamento claro do CAU que se limitou a listar, na regulamentação CAU nº 21 de 05.04.2012 - D.O.U.: 23.04.2012, a prática de conservação-restauração entre as demais atribuições do arquiteto:

IV - do Patrimônio Histórico Cultural e Artístico, arquitetônico, urbanístico, paisagístico, monumentos, restauro, práticas de projeto e soluções tecnológicas para reutilização, reabilitação, reconstrução, preservação, conservação, restauro e valorização de edificações, conjuntos e cidades (CAU/BR, .2012)

A ausência na regulamentação do CAU de qualquer indicação relativa à qualificação ou especialização necessária para poder atuar no âmbito da

²⁷¹ Em <https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/206773-sutios-de-valor-cultural-dispue-sobre-procedimentos-para-a-fiscalizauuo-do-exercicio-e-das-atividades-profissionais-referentes-a-monumentos-sutios-de-valor-cultural-e-seu-entor.html>. Acesso: 12 de maio de 2018

²⁷² O Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil - CAU foi criado pela Lei 12.378, de 31 de dezembro de 2010¹, que regula o exercício da profissão no país, e foi fundado em 15 de dezembro de 2011.

conservação e restauro de bens construídos gera uma certa ambiguidade e pode parecer um retrocesso da regulamentação no que respeita a figura profissional do arquiteto conservador-restaurador, mas talvez haja uma explicação.

Se comparamos a oferta real de cursos profissionalizantes e de formação em conservação e restauro – que, como já constatado, está muito abaixo das necessidades - e as demandas do mercado de trabalho, público e privado, resulta que é impossível para o CAU ou para o Governo normatizar ainda mais a profissão, sem o risco de paralisação e inviabilização de qualquer iniciativa ou programa de salvaguarda do patrimônio construído brasileiro. É de se esperar, portanto, um investimento mais consistente na formação no campo específico do projeto de conservação e restauro a fim de preparar figuras profissionais mais sólidas e reconhecidas no setor.

3.6 Conclusões

Nas hipóteses iniciais desta pesquisa, definimos que o Projeto de conservação e restauro é uma componente fundamental do processo de gestão e proteção do patrimônio construído. Na análise e comparação entre o sistema italiano e brasileiro foi evidenciado que o Projeto de Restauro é de fato complexo e requer a copresença dialogada de fases projetuais distintas. Nestes momentos projetuais diferentes se envolvem diversas figuras profissionais e aprofundam-se vários aspectos do objeto da intervenção. O Processo projetual, nesta visão complexa, inicia no momento fundamental de Análise, com o levantamento de dados qualitativos e quantitativos, para favorecer o conhecimento complexo e aprofundado da edificação, passa pelo momento de Avaliação e diagnóstico, que envolve testes específicos para comprovar hipóteses de intervenção, e chega ao Projeto tecnológico e de uso que juntos vão compor o Projeto de Conservação. Em diálogo constante com esta parte tecnológica do Projeto de Restauro temos o Projeto de Inovação que se preocupa com a destinação de uso e com o funcionamento da edificação, visando o conforto dos usuários com consideração também dos aspectos de sustentabilidade. Só depois se define o Projeto Axiológico, o qual é influenciado e dialoga com os processos ideativos do Projeto de Conservação e o Projeto de Inovação.

Para efetivar o projeto de restauro e conservação, consideramos necessário um esforço para normatizar tanto o material necessário para a apresentação do mesmo - nas suas diferentes componentes – quanto os tipos de produtos e técnicas de intervenção, utilizando uma nomenclatura mais clara para os danos. A finalidade deste esforço não é “engessar” o projeto com regras, é, pelo contrário, criar um ambiente de trabalho favorável, que permita a todos os profissionais envolvidos neste processo complexo, o conhecimento compartilhado das informações, seja entre arquitetos restauradores, seja entre funcionários de instituições públicas finalizadas à proteção do bem arquitetônico. Vimos, por outro lado, que normatizar unicamente o processo de Projeto é condição necessária, mas não suficiente. Os Governos são chamados a regulamentar outras componentes fundamentais que envolvem o processo de salvaguarda do próprio patrimônio arquitetônico: a formação profissional e o acesso ao exercício da profissão. Sem uma formação profissional aprofundada sobre restauro em todas as componentes acima relacionados, e sem uma regulamentação clara relativamente à habilitação do profissional para poder intervir na gestão do projeto de restauro, a simples normatização do Projeto não surte efeitos evidentes. O diálogo com a normativa é frutífero se houver também: proteção do profissional no exercício da sua profissão e garantia da qualidade mínima necessária da sua formação profissional, elevando os seus conhecimentos e a sua preparação.

A metodologia escolhida neste capítulo foi a comparação crítica entre o sistema italiano de gestão do Projeto de conservação e restauro de bens tombados e aquele brasileiro. Notamos que existe uma clara tendência italiana e europeia a regulamentar em maneira sempre mais normativa o processo que envolve o Projeto de Restauro, as técnicas e produtos utilizados, a formação profissional e a profissão do arquiteto conservador-restaurador. Por outro lado, o Brasil parece ter optado por uma certa auto-regulamentação do sistema patrimônio. O Processo de apresentação do Projeto de Restauro regulamentado pelo Governo/IPHAN se embasa ainda em indicações e sugestões de manuais, mas ainda não busca a força da norma de lei. Isso envolve claramente também a aprovação de Projetos de restauro de bens tombados em nível federal, que permanece vinculada às mesmas indicações que podem ser, ou não,²⁷³ inseridas nos editais de projeto - se forem incluídas no edital

²⁷³ Não existe a obrigatoriedade por parte da Instituição que elabora o edital.

assumem já uma condição de regra. A mesma confiança na auto-regulamentação parece abranger também os aspectos da gestão do acesso ao exercício da profissão de arquiteto conservador-restaurador, atualmente formalmente aberta a qualquer arquiteto graduado. O que de fato se está organizando lenta e gradativamente é um percurso didático e de ciclos formativos de nível superior em conservação e restauro de bens imóveis, que é um passo necessário para poder regulamentar a profissão.

No Quadro 4 apresentamos um resumo das principais temáticas tratadas no presente Capítulo, a fim de melhor comparar os dois sistemas.

Quadro 4 - Matriz de comparação crítica entre o sistema de gestão do patrimônio construído italiano e brasileiro.

Temática	ITÁLIA	BRASIL	COMPARAÇÃO CRÍTICA
Legislação do patrimônio	<p>Regulamenta por lei a salvaguarda do patrimônio, desde 1820 (decreto estado pontifício).</p> <p>Leis principais do patrimônio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • n. 364/1909 • n. 1089/1939 • n. 490/1999 • n. 42/2004 atualmente em vigor 	<p>Regulamenta por lei a salvaguarda do patrimônio cultural brasileiro mediante o Decreto n. 25/1937. Atualmente em vigor.</p> <p>O Brasil foi precursor da salvaguarda do patrimônio imaterial, com a Carta de Fortaleza de 1997 e sucessivo Decreto lei n. 3.551/2000.</p>	<p>A Itália, com certeza, iniciou a legislar a favor da salvaguarda do seu patrimônio com uma certa antecedência no que respeita o Brasil, mas por outro lado, os anos 1930 são para ambos os países uma década fundamental para consolidar a própria política patrimonial. Nota-se também que a Itália continuou na sua reflexão legislativa para aprimorar a própria normativa até chegar ao ano 2004 com a última lei do Patrimônio, enquanto o Brasil mantém em vigor a lei de 1937, que apesar de ser muito boa já começa a dar sinais dos seus oitenta anos de idade.</p> <p>No que respeita a reflexão sobre Patrimônio cultural em geral, material e imaterial, o Brasil está, a nosso ver, na frente da Itália neste processo, sendo promotor de ideias e conceitos de patrimônio inovadores e com certeza estimulantes para um diálogo teórico renovado sobre o patrimônio e a sua salvaguarda.</p>
Ministério de referência	Ministério dos Bens e Atividades Culturais -MiBAC	Ministério da Cultura –MinC	A Itália e o Brasil têm um Ministério específico para a Cultura. Nenhuma diferença substancial, os dois Ministérios são organizados diferentemente, todavia, não consideramos isto como elemento de interesse nesta comparação crítica, mesmo porque os Ministérios mudam a própria estrutura bastante frequentemente.
Organização das Instituições do patrimônio em nível central e periférico	O MiBAC atua através das Superintendência central e 30 Superintendências regionais além de uma especial para a cidade de Roma.	Foi criado um órgão específico: o IPHAN desde 1937 (SPHAN), que atua dentro o MinC. O IPHAN tem uma sede central em Brasília e 26 Superintendências	O Brasil criou um órgão específico para a gestão do próprio patrimônio e com relativa autonomia no que respeita o Ministério. Enquanto a Itália com as Superintendências e respectivas Direções gerais, não chegou a ter uma estrutura específica

Temática	ITÁLIA	BRASIL	COMPARAÇÃO CRÍTICA
	<p>As Comissões de Belas Artes (sucessivamente denominadas Superintendências) foram criadas em 1909.</p> <p>Ligado ao MiBAC foi criado em 1939 o Régio Instituto Central do Restauo (ICS). Hoje: Instituto Superior para a Conservação e o Restauo (ISCR), que tem a finalidade de pesquisa tecnológica (produtos e técnicas), de definir e supervisionar diretrizes metodológicas, formação/didática e de dar apoio técnico.</p>	<p>estaduais, além de 25 Escritórios técnicos em nível de Municípios.</p> <p>Na década de 1970-1980 é criado o Curso de Especialização em Conservação e Restauração de Monumentos e Sítios Históricos (CECRE), com laboratório de pesquisa técnica. Hoje Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração – NTPR.</p>	<p>como um Instituto, ou Secretaria.</p> <p>O Brasil por isso ganha em flexibilidade de política patrimonial.</p> <p>As duas estruturas no território são dificilmente comparáveis, pois as dimensões e as densidades habitacionais são completamente diferentes. Mas igualmente surpreende que a Itália - territorialmente correspondente a 0,035 do território brasileiro, 300.000 km² contra os 8.500.000 km² - possui mais Superintendências que o Brasil. Se avaliarmos, todavia, o número de bens arquitetônicos tombados em nível nacional, as proporções se invertem. Na Itália cada Superintendência gere um patrimônio de aproximadamente 3.000 bens tombados, enquanto no Brasil, para cada Superintendência Estadual há 44 bens tombados. Claramente a estrutura italiana no território em nível de Municípios permite gerir estes números, ademais existe na população italiana uma atitude diferente no que respeita o próprio patrimônio construído que favorece a gestão compartilhada público-privado de bens arquitetônicos e centros históricos.</p>
<p>Regulamentação do Processo de aprovação do Projeto e Processo de elaboração do Projeto</p>	<p>Desde 2004 o processo de apresentação de projetos de restauro em bens tombados é fortemente regulamentado.</p> <p>Foi criado em 2004 um sistema on-line de apresentação de pedido de tombamento. Foi criado um sistema simplificado chamado “Aviso Certificado do Início de Atividade”</p>	<p>O IPHAN se dotou de um “Manual de apresentação de projeto” em 2005, bem elaborado e com especificações de método e qualidade.</p> <p>O Manual fornece só indicações e sugestões, não tem força de lei.</p> <p>Hoje o IPHAN trabalha na “Autorização para Intervenções em</p>	<p>A Itália no aspecto da normatização do processo de apresentação e aprovação demonstra ter havido um interesse maior. Todo o processo, a documentação gráfica e narrativa, as informações quantitativas e qualitativas mínimas necessárias, são regulamentadas por lei.</p> <p>O Brasil, através do IPHAN, limitou-se até o momento a publicar um Manual de elaboração de projeto, a nosso ver de boa qualidade, mas que só fornece indicações e</p>

Temática	ITÁLIA	BRASIL	COMPARAÇÃO CRÍTICA
	<p>(Segnalazione Certificata di Inizio Attività – SCIA) que regula a declaração de “Início de atividade de bens sem vínculo de salvaguarda especial”.</p> <p>No “Pedido de permissão de obras” em bens com “vínculo de salvaguarda especial”, se prevê a apresentação de Projeto com uma lista detalhada da documentação obrigatória, seja gráfica, seja narrativa, além dos testes necessários.</p> <p>Em nível de definições e referenciais teóricos são assumidas genericamente as indicações da Carta de Veneza de 1964 e da Carta italiana do restauro de 1972.</p>	<p>Bens Imóveis Tombados”, com níveis diferentes de projeto:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Instalações provisórias, equipamento publicitário ou de sinalização - Reforma simplificada - Reformas e demolições - Restauração <p>Em nível de definição e referenciais teóricos são assumidas genericamente as indicações da Carta de Veneza de 1964, com várias citações brandianas.</p>	<p>sugestões, sem força de lei.</p> <p>Na Itália em particular, mas também no Brasil, há uma flexibilização e diversificação dos processos de apresentação de Projetos, discernindo entre “bens com vínculo de salvaguarda especial” e bens protegidos, mas “sem vínculo de salvaguarda especial”, ou com variações conforme a tipologia de intervenção. Isto a fim de aliviar a enorme carga de trabalho que pesa sobre as Instituições de salvaguarda e propiciar uma ação das mesmas incisiva, mais presente e atuativa nos casos mais complexos de bens protegidos.</p> <p>Os referenciais teóricos são praticamente os mesmos.</p>
<p>Regulamentação do uso de Técnicas e produtos em intervenções de conservação e restauro.</p>	<p>A Itália é precursora da regulamentação de produtos do restauro desde a década de 1970. Foi criada uma Comissão mista NorMAL: público, privado, universidades, com o objetivo de Normalizar produtos e técnicas de intervenção. Hoje é denominada UNI/NorMAL e é promotora junto ao CEN (Comité Europeu de</p>	<p>O Brasil não se dotou de regulamentação de produtos e técnicas a serem utilizadas em obras de conservação e restauro. Existem as regras gerais ABNT e BNR.</p> <p>Existe um único centro de pesquisa, o Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração – NTPR: “o único laboratório brasileiro</p>	<p>A Itália no setor da normalização dos produtos e técnicas utilizadas em obras de conservação e restauro, além da codificação e sistematização da terminologia do mapa dos danos é líder em nível Europeu, com o Código UNI/NorMAL que tem força de lei. Além disso a reflexão sobre a normalização dos produtos mencionados e do processo de conservação, diante de um mercado do restauro sempre mais ativo e agressivo, já chegou em nível Europeu com a Comissão CEN.</p>

Temática	ITÁLIA	BRASIL	COMPARAÇÃO CRÍTICA
	<p>Normatização) da criação de linhas comuns para a Normalização da fase de mapeamento de danos, produtos e técnicas de conservação em nível europeu. O ISCR, o Governo Italiano e as Universidades promovem o funcionamento de Centros de pesquisa sobre as técnicas de conservação e monitoramento. Atualmente são ativos, mediante parcerias internacionais e intergovernamentais, seis centros principais: Milão, Florença, Nápoles, Roma, Genova e Veneza.</p>	<p>[...] dedicado a estudos científicos da Conservação e Restauração de Monumentos Históricos” Opera no âmbito do atual MP-CECRE na UFBA.</p>	<p>No Brasil não existe nenhuma regulamentação além das normas ABNT e BNR, que são utilizáveis em nível geral. Há um único Núcleo de pesquisa, o NTPR da UFBA, dotado de laboratório e programa de pesquisa mais completo em técnicas de conservação para todo o território brasileiro. Existem outros Centros, como o CECI no Pernambuco que está passando por um processo de desligamento da Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, e que não tem o mesmo perfil de programa sistemático de pesquisa laboratorial e de pesquisa em técnicas de conservação que na Bahia. O mesmo vale para outros núcleos nas Universidades UFRJ e USP, com programa e pesquisa mais limitados que os do NTPR da UFBA.</p>
<p>Formação profissional do arquiteto conservador-restaurador</p>	<p>A referência na didática e formação do conservador e restaurador do patrimônio imóvel é o ISCR, assim como o Opificio delle Pietre Dure - OPD para o patrimônio móvel (pintura e escultura) além de materiais e revestimentos do patrimônio imóvel. Inúmeros cursos de mestrado e doutorado nas Universidades públicas em restauro e conservação, assim como Cursos de especialização reconhecidos pelo MiBAC e ISCR.</p>	<p>Não existe uma entidade de referência para a didática especializada em conservação e restauro, além do MEC. Caso por caso, existe um diálogo de colaboração entre universidades e IPHAN, mediado pela CAPES/MEC. Existem 5 cursos de Mestrado Profissional em patrimônio, mas só três são específicos para conservação e restauro: MP-CECRE, MP-IPHAN e MP-Projeto e patrimônio. O Centro de Estudos Avançados de</p>	<p>O Brasil está lenta e progressivamente adotando instrumentos formativos, como o Mestrado profissional, a fim de colmar a carência atual de profissionais formados em conservação e restauro, e assim fazer frente às necessidades do mercado do trabalho no patrimônio, seja nas instituições públicas (federais, estaduais e municipais), seja nas privadas. Há uma carência evidente no Brasil de cursos de especialização que requer mais investimentos e o fortalecimento da temática patrimônio em nível de graduação. Na Itália, onde o ensino da disciplina do Restauro teve início bem antes, em relação ao Brasil, temos uma estrutura central, o ISCR (MiBAC), que supervisiona a qualidade dos cursos em todos os níveis. Infelizmente, a</p>

Temática	ITÁLIA	BRASIL	COMPARAÇÃO CRÍTICA
	<p>Em nível de graduação existe a graduação especializada (graduação de segundo nível) em restauro de duração bienal. Tempo considerado curto demais por muitos profissionais.</p>	<p>Conservação Integrada -CECI representa uma escolha interessante de formação, antigamente mais ligado à UFPE, hoje tem uma gestão mais independente da Universidade.</p> <p>Vários cursos de mestrado e doutorado em área do Patrimônio nas Universidades Federais e Estaduais, assim como Cursos de especialização.</p> <p>Em nível de Graduação a matéria ligada a projeto em Conservação e restauro, Técnicas Retrospectivas é considerada semi-obrigatória.</p>	<p>crise econômica que atingiu a Itália levou a opções políticas de redução de fundos para as universidades que enfraqueceram todos os cursos de especialização, com repercussões imediatas na qualidade e efetividade real da formação.</p> <p>Existe também o problema da proliferação de Instituições de formação em restauro que atuam em nível regional e que não são reconhecidas pelo MiBAC, mas somente pelas Regiões, que têm autonomia política e administrativa na Educação. Isso cria um conflito administrativo que não traz nenhuma contribuição positiva para a qualidade futura da formação em patrimônio.</p>
<p>Acesso e atuação na profissão de arquiteto conservador-restaurador</p>	<p>Atualmente na Itália são adotadas as indicações europeias da ECCO, que estabelecem o nível 7 ou 8 do Quadro Europeu das Qualificações - European Qualification Framework, EQF -, para poder atuar como profissional da conservação e restauro.</p>	<p>O CAU listou, na regulamentação CAU nº 21 de 05.04.2012 - D.O.U.: 23.04.2012, a prática de conservação-restauração entre as demais atribuições do arquiteto. Sem especificar qualificação, nível ou especialização necessária para poder atuar no âmbito da conservação e restauro de bens construídos.</p>	<p>Brasil e Itália estão numa condição bastante diferente. De um lado a Itália, em âmbito europeu, tem escolhido o caminho da regulamentação do acesso ao exercício da profissão de arquiteto conservador-restaurador, através do filtro do nível de formação do profissional. Por outro lado, a Itália ainda não conseguiu criar uma Ordem, ou Conselho dos conservadores-restauradores, que poderia ser integrado à Ordem do Arquitetos já existente.</p> <p>No Brasil houve um retrocesso em relação à situação anterior do CONFEA/CREA (2010). O CAU ainda não definiu claramente qualificações específicas para o profissional que atua como arquiteto conservador-</p>

Temática	ITÁLIA	BRASIL	COMPARAÇÃO CRÍTICA
N. de bens tombados	<p>Nível internacional País com o maior número de bens arquitetônicos/conjuntos urbanos reconhecidos como patrimônio da humanidade pela UNESCO: 37 unidades.</p> <p>Concentra a mais alta densidade de edificações tombadas internacionalmente (UNESCO) do mundo, com um percentual equivalente a 16,3 bens por cada 100.000 km².</p> <p>Nível nacional Os bens tombados em nível nacional totalizam mais de 100.000 unidades Que cobrem pouco menos da metade do território nacional (46,9%), chegando assim ao número de 33 bens tombados por km².</p>	<p>Nível internacional Bens arquitetônicos/conjuntos urbanos reconhecidos como patrimônio da humanidade pela UNESCO: 14 unidades.</p> <p>Nível nacional Os bens tombados em nível nacional totalizam mais de 1.000 unidades.</p>	<p>restaurador.</p> <p>Os números de bens edificados tombados são bem diferentes nos dois países, não é possível fazer comparações, mesmo porque a diferença de dimensão entre Brasil e Itália são divergentes e, por conseguinte, a densidade da presença no território destes bens é incomparável.</p> <p>Mas isso não significa absolutamente nada no que respeita a “importância relativa” que o patrimônio tem em cada país e, assim sendo, a necessidade prioritária de adotar um sistema que garanta a melhor formação profissional, mas também o sucessivo acesso ao exercício da profissão de arquiteto conservador-restaurador, reconhecida, protegida e regulamentada.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor

PARTE SEGUNDA**APROXIMAÇÕES TECNOLÓGICAS: ITÁLIA –BRASIL**

*Degl'intonachi nei luoghi Umidi. ... non con sola calcina ma
con de' cocci rotti, e poi s'intonachi, affinché non patisca per
l'umido questa porzione d'intonaco.*

(VITRUVIO, I dieci libri dell'architettura, 1999, Livro VII, Capítulo IV, p.141)

CAPÍTULO IV

SISTEMAS CONSTRUTIVOS DE ALVENARIAS NA ITÁLIA E NO BRASIL: UMA POSSÍVEL APROXIMAÇÃO ENTRES OS PROCESSOS TECNOLÓGICOS DE INTERVENÇÃO EM MONUMENTOS

Definir um panorama exaustivo e, ao mesmo tempo sintético, dos sistemas construtivos em elevação das edificações históricas italianas é algo bastante complexo. Além da existência de uma copiosa e estruturada produção de obras que tratam da “arte do bem construir”, com origens já em época romana, e continuidade no Renascimento e nos séculos XVII, XVIII e XIX ²⁷⁴, existe na prática e na realidade do construído histórico uma multiplicidade, uma especificidade e uma diferenciação de técnicas construtivas e uso de materiais extremamente amplos e complexos, difícil de ser subdividida e catalogada por épocas históricas ou estilo. Esta heterogeneidade não depende só do período histórico, mas também dos aspectos geográficos regionais, da cultura dos realizadores e projetistas das obras, da situação política e do nível de liberdade de circulação de pessoas e bens ²⁷⁵. Situações contextuais com maior ou menor facilidade real para encontrar determinados materiais ou acessar aos conhecimentos construtivos num determinado lugar e tempo, influenciam fortemente a escolha de técnicas construtivas e de uso de materiais na realização de uma determinada edificação. No que respeita as técnicas construtivas históricas em uso na Itália nos deparamos com o fato de existir na realidade do canteiro de obra, além das regras “didáticas” dos manuais e tratados oficiais, um saber tecnológico muito mais relacionado à situação específica do contexto local e temporal. Também os materiais utilizados na realidade da obra específica nem sempre correspondem às indicações dos Manuais, pois tanto os arquitetos projetistas, quanto os mestres encarregados da obra, adaptavam as indicações dos manuais em uso na época ao contexto geográfico e geológico da região onde surgia a obra, realidade que nem sempre correspondia às condições predefinidas nos Manuais.

²⁷⁴ Com uma longa interrupção na Idade Média.

²⁷⁵ Diretamente ligado às condições de segurança e de relações políticas pacíficas.

Comparativamente os sistemas construtivos e os materiais utilizados nas alvenarias históricas brasileiras são diversamente distribuídos geograficamente e temporalmente.

O conjunto da manualística brasileira até o século XIX é muito pequeno, sem verdadeiros manuais brasileiros para consulta, mas no máximo alguns textos de origem portuguesa adaptados ao uso brasileiro. Mesmo os estudos contemporâneos sobre os sistemas construtivos ainda são bastante incipientes e genéricos no país, sem aprofundamento em relação à divisão de tipologias construtivas e predominância de materiais por estado ou região.

Por outro lado o conhecimento sobre técnicas construtivas e materiais em uso num determinado lugar e período histórico é com certeza um elemento importante, que não pode não ser desconsiderado como informação fundante desta pesquisa, enquanto a eficácia das técnicas conservativas a serem utilizadas para a eliminação das causas das patologias nas paredes decorre sobretudo diretamente dos materiais e das tipologias construtivas utilizadas, embora dependa também de outros fatores, entre os quais aqueles ambientais e climáticos. O entendimento de uma obra, além do conhecimento direto, passa com certeza também por um conhecimento da cultura construtiva da qual surge, pois, as duas informações se complementam e interinfluenciam.

Na base destes pressupostos e considerando que o foco da nossa pesquisa está nas técnicas de luta às causas de danos derivados da presença de água e sais nas paredes históricas, o objetivo deste capítulo é apresentar uma amostra útil da realidade tecnológica, dos sistemas construtivos e do uso dos materiais na Itália nas diferentes épocas a fim de compará-los com as tecnologias e materiais em uso nas construções históricas brasileiras. Estas informações nos põem na condição de definir similaridades ou descompassos no que respeita o uso de materiais e de técnicas construtivas entre a realidade italiana e a brasileira e, portanto, embasar uma primeira aproximação à contextualização da aplicação das técnicas conservativas e produtos de patente europeia em edificações brasileiras.

4.1 O panorama geral dos sistemas construtivos em alvenaria na arquitetura histórica na Itália segundo a manualística.

Na base destes pressupostos, por um lado iremos trazer em maneira sistematizada as indicações de projetos e tipologias de alvenaria dos principais manuais em uso na Itália, nas diferentes épocas históricas, tradição iniciada com Vitruvius²⁷⁶ (I a.C.) e continuada por Alberti²⁷⁷ (1404-1472), Serlio²⁷⁸ (1475-1554), Palladio²⁷⁹ (1508-1580), Vignola²⁸⁰ (1507-1573), Scamozzi²⁸¹ (1548-1616) e que, para a Itália, termina praticamente no século XVIII, quando é substituída, como centro de produção do saber do “bem construir” e da ciência das construções²⁸², pela Inglaterra e pela França.

Por outro lado, como complemento das informações recuperadas nos manuais, pesquisamos casos reais de alvenarias de edificações históricas italianas existentes, vestígios históricos de arquiteturas realizadas com técnicas construtivas bastante heterogêneas e, de qualquer forma, diferentes das sistematizações didáticas dos manuais.

Os materiais em uso nas construções também estiveram no centro da atenção dos grandes pensadores da arquitetura desde o início da reflexão teórica sobre o “fazer arquitetura”. Para Vitruvius²⁸³ (I a.C.), os principais materiais de construção eram pedra, terra, tijolo, cal, areia, alguns pigmentos e chumbo. Leon Battista Alberti, (1404 - 1472) propõe no seu *De re aedificatoria* (1452) a mesma lista, com a adição do cobre e algumas referências esporádicas ao ferro. Jean-Baptiste Rondelet (1743 -1829) no seu *Traité theorique et pratique de l'Art de Bâtir*²⁸⁴ (1832), no capítulo denominado "Conhecimento dos materiais", indica as pedras, as

²⁷⁶ Marcos Vitruvius Polião, *De architettura libri decem*.

²⁷⁷ Leon Batista Alberti, *De Re Aedificatoria*.

²⁷⁸ Sebastiano Serlio I sette libri dell'architettura, (Os setes livros da arquitetura).

²⁷⁹ Andrea Palladio, I Quattro Libri dell'architettura, (Os quatros livros da arquitetura).

²⁸⁰ Jagopo Barozzi da Vignola, Regole dei cinque ordini d'architettura, (Regras das cinco ordens da arquitetura).

²⁸¹ Vincenzo Scamozzi, L'Idea della Architettura Universale, (A Ideia da Arquitetura Universal).

²⁸² De Bélidor, di Rondelet e di Navier que representam uma passagem do manual da arte de construir ao manual da ciência das construções. No século XIX a França e a Inglaterra ainda dominam a produção de manuais de construção, com os textos didáticos de Durand, Viollet-le-Duc, Breymann, Deufert, Ghautey, Rondelet, Claudel, Rennie, Vicat.

²⁸³ Marcos Vitruvius Polião (em latim, Marcus Vitruvius Pollio) foi um arquiteto romano que viveu no século I a.C. e deixou como legado a obra "De Architectura" (10 volumes), único tratado europeu do período greco-romano que chegou aos nossos dias.

²⁸⁴ Tratado teórico e prático da arte de construir.

pedras artificiais (tijolo cru ou cozido), as argamassas de cal, o gesso, a madeira serrada e o ferro. Aparentemente, em plena "revolução industrial", o conhecimento e o uso dos materiais nas construções não vão muito além da lista definida nos tempos de Vitruvius²⁸⁵. Será, todavia, no século XVIII, e por todo o século XIX, que se consolida uma grande mudança no campo da construção, seja no uso de materiais, seja nas técnicas construtivas, com implicações diretas no canteiro de obra. Assistimos nestes séculos à utilização sempre mais intensa do aço e do concreto armado como elementos estruturais, o que permite conceber alvenarias sempre mais finas, até chegar ao uso do vidro em substituição da alvenaria em si.²⁸⁶ Os países mais produtivos e avançados são a Inglaterra e a França, enquanto a Itália tem um papel absolutamente secundário nesta produção da tratadística, de novas patentes e de obras. Em fins do século XIX, em 1893, é publicado um interessante livro de Carlo Fromenti (1893-1895) onde o engenheiro traz um amplo conjunto de casos de materiais de construção, com especial atenção ao ferro, ao ferro fundido (gusa) com, na reedição de 1920, a introdução de um novo e fundamental capítulo dedicado ao "concreto armado". Este processo de industrialização reduz enormemente o uso da pedra como material estrutural nas alvenarias, continuando uma tendência iniciada no século XV, que vê o seu uso principalmente ligado à função de acabamento e de revestimento das alvenarias. O tijolo na sua função estrutural também perde um pouco do seu protagonismo, mas continua a ser utilizado na arquitetura industrial, em edificações baixas ou menos ricas, em âmbito rural ou, já como elemento de vedação, em sistemas estruturais em concreto armado ou aço. Este processo de industrialização do canteiro de obra e de exploração das potencialidades do aço e do concreto armado junto ao vidro continua ao longo dos séculos XIX e XX, consolidando neste último o seu predomínio.

Apesar desta tendência na direção dos novos materiais dos séculos XIX e XX, podemos em geral afirmar que os sistemas construtivos de alvenarias históricas italianas na arquitetura pública, monumental e civil ligada a classes sociais mais ricas tiveram como protagonistas absolutos, a pedra, o tijolo e a argamassa. Como

²⁸⁵ Considerando que o próprio Vitruvius menciona o ferro.

²⁸⁶ As técnicas construtivas que chegaram até o século XVIII-XIX praticamente sem grandes variações são completamente renovadas e o canteiro de obra se industrializa cada vez mais.

atores secundários, pelo número de edificações ainda existentes,²⁸⁷ há a madeira e a terra, conforme o período histórico, mas normalmente associadas a arquiteturas de tipo habitacional de classes sociais mais pobres.

4.1.1 Época romana

O período histórico que vê como protagonistas a “cultura romana”, representa segundo Giulina (1993), um dos momentos mais altos do desenvolvimento das técnicas e manipulação de materiais para a construção, onde são postas as bases da arte da construção que inspiraram as técnicas construtivas europeias e italianas até o século XVIII.

De fato, nesta época - principalmente do I a.C. ao IV d.C. - foram produzidos os principais manuais e tratados sobre o saber e a sistematização da arte de construir que chegaram até os nossos dias, via Renascimento.²⁸⁸ O primeiro tratado foi o *De architectura libri decem*, de Marcus Vitruvius Polliom (Vitruvius) do Século I a.C.²⁸⁹ A obra vitruviana é dividida em dez livros, cada um trata de um argumento específico sobre a arquitetura e a arte de construir. Para os objetivos deste capítulo, a parte mais interessante da obra encontra-se no segundo livro, onde Vitruvius refere-se aos tipos de materiais normalmente utilizados nas construções da época e os relaciona com a ocorrência dos mesmos na natureza, associados também com a capacidade e conhecimento científico para manipulá-los. Trata de fato dos materiais de construção, dos seus princípios básicos, das suas qualidades, (Livro II, Cap. III, IV, V, VI), da sua origem (Livro II, Cap. VII), das diversas técnicas construtivas e das suas formas de aplicação nas obras (Livro II, Cap.VIII). Interessante notar que Vitruvius, no que respeita as técnicas construtivas, refere que obteve o conhecimento destes preceitos da arte e técnicas diferentes de construir através de pesquisas por ele efetuadas em edificações existentes. Neste caso teoria e prática dialogaram bem de perto.

²⁸⁷ O papel secundário destes materiais depende fundamentalmente do fato de ter chegado muito poucas edificações até os dias de hoje, dentre todas aquelas realizadas com a utilização dos mesmos.

²⁸⁸ É sabido que as antigas civilizações assírias, egípcias e gregas produziram obras importantes sobre a arte de construir, mas nenhuma delas chegou até os nossos dias. Por outro lado, com certeza textos gregos influenciaram fortemente e em maneira consistente as obras romanas.

²⁸⁹ É considerado o mais famoso tratado de arquitetura, pois o Renascimento o conclamou como referência fundamental para qualquer obra de arquitetura e para manuais do setor.

Após a obra de Vitrúvio, temos a obra de Plínio²⁹⁰ (23-70 d.C.), um verdadeiro tratado enciclopédico denominado *Naturalis Historiae*, composto por 38 livros dedicados a diversas temáticas²⁹¹, entre as quais a “arte de construir”, abordada nos subcapítulos dos livros 34, 35 e 36.

Encontramos nesta obra os materiais de construção já citados também por Vitrúvio: ferro, chumbo, tijolo, mármore, areia e cal, argamassas e estuques, sem maiores aprofundamentos quanto aos aspectos de sistemas e técnicas construtivas.²⁹²

Um último texto produzido em época romana que chegou aos nossos dias é um tratado militar elaborado por Vegecio,²⁹³ autor do século IV d.C., que dedica alguns capítulos dos livros 22 a 25 às fortificações e obras militares. Neste caso o autor discorre mais sobre a tipologia das edificações que sobre os sistemas construtivos ou materiais a serem utilizados.

Os materiais de construção

Vitrúvio enumera como os principais materiais de construção: o tijolo (cap. III), a areia (cap. IV), a cal (Cap. V), a pozolana (cap. VI) e as pedras (cap. VII).

De fato, nas edificações da época romana que chegaram até os nossos dias, encontramos sistematicamente três tipos de materiais: o tijolo, a pedra e a argamassa (areia mais cal) ou o Concreto (cal mais pozolana), utilizados juntos ou separados, conforme o sistema construtivo escolhido.

O uso do tijolo (material laterício)

No período romano o tijolo teve um amplo uso nas alvenarias, com predominância, no início do Império, da técnica construtiva denominada “opus”²⁹⁴

²⁹⁰ Gaius Plinius Secundus, nome em latim.

²⁹⁰ A enciclopédia se compõe dos seguintes Livros:

Livro I - Prefácio, índice e relação das fontes consultadas; Livro II - Cosmologia, astronomia e meteorologia; Livros III a VI - Geografia; Livro VII - Antropologia e fisiologia humana; Livros VIII a XI - Zoologia; Livros XII a XXIX - Temas relacionados à botânica, agricultura, horticultura e farmacologia; Livro XXX - Magia e Zoroastrismo; Livros XXXI a XXXVII - Mineralogia, especialmente com as suas aplicações na vida cotidiana e arte, como escultura, arquitetura, materiais (XXXIV e XXXVI), pintura (XXXV).

²⁹² Plínio, provavelmente devido à amplitude enciclopédica da obra, não aprofundou muito os aspectos construtivos, tratando de temáticas genéricas, como coberturas, colunas, pavimentos, ecisternas sem se adentrar significativamente nos pormenores construtivos.

²⁹³ Flavius Vegetius Rensus, nome em latim.

²⁹⁴ Opus em latim significa “trabalho”, “obra”.

emplectum". Esta técnica se modificou no sistema construtivo no século II a.C. com o uso de pedras do "opus incertum", "opus reticulatum" e "opus mixtum".

Os tijolos utilizados nas construções em época romana podiam ser cozidos ou crus conforme a tipologia da edificação. Normalmente as construções mais simples utilizavam tijolos crus (lateres crude), mais fácil de fabricar e mais econômico. O tijolo cru era chamado *ludio* quando composto de terra argilosa, areia, elementos fibrosos orgânicos e água, misturados e comprimidos manualmente num quadro de madeira e secados ao sol, segundo uma técnica muito similar ao adobe.²⁹⁵ A dimensão média destes tijolos era de 30 x 45 x 11 cm. (Figura 14)

Figura 14 – Representação de um tijolo em adobe conforme molde romano.



Fonte: GIUFFRÈ, 1999. Adaptado pelo autor.

No caso do tijolo cozido era utilizada uma massa de argila e água, comprimida manualmente numa forma e cozida em fornos com temperatura de aproximadamente 800°C.

O material básico para a fabricação do tijolo é nomeado por Vitruvius com o termo *fabrilis*, que o descreve como um barro vermelho escuro.²⁹⁶ Os tijolos eram, portanto, realizados seguindo regras bem claras:

- Escolha e extração da argila de qualidade;
- Uso de outros materiais inertes, também de qualidade específica;
- Preparação e moldagem da argila na base de uma receita idônea para a sua função final;
- Cozedura em fornos tradicionais com temperaturas e modalidades idôneas.

²⁹⁵ Veremos esta técnica mais a frente.

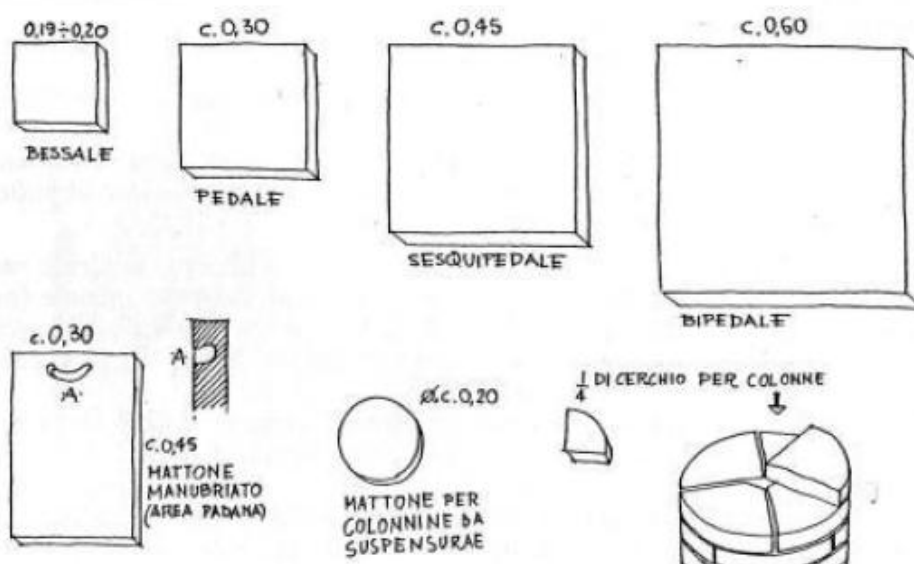
²⁹⁶ Vitruvius inicialmente afirma que este material podia ser encontrado na região de Sinope, na Anatólia da Grécia, mas depois o chama mais genericamente de argila.

Os tijolos (*lateres* em latim) assumiam nomes diferentes conforme a dimensão e a forma. Os de forma quadrada eram chamados de Bessale, com 20 cm de lado, de Pedale, com 30 cm de lado, de Sesquipedale, com 45 cm de lado e de Bipedale, com 60 cm de lado. Normalmente a espessura variava de 4 a 5 cm.

Em área padana, no norte da Itália, era em uso também um tijolo de forma retangular chamado de Manubriato, com dimensões de 30 x 55 cm.

Nas colunas²⁹⁷ era utilizado um tijolo de $\frac{1}{4}$ de círculo com lado de 15 cm, para formar colunas de 30 cm de diâmetro ou tijolos circulares de 20 cm de diâmetro para colunas menores. (Figura 15)

Figura 15 - Tipos de tijolos em época romana.



Fonte: GIUFFRÈ, 1999. Adaptado pelo autor.

Os tijolos eram também denominados na base da qualidade e da resistência dos mesmos, que dependiam da matéria-prima, da temperatura e do tempo de cozimento:

- Forte. Era considerado o de melhor qualidade e, portanto, utilizado nas alvenarias mais solicitadas e estruturalmente importantes;
- Doce. Era considerado de qualidade bastante boa, utilizado nas alvenarias, inclusive estruturais;

²⁹⁷ Os romanos, diferentemente dos gregos, nem sempre utilizaram a pedra para realizar as colunas, mas sim o tijolo. De fato, boa parte das colunas em estilo grego eram construídas de alvenaria e concreto, sendo revestidas com estuque, de forma a imitar o mármore grego e suas caneluras.

- Albasio. Com temperaturas de cozimento muito elevadas, cor muito clara, usado em alvenarias secundárias, não estruturais;
- Ferriolo. Cozido demais, baixa aderência com as argamassas. Utilizados nas fundações ou como elemento de preenchimento em núcleos de alvenaria a sacco.

A pedra

A pedra foi um material bastante utilizado pelos romanos devido à relativa facilidade de encontrá-lo no território e às características de alta resistência e durabilidade. As primeiras obras monumentais romanas do V-IV século a.C., inspiradas nas técnicas gregas, contam com o uso amplo da pedra de grandes dimensões, ciclópicas ou talha.

As principais tipologias de pedras utilizadas em obras monumentais²⁹⁸ foram o basalto, travertino, arenito, calcário, rochas magmáticas, como o tufo, e só mais tarde, com a conquista dos territórios do Oriente Médio, os mármore. Em época imperial, com a abertura de cavas de mármore na península italiana, o uso deste material encontra ampla difusão inclusive nas edificações de tipo civil.

Nos casos de construções simples ou ordinárias, segundo o texto de Vitruvius, as pedras utilizadas na construção de alvenarias eram geralmente obtidas por simples recolha nas zonas fluviais (calhaus rolados, seixos) ou eram encontradas na superfície dos solos de forma errática. As cavas de pedreiras, por sua vez, foram exploradas tradicionalmente com processos manuais simples, extraindo-se blocos cujas dimensões máximas eram limitadas pelo tipo de pedra e pelos meios disponíveis para a sua extração.

Em síntese, a escolha das pedras utilizadas dependia:

- do método de extração e do seu custo;
- da facilidade e custo do transporte;
- da facilidade de laboração e do custo da mão-de-obra.

O leito de extração, sempre segundo Vitruvius, era primariamente analisado, seguindo-se um desbaste grosseiro. Consideravam-se as pedras da bancada mais

²⁹⁸ Que são a maioria das obras que chegaram aos dias de hoje.

superficial como as mais resistentes pois teriam sido submetidas diretamente às intempéries e a estas resistido.

No entanto, no Livro II, Cap. VII, Vitruvius faz uma primeira distinção entre pedras macias - destinadas a elementos decorativos e a zonas em elevação protegidas, mas em geral pouco resistentes ao gelo e ao fogo - e pedras duras, menos gélivas. As pedras eram inicialmente classificadas em função da facilidade com que poderiam ser trabalhadas:

- duras ou compactas (certos calcários, granitos, ardósias);
- macias ou brandas (grés, tufos, arenitos).

À maior dureza e compacidade estava associada a uma maior durabilidade em relação à ação da água sob a forma de escurrimto, umidade e gelo. A escolha e a definição da qualidade da pedra eram feitas em consideração da posição e da função do bloco na alvenaria. A partir de um espectro de vários tipos de pedra conhecidos pelo projetista ou pelo mestre da obra, e disponíveis na zona a edificar, eram escolhidas as diversas qualidades de pedra para as diferentes posições a ocupar no futuro edifício de alvenaria. As pedras macias, embora menos duráveis, eram as preferidas para os blocos que seriam mais decorados. As pedras duras, pouco porosas e mais resistentes, eram reservadas às fundações e para compor os elementos portantes.

Assim as pedras que pareciam comportar-se melhor em relação à ação do gelo e à umidade, sem inclusões ou veios passíveis de induzir descolamentos ou fraturas, eram aquelas destinadas às superfícies aparentes, na base das alvenarias e em zonas de fundações. As mais macias eram reservadas para a parte interna dos muros.

A argamassa e o concreto

As argamassas estão entre os materiais mais importantes no âmbito dos sistemas construtivos históricos pois, com exceção das alvenarias em blocos monolíticos de pedra, e só parcialmente para os sistemas em madeira e terra, todos os sistemas restantes as envolvem significativamente.

As argamassas, na época romana eram basicamente compostas de cal, areia e água, podendo ser adicionados outros componentes como pó de tijolo, cinza de

carvão, pó de mármore e, como veremos, pó de pedra pozolana. Neste sentido Vitruvius ressalta como inadequado o uso de areias que continham terra nas argamassas, pois limitavam a aderência a outros materiais. Na prática, segundo vários autores, este tipo de argamassa denominada “malta bastarda” na Itália, apesar de ser fortemente desaconselhada nos tratados e manuais, encontrava amplo uso especialmente nas arquiteturas mais simples e ordinárias, onde o controle qualitativo²⁹⁹ era menor. (FRIZOT, 1975).

Nos tratados de época romana são fornecidas indicações práticas, conforme a finalidade de utilização, sobre a receita para a realização da argamassa. Com relação aos traços mais indicados, Plommer afirma que Vitruvius os diferenciou quanto ao tipo de areia usada, quanto à origem - se de jazida 1:3 (cal, areia), se de rio ou de mar, 1:2 (cal, areia), enquanto que Faventinus e Palladius Rutilius recomendaram sempre 1:2 (cal, areia), sem fazer distinção entre as diversas proveniências do agregado. Por outro lado, os três indicaram a adição de pó cerâmico para melhorar a qualidade da argamassa, no caso de ser feita com areia de rio. (PLOMMER, 1973). Para Plínio, todavia, os traços indicados seriam 1:4 (cal, areia de jazida) e 1:3 (cal, areia de rio ou mar).³⁰⁰

Conforme o posicionamento no corpo das alvenarias, as argamassas assumiam funções diferentes:

- Argamassas estruturais ou concretos. No interior das paredes entre paramentos realizados em tijolo ou pedra. Usada nas fundações ou em paredes que precisavam de maior resistência, com inertes de maiores dimensões, constituídos por pedaços de tijolo ou de pedras calcárias densas. Se necessário com a adição de pozolana a fim de aumentar a resistência à água. Os fragmentos ligeiros de pedras porosas ou de tufo vulcânico eram destinados ao concreto utilizado no enchimento de paredes menores ou dos andares mais altos.
- Argamassa de assentamento. Na interface entre os tijolos da alvenaria. Nos assentamentos de tijolos ou pedras, na ligação de blocos nos paramentos

²⁹⁹ Devido tanto à menor capacidade econômica para a aquisição de argamassa de qualidade quanto à impreparação dos operários.

³⁰⁰ Na análise das diferentes literaturas e traduções resulta que sobre os traços indicados por Vitruvius e Plínio, ainda existe uma grande confusão. Corrado Maltese, o comentarista de uma publicação recente do tratado de Martini, relata que Plínio e Vitruvius concordavam quanto ao traço 1:2 (cal, areia de rio) e 1:3 (cal, outras areias).

externos. No assentamento de pavimentos. Mistura de cal e areia com água, e eventuais aditivos de pó de pedras ou tijolo.

- Argamassas dos rebocos e dos estuques. Nos estratos exteriores protetivos ou decorativos. Mistura de cal e areia com água, com aditivos de pó de pedras ou tijolo.

Em época romana há o desenvolvimento e aplicação das argamassas hidráulicas, seja como elemento estrutural junto a inertes (cimento pozolânico), seja como ligante em alvenarias de pedras ou tijolos, especialmente em arquiteturas em contato com a água, como pontes, aquedutos, portos, cais, entre outros. Eram usadas também nas fundações e, fato importante, nas primeiras camadas de tijolos nas alvenarias para proteger as paredes da umidade ascensional.

No texto de Plínio, além da mistura de óleo com cal viva, foram verificadas as seguintes indicações:

[...] se deve dar a quarta parte de cal. Mas àquela de rio, ou de mar, a terça parte; e se for acrescentada a terça parte de vasos moídos, será um obra melhor ³⁰¹ (PLÍNIO, 1997, L. XXXVI, Cap. XXIII, p. 785, *tradução nossa*)

Plínio continua indicando outras modalidades para realizar argamassas, cada uma com ingredientes diferentes, conforme a finalidade:

- para argamassas de revestimento, Plínio recomenda uma parte e meia de cal e uma de pó de mármore;
- para pisos ou elementos estruturais, onde é necessário um resultado final muito resistente, é indicada a cal fresca, extinta em vinho, misturando-a logo em seguida com banha de porco e figos.

Para um comportamento hidráulico das argamassas notou-se que era de praxe o uso da cal viva com óleos, pelo menos desde a época de Vitruvius até o século XV.

Vitruvius (1999) também explora outras tipologias de argamassas hidrófobas, por exemplo, sugeriu usar cal viva com azeite para proteger alvenarias da

³⁰¹ se deve dare la quarta parte di calcina. Ma aquelle de'fiumi, o del mare, la terza parte; et se vi aggiugne la terza parte di vasi pesti, sarà miglior lavoro.

umidade.³⁰² Este mesmo autor recomendou o uso da cal viva com óleo para vedar as juntas da tubulação dos aquedutos. Tal indicação foi, segundo Plommer (1973), igualmente mencionado por outros autores romanos. Plínio também sugeriu o uso do óleo misturado com cal viva, de modo que o produto resultante tivesse características hidrófobas:

É algo muito útil conduzir a água das fontes por tubos com dois dedos de diâmetro, que se encaixam um no outro em forma de bolsa, de modo que seja o superior a entrar, rebocados por cal viva com óleo.³⁰³ (PLÍNIO, 1997, L. XXXI, Cap. VI, p. 985. Tradução nossa).

Ainda no texto vitruviano (1999) foram encontradas referências ao uso de pasta de cal e pó de mármore, material cerâmico pulverizado e de uma argamassa hidráulica com traço 1:2 (cal, pozolana).³⁰⁴ Neste campo da hidráulica das argamassas, a grande descoberta romana é de fato a do uso de material vulcânico (rochas e cinzas) com a cal.

Segundo Jackson (2015), a cal era hidratada – com incorporação de moléculas de água em sua estrutura – e reagia com as cinzas para cimentar a mistura, criando um composto de alta resistência aos sais e hidrófobo. Num recente estudo Jackson (2017) demonstra como a receita do concreto romano – uma mistura de cinzas vulcânicas, cal e água do mar com o agregado de rocha vulcânica (pozolânica) - produzia uma reação química que resultava em um concreto extremamente resistente. O processo de fortalecimento era protagonizado pela filtração constante de água do mar ao longo do tempo, o que desencadeava o crescimento de minerais raros que ao se interligarem tornavam o material ainda mais duro. A equipe de Jackson conseguiu comprovar a existência de um mineral raro na argamassa marinha romana denominado tobermorita aluminosa,

o qual permite que os cristais minerais cresçam em torno das partículas de cal através da reação pozolânica. Essa reação faz minerais crescerem entre o agregado e a argamassa, nesse caso, uma mistura de óxidos de sílica e cal encontrados nas cinzas vulcânicas, que têm o feliz efeito de evitar

³⁰² Nos livros: L. VII, Cap. I, p. 171 a 174.

³⁰³ Utilissima cosa è condurre l'acqua dalle fonti per dozzioni grossi due dita, che si commettano l'un con l'altro in forma di bossolo, in modo, che'l superiore entre, intonacati di calcina viva con olio.

³⁰⁴ Nos Livros: L. VII, Cap. III, p. 176. 61 Id., ibid., L. V, Cap. XIII, p. 134/135

rachaduras e de criar uma barreira natural aos sais e à água.³⁰⁵ (JACKSON, 2017, p. 1442. Tradução nossa.)

A cal

No tratado do Vitrúvio, as pedras indicadas para a produção de cal tinham de ser brancas e de sílex (silice), de determinada região de rochas calcárias.³⁰⁶

É importante notar que Vitruvius aconselhava o uso do pó de pedras compactas e duras para realizar argamassas de assentamento, enquanto para revestimentos era melhor utilizar o pó de pedras porosas. Para alguns autores isso era devido ao fato de Vitruvius considerar as pedras mais duras como capazes de propiciar uma produção de cal de melhor qualidade e, portanto, mais resistente à compressão. Por outro lado isto pode ser considerado como um ótimo sistema de luta à umidade ascendente e à cristalização dos sais nas paredes, pois as argamassas mais compactas, com menos capilares, são mais hidrófobas, e capazes de criar uma barreira para as forças ascensionais da água, e as argamassas mais porosas deixam evaporar melhor a água presente nas paredes e têm capacidade de hospedar melhor os sais cristalizados.

Plínio, ainda a respeito da extinção da cal, informou, assim como Vitruvius, que deveria ser um processo longo³⁰⁷, de modo a se alcançar o desejado amadurecimento:

Quanto mais velha a cal empastada, melhor. Por isto se encontra nas leis de construção antigas que aqueles que forem construir usem cal de pelo menos três anos.³⁰⁸ (PLÍNIO, 1997, L. XXXI, Cap. VI, p. 985. Tradução nossa).

³⁰⁵ che consente ai cristalli minerali di crescere intorno alle particelle di calce attraverso la reazione pozzolanica. Questa reazione fa sì che i minerali crescano tra l'aggregato e la malta, in questo caso una miscela di silice e ossidi di calce trovati nella cenere vulcanica, che hanno il felice effetto di prevenire le fessurazioni e creare una barriera naturale ai sali e all'acqua

³⁰⁶ Na realidade, segundo Cairoli Fulvio Giuliani, [...] *la selce, il marmo, la pietra di monte e simili, tutte quelle globalmente individuate nell'antichità con il termine «silex»*. [...] o calhau, o mármore, a pedra de montanha e similares, todas aquelas globalmente conhecidas na antiguidade com o termo «sílex». (GIULIANI, 1993, p.149)

³⁰⁷ Os autores romanos já estavam cientes de que para ter certeza de que a totalidade dos óxidos de magnésio se transformassem em hidróxido, era preciso que o material fosse submetido a um longo período de extinção (pelo menos três anos). Não havendo, por conseguinte, o perigo de aparecimento de bolhas e fissuras em sua superfície, devido à extinção pós-aplicação.

³⁰⁸ Più vecchia è la pasta di calce, meglio è. Quindi si trova o'vecchie leggi sull'edilizia che coloro che devono costruire usano la calce di almeno tre anni

As areias

Vitrúvio (1997), assim como outros autores romanos³⁰⁹, indica como a melhor areia a de jazida, pois secava rapidamente, tinha ótima resistência à compressão e, quando era usada em revestimentos, demonstrava ter ótima durabilidade. No caso de não ser encontrada areia de jazida recomendava-se aquela fluvial e, de qualquer forma, esta última era perfeita para estuque. A areia do mar também podia ser utilizada, mas demorava muito tempo para secar, não tinha grande desempenho estrutural e podia afetar o reboco com os sais presentes no empasto. Vitrúvio, no caso de não ter outras opções, aconselhava sempre que se lavasse bem esta areia antes de utilizá-la.³¹⁰

Sistemas construtivos: tipologias de alvenaria

Vitrúvio trata das diferentes tipologias de alvenaria, que encontram respaldo também nos vestígios das edificações romanas no cap. VIII do Livro Segundo. As técnicas construtivas das alvenarias em época romana podem ser divididas em dois grupos principais:

- a) Uso de grandes blocos de pedra como elementos estruturais aparelhados a seco como o Opus siliceum e o Opus quadratum.
- b) Estrutura de alvenaria mista, composta com núcleo em concreto e paramentos em tijolo ou pedra, denominado genericamente Opus caementicium, mas podendo assumir nomes diferentes conforme o tipo de material e sua disposição no paramento.

E um terceiro grupo, menor:

- c) Uso Sistema misto com terra e madeira, como o Opus Craticium ou com tijolos em terra crus, tipo adobe, ou com sistema de pau a pique. Normalmente utilizadas nas edificações mais simples e das quais praticamente nada chegou até nós.

³⁰⁹. Faventinus e Palladius Rutilius concordaram com Vitrúvio que a melhor areia era a de jazida, e que este material não deveria conter argila ou terra.

³¹⁰ No livro: L. II, Cap. IV, p. 42.

Primeiro grupo: a pedra aparelhada a seco ou com malta.

Opus siliceum

Sistema construtivo em uso entre o VI e o II século a.C., com sobreposição de blocos de pedras não trabalhadas, podendo ser de tamanho considerável, sem uso de ligantes, grampos ou pinos. Sistema utilizado sobretudo para paredes de contenção de aterros. (Figura 16)

Figura 16 - Exemplo de Opus Silicium: a) Muro urbano em Fondi b) o *podium* do Templo de Jupiter Optimus Maximus.



a)



b)

Fonte: GIULIANI, 1993. Adaptado pelo autor.

Opus quadratum

A técnica, que usa pedra de grandes e médias dimensões, consistia na sobreposição de blocos paralelepípedicos, uniformes e talhados, postos em linhas

de superfícies contínuas. Os blocos podiam ser ligados uns aos outros por meio de pinos e grampos de metal (gatos), o que assegurava melhor estabilidade da alvenaria. Normalmente o assentamento do bloco era por perpianhos onde a largura do bloco correspondia à largura da parede. Difuso desde o V século a.C. e em uso também nas obras monumentais durante toda a época imperial, com uma tendência a aperfeiçoar sempre mais a cantaria e a precisão do assentamento dos blocos. (Figura 17)

Figura 17 - Exemplo de Opus quadratum: a) podium do Templo de Saturno, no Fórum Romano e b) Colosseu em Roma



a)



b)

Fonte: GIULIANI, 1993. Adaptado pelo autor.

Opus africanum

Técnica em uso desde o século IV a.C., mais utilizada na África, consistia no uso de grandes pedras alternadas com tijolos ou pedras menores, posicionadas horizontalmente ou verticalmente, ligadas com argamassa. (Figura 18)

Figura 18 - Exemplo de alvenaria em Opus africanum – Cartagena (Tunísia)

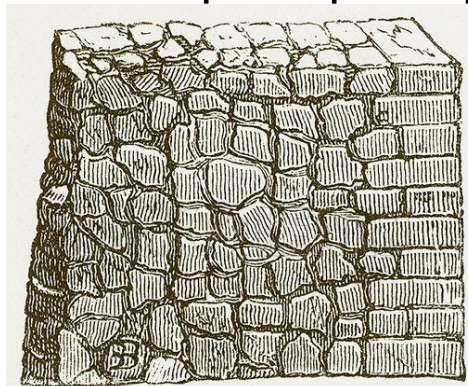


Fonte: GIUFFRÈ, 1999. Adaptado pelo autor.

Opus antiquum

O “opus antiquum” utilizava pedras de tamanho médio, irregulares como elementos estruturais³¹¹, posicionadas sem procurar realizar fiadas horizontais. Bastante utilizado na arquitetura romana da segunda metade do século III a.C. até o século I a.C. Nesta técnica utilizava-se já a argamassa como elemento ligante entre as pedras, mas conforme a função poderia também ser aparelhado a seco. Um uso nas edificações mais simples ou como paredes divisórias. (Figura 19)

Figura 19 - Exemplo de Opus antiquum



Fonte: GIUFFRÈ, 1999. Adaptado pelo autor.

³¹¹ Como no sistema poligonal pelágico.

Sistemas mistos

Opus caementicium

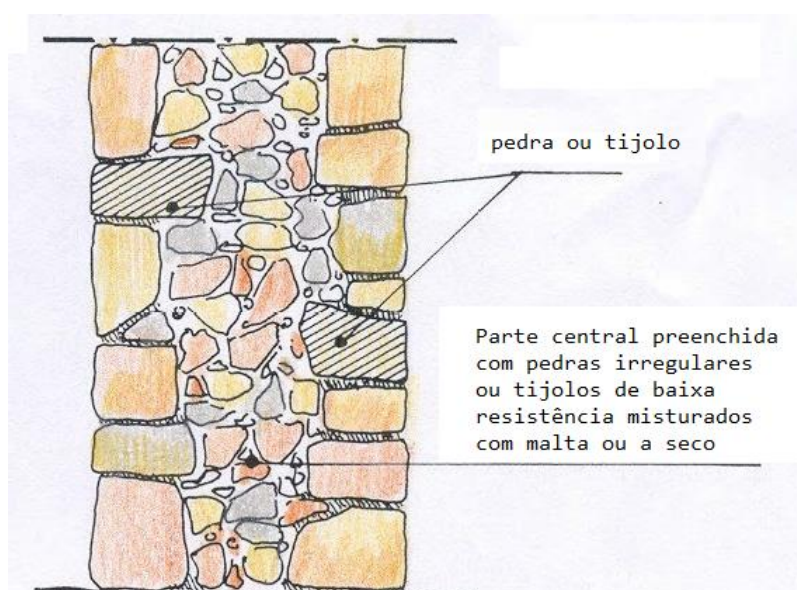
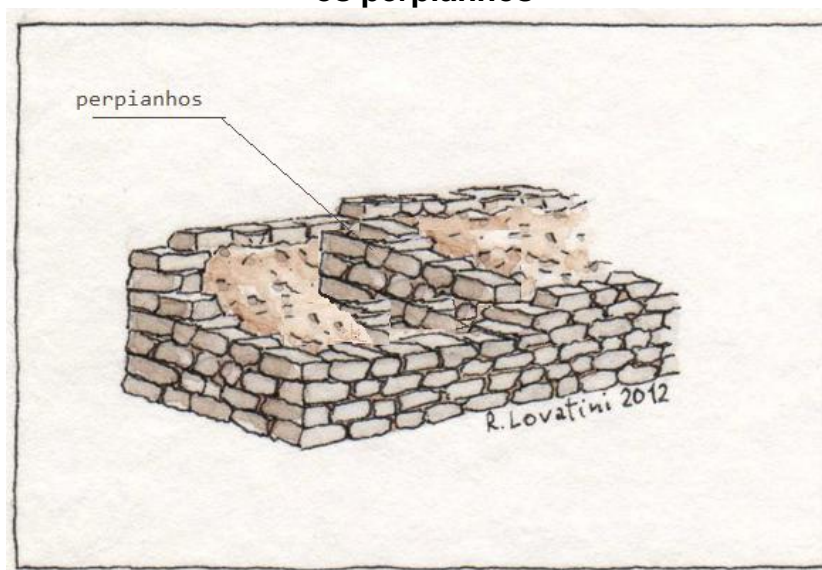
O *Opus caementicium*, representa a base do sistema construtivo misto, que utilizava materiais diferentes para funções diferentes na mesma alvenaria. No caso trata-se de um núcleo de concreto como elemento estrutural, formado por um composto de argamassa de cal, areia ou pó de pozolana, preparado com água e misturado com fragmentos de material inerte como tufo ou tijolos em forma de lascas ou pedaços (denominados caementa), e paramentos em tijolo ou em pedra³¹², como elementos de revestimento. Portanto, o núcleo interno de concreto, que podia ser de grandes dimensões, realizava a função estrutural e o revestimento em pedra ou tijolo (externos) ou estuque, pinturas, afrescos e mosaicos (internos), como acabamentos estéticos e de proteção contra intempéries. O *Opus caementicium* podia ser utilizado sem paramentos, mais era bastante raro.

Opus emplectum

O *opus emplectum* utiliza o mesmo conceito do *Opus caementicium*, mas sem uso de argamassa. Sistema construtivo muito utilizado pelos romanos desde o século III a.C., quando precisavam combinar na alvenaria a função estrutural com a de resistência, como nas estruturas defensivas e militares. Este sistema foi utilizado também na arquitetura civil, por exemplo nos alicerces ou nas alvenarias dos andares inferiores, ou em grandes obras como pontes, aquedutos, barragens, entre outras, pois este aparelho, devido à sua espessura, que pode chegar a vários metros, podia aguentar grandes pressões. A alvenaria é composta por dois paramentos de tijolo ou de pedra paralelos, com a parte central preenchida com pedras irregulares, cerâmicas ou tijolos de baixa resistência, ou outro material de descarte, levemente misturado com argamassa, compactado ou a seco. Os perpianos juntavam os dois paramentos externos, fortalecendo o conjunto. (Figura 20)

³¹² Neste caso o resultado estético poderia ser similar às alvenarias em pedra de *opus incertum* ou *opus recticolatum* ou às alvenarias em tijolo como o *Opus testaceum*, *spicatum* ou *latericium*.

Figura 20 - Exemplo de alvenaria tipo Opus emplectum onde são evidenciados os perpianhos



Fonte:GIUFFRÈ, 1999. Adaptado pelo autor.

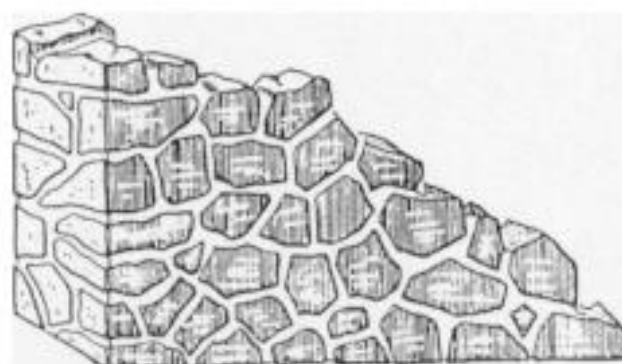
Conforme o tipo de paramento realizado para revestir o núcleo em concreto do Opus caementicium (ou opus emplectum), as alvenarias romanas assumiam nomes diferentes.

Opus incertum

O “opus incertum” utilizava um paramento composto por pedras de formas irregulares, de tamanho médio, posicionadas em maneira não regular, sem procurar realizar fiadas horizontais, mas com a atenção de posicionar a face mais plana na

parte externa da parede e encaixando pedaços menores de pedra entre um bloco e outro. Nesta técnica normalmente utilizava-se um ligante hidráulico entre as pedras. (Figura 21)

Figura 21 - Tipo de alvenaria com a técnica Opus incertum no Templo dedicado a Lovis Anxur em Terracina, Itália.



Fonte: GIULIANI, 1993. Adaptado pelo autor.

Opus reticulatum:

Sistema construtivo com paramento em pedra e núcleo em concreto. Consiste numa alvenaria de blocos de pedra, composta geralmente por elementos de tufa vulcânica, de forma triangular, com a face exterior losangular e a ponta imersa no concreto. Desta maneira se criava um interessante efeito estético reticulado e diagonal. Sistema comum na época imperial, desde meados do I século a.C. até as primeiras décadas do século III d.C.

Existe uma variação mais rústica conhecida como Opus quase-reticulatum, em uso no último quarto do II século a.C., onde a disposição dos blocos de pedra respondia a um padrão menos regular.

Opus testaceum

Nesta técnica o núcleo estrutural do *opus caementicium* era recoberto com fiadas de tijolos (*lateres*) de cerâmica ou argila, com forma triangular, com a ponta inserida no concreto. Foi usada pela primeira vez no século I a.C. e será um dos sistemas construtivos de alvenarias dominante durante todo o período imperial, especialmente no período do imperador Nero. Muitas das grandes estruturas imperiais, como os banhos imperiais de Roma, foram construídas com esta técnica.

Opus vittatum

Nesta técnica também se utilizava o concreto como elemento estrutural, além do tijolo, alternado com a pedra, como elemento de revestimento. A estrutura era constituída de um núcleo de *opus caementicium* revestido de fiadas de tijolos de barro, alternadas com fiadas de pequenos blocos paralelepípedicos de tufa ou outras pedras. Em uso desde o início do IV século a.C. (*Opus vittatum simplex*) e novamente utilizado difusamente no III século d.C. e no IV século d.C. (*Opus vittatum mixtum*). Típico durante o reinado de Massancio e Constatino. (Figura 22)

Figura 22 - Opus vittatum, Pompeia 62 d.C.



Fonte: GIULIANI, 1993. Adaptado pelo autor.

Opus craticium:

Técnica conhecida por Vitróvio, que a descreve como sujeita a grave risco de incêndio e pouco durável, devido à ampla utilização de pilares e vigas de madeira. De fato, só existem exemplos reconstruídos nas escavações de Herculano e Pompeia. É uma técnica visualmente semelhante ao enxaimel, formada por quadros de madeira preenchidos com tijolos ou com *opus caementitium*, numa versão mais

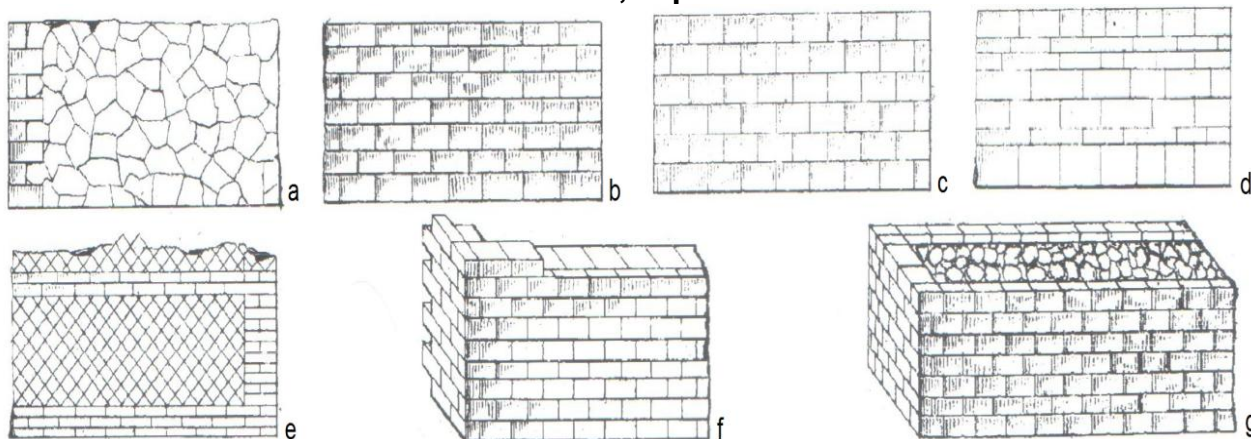
leve - onde o cimento era obtido com uma argamassa com base de palha e argila junto a fragmentos de tijolos, cerâmicas ou pedra. (Figura 23)

**Figura 23 - Casa em *Opus Craticium*, em Herculano (Nápoles).
Reconstrução do edifício original.**



Fonte: GIULIANI, 1993. Adaptado pelo autor.

Figura 24 - As tipologias de alvenarias na base das indicações de Vitruvius com referência ao Livro II, capítulos III e VIII



- a) *opus incertum*
- b) *opus quadratum*
- c) *opus isodoum*
- d) *opus quaseisodoum*
- e) *opus reticulatum*
- f) *opus latericium*
- g) *opus emblectom*

Fonte: GIULIANI, 1993. Adaptado pelo autor.

Portanto, as alvenarias romanas (Figura 24) são normalmente estruturas com esqueleto anelástico ou rígido, seja no manual de Vitruvius, seja na realidade dos vestígios que chegaram até os nossos dias, podendo ser:

- a) Alvenarias monumentais de pedra talhada, nas quais os blocos de pedra desempenham a parte resistente e estrutural propriamente dita. Sem uso de argamassa.
- b) Alvenarias ordinárias, que tradicionalmente congregam diversos tipos de alvenarias:
 - alvenarias de pedra irregular e argamassa grosseiramente esboçadas ou em bruto, com blocos de dimensões variadas;
 - alvenarias de tijolo ou de tijolo e pedra, ligados com argamassa;
 - alvenarias de concreto.

Este grupo é caracterizado principalmente pela relevância da argamassa para ligar os blocos nos paramentos, e menos pela forma dos blocos. Por outro lado, no caso de uma alvenaria ordinária de pedras irregulares, a disposição de cada pedra era escolhida para assegurar o melhor travamento entre os blocos, com redução ao máximo o espaço entre eles. No caso das alvenarias de tijolo, o aparelhamento deles com argamassa é fundamental para garantir o monolitismo. Por fim, no caso do Concreto primitivo, as dimensões e formas dos elementos em pedra, cerâmica ou tijolo são de tipo cascalho ou fragmentos. No entanto, no tratado de Vitruvius é explicitada a preocupação de garantir a homogeneidade e evitar a segregação dos inertes, e são indicadas regras de disposição em camadas de uma espessura limitada, seguida de apilonamento e compactação.

- c) Finalmente, uma terceira tipologia consiste nas alvenarias constituídas por um núcleo estrutural de concreto ou de alvenaria ordinária, revestido de elementos de pedra talhada, de tijolo ou, mais raramente, de reboco. Na arquitetura romana, como vimos, os tijolos nas alvenarias³¹³ têm uma função muitas vezes de revestimento e de proteção contra a agressão ao núcleo estrutural em concreto dos agentes atmosféricos. Portanto, só em algumas obras de particular valor, os tijolos recebiam um revestimento, o qual podia ser de pedra, com placas em mármore, travertino ou arenito, ou com estuque.

³¹³ As alvenarias com tijolos são muitas vezes facilmente datáveis, sendo que normalmente o produtor carimbava cada tijolo. Estes selos nos tijolos eram comuns desde o século I a.C. até o século II d.C.

Este último grupo de alvenarias teve o seu grande impulso durante o Império Romano e influenciou fortemente os sistemas construtivos utilizados na Itália a partir do Renascimento.

4.1.2 *Época média*

O tijolo, a madeira, a argamassa, mas principalmente a pedra, são os materiais que encontramos nas edificações da Idade Média na Itália. Porém, conforme o período histórico específico, um determinado material foi utilizado mais que outro: madeira e terra na alta Idade Média (V-X século), pedra na Idade Média plena (XI-XII século) e o tijolo junto à argamassa na baixa Idade Média (XIII-XIV século).

É preciso salientar que, com a queda do Império Romano do Ocidente, perderam-se no território italiano alguns referenciais fundamentais sobre a arte de construir.³¹⁴ Perde-se a força econômica de um império, perde-se uma política de expansão que envolvia necessariamente um esforço construtivo de novas edificações, seja militares, defensivas, mas também representativas e de infraestruturas. Perde-se uma certa segurança e facilidade de movimentação, comércio e transporte. Perdem-se alguns conhecimentos técnicos, mas não se perdeu a capacidade de construir arquiteturas complexas, a necessidade de construir “à regra de arte”, e não se perdeu a necessidade de conservar uma sabedoria dos sistemas construtivos e uso dos materiais.

Devemos isso especialmente à presença e ao desenvolvimento das corporações³¹⁵ maçônicas no século XI e XII, que têm origem nos *collegias* romanos. A responsabilidade da produção do conhecimento, relacionado à arte de construir e da sua conservação e divulgação na época média, assume uma modalidade mais

³¹⁴ Como por exemplo o uso de manuais e tratados como material didático para fixar modelos construtivos e divulgar a arte da construção.

³¹⁵ A palavra "corporação" foi de fato criada no século XVIII por aqueles que defendiam a sua abolição. Quando existiam, eram chamados *métiers* na França, *guildas* na Inglaterra, *zünfte* na Alemanha, *gremios* na Espanha e em Portugal. Na Itália, assumiam nomes diferentes conforme a região: *artes* na Toscana, *fraglie* no Veneto, *paratici* na Lombardia, *gremi* na Sardenha, *sociedades de artes* em Bolonha, *faculdades* em Perugia. Em algumas cidades do Sacro Império Romano, como na Itália, os artesãos organizados em *guildas* trabalharam para assumir o poder, é o que os historiadores chamam de *Zunftrevolution* [1]. Portanto, nestas Cidades Livres do Império, o "governo das artes" foi afirmado por um período que garantiu às corporações uma posição dominante na Câmara Municipal.

oral, ou melhor, focalizada na prática³¹⁶. Concentra-se assim o saber e o conhecimento do bem construir nas mãos dos mestres de obra e dos arquitetos, de algumas ordens religiosas³¹⁷ e, segundo Mateus Mascarenhas, das próprias edificações, que viraram modelos e referenciais de boas práticas construtivas a serem repetidas, assimilados e melhorados (MATEUS, 2002). A circulação de arquitetos, trabalhadores e mestres de obra neste período é de fato intensa, junto às corporações criam-se escolas de artistas chamados a realizar as próprias obras nas cidades e nos reinos que em formação localmente. Um dos exemplos mais famosos são os mestres comacini³¹⁸, originários da Lombardia (comasco), que já no século IX eram ativos em muitas regiões da Itália, como na Emilia Romagna, na Lombardia, no Cantone ticino, no Lazio, nas Marche, na Úmbria, e até na Alemanha e na França, espalhando e divulgando o estilo românico lombardo sobretudo nas construções de igrejas, normalmente em pedra talhada.

Como já afirmado anteriormente, este longo período histórico de quase mil anos, não possuiu uma tratadística própria, não produziu manuais, mas conhecia muito bem a arte de construir e o uso dos principais materiais de construção: a pedra, o tijolo, a argamassa e alguns metais.

A pedra

O tipo de pedra utilizado neste período dependia necessariamente da disponibilidade que um determinado lugar oferecia ou da capacidade econômica do dono da obra para adquirir pedras de outros lugares. Sem a presença de manuais ou tratados nesta época, não se sabe qual tipo de pedra era considerada mais adequada para a realização de alvenarias, como, por exemplo, pode-se encontrar para a época romana. Podemos igualmente afirmar, na base da experiência e

³¹⁶ Em nível de tratados ou manuais, a Idade Média não deixou muito, o único texto interessado na arte de construir, produzido neste período histórico, são os cadernos de Villard d'Honnecourt (XIII), compostos na maior parte por desenhos e esboços de plantas, alçados ou de perspectivas de edificações, mas sem indicações construtivas. Também o texto de Vitruvius, que foi referência "da arte de construir" durante todo o Império Romano, raramente tem citações nas obras deste período, permanecendo relegado nas bibliotecas dos mosteiros como documento histórico e teórico, sem aplicações práticas.

³¹⁷ A mais importante neste caso é a ordem cluniacense que, não por acaso, foi responsável pela realização do mais importante conjunto eclesiástico da época (a Abadia de Cluny), o qual foi inspirador para muitas outras edificações religiosas do período.

³¹⁸ A expressão '*Magistri Comacine*', aparece pela primeira vez no código do rei lombardo Rotharis (636-652), onde, nas leis de número CXLIII e CXLV, eles aparecem como Mestres Pedreiros com amplos e ilimitados poderes para celebrar contratos e subcontratos para obras de construção. Será, todavia, no século IX que esta guilda inicia a sua expansão.

análise das edificações que chegaram aos nossos dias, que para grandes obras era normalmente utilizada pedra calcária. Uma pedra bastante dura, mas que pode ser trabalhada a fim de dar as formas e dimensões requeridas para serem assembladas num único elemento maciço. Era, portanto, necessário que o material pudesse responder a solicitações e compressão bastante altas, que fosse resistente as intempéries e que arcasse com o papel defensivo, quando necessário. Ao mesmo tempo, a pedra não podia ser muito dura, pois teria criado dificuldades no processamento que tinha de ser bem aprimorado, considerando que o sistema de aparelhamento era normalmente a seco, sem uso de argamassa, com a exigência de que os blocos tivessem as faces regulares e formatos regulares de paralelepípedos, com as mesmas dimensões a fim de garantir:

- coplanaridade e a horizontalidade das fiadas e dos planos de assentamento;
- verticalidade das juntas entre blocos de uma mesma fiada;
- respeito pelas regras de aparelho, de modo a assegurar o comportamento monolítico das alvenarias.

Era utilizada também a pedra arenária e pedras magmáticas como o traquito. Para alvenarias ordinárias, o tipo de pedra dependia ainda mais da oferta no local, pois o deslocamento de pedras era sempre extremamente custoso. No caso era possível utilizar pedras mais macias, como o tufo, amplamente utilizado no território italiano, especialmente no centro e no Sul do país.

O reuso das pedras antigas

O uso de material antigo é uma prática muito difundida durante a maior parte da Idade Média. O uso de mármore ou de outras pedras de edifícios romanos em obras monumentais é algo bastante comum na Idade Média, podendo provir de obras existentes – e neste caso eram quase verdadeiros saques -, ou de obras já consideradas ruínas ou de vestígios encontrados ao longo da realização da obra, tanto que, em fontes escritas, a descoberta de pedras antigas ou mármore perto do local da obra é considerada um verdadeiro milagre.³¹⁹ O uso de mármore antigos não é só imputável à dificuldade de providenciar pedras de qualidade em todo o

³¹⁹ Como se pode ler na *História Foundationis Cathedralis Mutinensis. Relatio de Innovatione Ecclesie Sancti Geminiani ac de Translatione Eius Beatissimi Corporis*, conhecido como *Relatio* da construção da catedral de Modena (XI)

território italiano ou uma questão econômica, mas é também um meio de autocelebração e para a busca de uma identidade histórica própria, diretamente ligada à força do Império.³²⁰

Nesta época, portanto, os vestígios arquitetônicos ou esculturais procedentes das épocas anteriores são essencialmente utilizados de duas maneiras.

Há um tipo de re-emprego destrutivo, que consiste em usar a peça antiga considerando-a como um simples material que tem o seu valor no fato de ter uma alta qualidade a um preço relativamente baixo. Neste caso, o fragmento arquitetônico ou a inscrição antiga são inseridos nas paredes, ou tornam-se material usado para novas esculturas ou novas inscrições.³²¹

Há também uma reutilização conservadora em que as peças antigas são usadas mais pelo valor estético, histórico, memorial e simbólico das mesmas. Neste caso, os objetos podem manter ou mudar completamente a função original no novo contexto (por exemplo, um capitel pode ser usado como uma fonte de água benta).

Os tijolos (material laterício)

Na alta Idade Média os tijolos eram crus (tipo adobe) ou semi-cozidos. O tijolo cozido inicia a ser produzido novamente a partir do século XI, inicialmente com tijolos cozidos em fornos não totalmente eficientes até chegar ao final do século XI a fornos com temperaturas de 600-700° até 800° C.

Os tijolos, feitos de uma mistura de argila e água, recebem a forma definida na base de um molde, utilizando armações de madeira, desprovidas da parte inferior de modo a facilitar a extração do objeto modelado. O tamanho do molde é diferente conforme a região ou cidade, mas sempre regulamentado pelas autoridades locais.³²² A mistura de argila e água era prensada à mão no próprio molde. Uma vez

³²⁰ Fontes históricas relatam de abades ou soberanos que procuraram mármore ou pedras de Roma, muitas vezes enfrentando longas jornadas, procurando uma espécie de legitimação de poder e continuidade histórica com a antiguidade romana. Casos famosos são os do abade Desiderio di Montecassino, que no século XI comprou colunas, decoradas e preciosas em Roma, e a do abade Suger, que em 1135 teve de renunciar as magníficas colunas dos banhos de Diocleciano em Roma, cobiçados para a sua abadia de St. Denis, na França, por causa da distância e do gasto excessivo.

³²¹ Um caso clássico desta modalidade se encontra na catedral de Modena do século XI-XII.

³²² O tipo e o tamanho do tijolo e o aparelhamento das alvenarias diferentes conforme a região representavam um elemento de afirmação política numa época onde o vizinho era também o acérrimo inimigo do qual era preciso se diferenciar.

moldado, o produto tinha que ser colocado para secar em ambientes secos ou, melhor, cozido nos fornos a temperaturas acima de 750° C.

O cozimento era um momento fundamental para a obtenção de um tijolo de qualidade, além da temperatura, a disposição dos tijolos era importante, pois era necessário que o calor pudesse circular e se estender em maneira uniforme sobre todas as faces do tijolo. Na Itália do século X-XI, o sistema de cozimento era em pilhas, onde os mesmos tijolos a serem cozidos, eram também a estrutura do forno, portanto, uma estrutura que se construía e se desmontava a cada queima. Já no século XII surgem na Itália os fornos permanentes de alvenaria, com uma câmara de aquecimento.³²³

A fabricação de tijolos, o tipo de argila, as proporções dos componentes, as temperaturas de cozimento, os tipos de moldes eram sempre regulamentados pela legislação municipal e fortemente controlados pelas autoridades. Assim como as dimensões e as formas dos tijolos variam conforme as áreas geográficas, as épocas e as necessidades; normalmente regulamentadas mediante a exposição pública de ábacos de pedra (MARINELLI, SCARPELLINI, 1992), ou com a emanção de editais (SCAVIZZI, 1983) e publicações oficiais de leis municipais. (Figura 25).

Figura 25 - Ábaco em pedra fixada na parede com indicações em escala 1:1 das medidas por lei para produção de tijolos no Município de Assis (Umbria) datada 1349.



Fonte: CAGNANA, 2000

³²³ A construção de um forno de tijolo, muitas vezes era um acontecimento importante para a comunidade local: em 1279, em Maranello, próximo a Modena, o Capitão Ventura Arpi foi eleito representante de sua comunidade no consórcio para a construção do novo forno de tijolos que deveria servir às novas construções na região de Sassuolo.

As argamassas

A produção de cal de qualidade inicia só no século X. Portanto, na preparação da argamassa no período da alta Idade Média, a cal era substituída pela argila. Esta mistura de argila, areia e água era utilizada nas construções em pedra, seja como enchimentos nas juntas entre os blocos ciclópicos de pedra regulares nas alvenarias monumentais, seja como ligante nas alvenarias ordinárias, quando eram utilizadas pedras de tamanho menor e de forma irregular.

Na Itália registra-se um aumento notável de produção de cal entre o século XI e XIII, como consequência inclusive do uso do tijolo nas alvenarias como tijolo estrutural, pois tal sistema construtivo não podia prescindir de argamassas de qualidade.

Na composição das argamassas a quantidade da areia, cal, água e outros materiais como pó de mármore ou pó de tijolo, resultavam fortemente ligadas ao tipo de rocha de produção da cal, ao tipo de areia, à qualidade da água, mas também ao clima, que influi diretamente na evaporação.

Já na baixa Idade Média, os fornos para a preparação da cal são mais eficientes, com ciclo contínuo, permitindo a obtenção de argamassas melhores.

Os metais

Na Idade Média, os metais como chumbo, bronze e ferro são em geral pouco utilizados. Praticamente não se encontram vestígios nas edificações da alta Idade Média, com um aumento do uso a partir dos séculos XII e XIII.

Os sistemas construtivos

Quanto aos sistemas construtivos, logo após a queda do Império Romano até o século IX (Alta Idade Média), domina a construção em madeira que, na versão mais articulada, assume uma combinação mista, com uso de uma estrutura em madeira preenchida em pedra, herança do sistema romano *Opus craticium*. Nas edificações mais simples havia também o uso do sistema construtivo com terra crua de tipo adobe ou semelhante ao pau a pique.³²⁴ Destas tipologias de construção muito pouco resistiu ao tempo.

³²⁴ Porém nada destas edificações chegou até nós.

Já nas construções com fins representativos e eclesiásticos, como igrejas, abadias e mosteiros, sobretudo a partir do final do século IX, temos um uso sempre mais difuso da pedra. (MATEUS, 2002).

Em plena Idade Média, consolida-se o uso da pedra. No que respeita este material, o seu amplo uso no período “pleno” e “baixo” foi motivado com certeza pela sua grande disponibilidade no território, e diante da complexidade de produzir tijolos e argamassas de qualidade, fato que influenciou diretamente as técnicas construtivas locais. Para Donatella Furiani além da facilidade de encontrar o material no território,

a grande utilização do material lapídeo na construção no período medieval tem ressentido das características sociais e econômicas do determinado período histórico e das necessidades da função de segurança que a estrutura arquitetônica tinha de desempenhar.³²⁵ (FURIANI, 1996, p. 25, tradução nossa)

Outro componente de caráter cultural foi determinante para o uso da pedra. A cultura do projeto arquitetônico que, na Itália da Idade Média, tinha referenciais diretos com as presenças físicas das arquiteturas em pedra de época romana e grega, estava rapidamente recuperando a sua centralidade. Isso determinou para as grandes obras eclesiásticas ou fortificações, um imaginário artístico do arquiteto e do cliente, que fez do material lapídeo, um material de referência tanto para os monumentos públicos quanto para as fortificações e também, já no século XII, para edificações de uso residencial.³²⁶ (FIORANI, 1996)

O sistema construtivo utilizado nas alvenarias em pedra deste período inspira-se diretamente no opus isodomum. Para grandes obras monumentais a alvenaria é formada por grandes blocos de pedra talhada com função estrutural e de resistência, sem uso de argamassa como ligante. Igualmente para edificações menores, ou para alvenarias ordinárias, é utilizada a pedra, mas com aparelho menor e menos uniforme. Neste caso, são utilizadas pedras irregulares de médio aparelho, assembladas desfrutando de um lado a possibilidade de encaixe entre as pedras de

³²⁵ il grande uso del materiale lapideo nella costruzione del periodo medievale ha risentito delle caratteristiche sociali ed economiche di un determinato periodo storico e dei bisogni della funzione di sicurezza che la struttura architettonica doveva svolgere.

³²⁶ Referimo-nos claramente a construções comuns que chegaram à contemporaneidade, com certeza existiram outros sistemas de construção de edifícios pobres em terra, madeira, pau a pique, mas é extremamente raro alguma ter resistido ao tempo.

diferente tamanho e forma e, do outro, a espessura consistente destas alvenarias que permitia aumentar a estabilidade estrutural. O uso de argamassa ou de ligante similar entre as pedras depende muito da situação contextual e, de qualquer forma, surgirá só após o século XI. No caso de pedras pelágicas ou ciclópicas, não era utilizada argamassa, mas para o melhor assentamento dos blocos não perfeitamente talhados era usada a técnica do bornear, isto é, regularizar com pó de pedra ou areia, de modo a aumentar o contato entre as faces de cada elemento. Neste período histórico, após ter assentado a seco os blocos de pedra, era atentamente verificada a verticalidade do paramento, a horizontalidade das juntas de nível. Esta ausência de argamassa nas juntas horizontais era possível devido ao acabamento das superfícies do leito e do sobre leito e devido à estabilidade obtida pelas grandes dimensões e massa dos blocos.

Em geral para as casas mais simples, também neste período, continua-se a usar amplamente a madeira e a terra (em forma de adobe ou pau a pique) mas praticamente nada chegou até os nossos dias.³²⁷

É importante notar que o uso do tijolo nas alvenarias ocupa uma posição marginal até o século XI-XII, e isso é devido com certeza ao forte retorno da capacidade de produzir argamassas de qualidade, fato que se tinha perdido após a queda do Império Romano. Efetivamente, logo após a queda de Roma, a técnica de produção de tijolos em fornos eficientes conhece um período de declínio, mas no século XI é intensificada na Itália a pesquisa sobre ligantes, que impulsiona novamente a realização de alvenarias em tijolo estrutural. Em muitos edifícios, as paredes de tijolos são intercaladas com camadas altas (5-6 cm) de concreto de tipo romano (pozolana e pedaços de tijolo), com um melhoramento considerável do isolamento da umidade do solo.

O uso de argamassas permite assemblar tijolos de forma sobreposta sem precisar de grandes espessuras de parede. No que se refere aos sistemas construtivos no período dos séculos XI-XIV, além de utilizar alvenarias estruturais de espessuras acima de um metro, em tijolo ou em pedra com argamassa, tem início um processo de redução da seção muraria das alvenarias em tijolo mediante o desenvolvimento de um sistema estrutural compósito, que conjuga a parede

³²⁷ Isso pode ser deduzido para algumas ruínas encontradas e citações de textos, pois praticamente nada destas edificações chegou até nós.

trabalhando junto a contrafortes.³²⁸ Este sistema de suporte e fortalecimento estrutural de alvenarias, pode ser definido como uma invenção romana,³²⁹ redescoberta neste período, que vê o seu ápice nas aplicações da arquitetura gótica.

Na Itália, devido à grande presença de argilas, a partir do século XII o uso de tijolos retoma com mais força, como por exemplo na Basílica de Sant'Ambrogio (inaugurada em 1140) em Milão, ou no Palazzo Comunale di Siena e na sua Torre (século XIV), mas também nas edificações privadas e habitacionais, sem uso de reboco que será uma característica mais presente no período do Renascimento.

4.1.3 Renascimento

O Renascimento, do ponto de vista de materiais e de técnicas construtivas, insere-se em forte coerência e continuidade com a Época Média, em particular com a baixa Idade Média. O uso de tijolos, como vimos, tinha recuperado a sua centralidade como material e técnica construtiva de alvenarias já no século XII, devido ao desenvolvimento da qualidade das argamassas. O aumento e a afirmação do tijolo no Renascimento limitaram fortemente, por outro lado, o uso da pedra com função estrutural nas alvenarias, circunscrevendo a sua função ao acabamento e/ou ao revestimento das alvenarias em tijolo. Quatro razões determinaram provavelmente essa tendência: a fácil recuperação da matéria-prima (argila), os custos menores de extração da mesma em relação à pedra, o menor custo de produção e a técnica construtiva mais econômica, a menor necessidade de mão de obra especializada e equipamento pesado. A pedra perde completamente as conotações de elemento "estrutural", com um papel cada vez mais de material de acabamento em obras monumentais – quando pedras duras como granito e mármore, por exemplo.

O concreto, na base da tradição recuperada dos romanos do *Opus caementicium*, foi utilizado para várias tipologias de alvenaria no Renascimento chamada “a sacco”, que prevê duas fileiras de parede em tijolo preenchida de concreto que desempenha uma função estrutural. Sempre neste período, e ainda em linha com a tradição romana (*Opus emplectum*), são realizadas alvenarias também chamadas “a sacco”, mas sem uso de concreto na parte central, usando em vez

³²⁸ Ou mediante o uso de tirantes em madeira e depois em metal.

³²⁹ Famosos os contrafortes da basílica de Constantino (IV século).

pedras, cacos de cerâmicas e pedaços de tijolos compactados para preencher o espaço entre os dois paramentos. A função estrutural neste caso é confiada à notável espessura da parede.

Além da argamassa de assentamento, o Renascimento e o Barroco tiveram outro mito: o reboco, principalmente à base de cal, que desenvolve uma função de proteção contra o ambiente externo e uma função estética. Também uma função higiênica quando utilizado, neste caso misturado também ao gesso, nos ambientes internos.

O Renascimento é também o período do retorno dos tratados e manuais de técnicas construtivas, inclusive com a redescoberta, o recupero e substancialmente a reinterpretação do texto romano de Vitruvius.

A tratadística no Renascimento

O retorno dos tratados arquitetônicos coincide com uma nova e formidável invenção: a imprensa. Até a década de 1430-40, período da invenção da máquina para impressão topográfica de Johann Gutenberg (1398-1468), a circulação de textos era absolutamente restrita às cortes de príncipes ou reis intelectualizados e aos mosteiros. Com a invenção da imprensa o “saber fazer” da arte de construir inicia a ser divulgado de forma sistemática, com uma difusão sempre mais ampla.³³⁰ É significativo que o primeiro tratado do Renascimento a ser impresso tenha sido o *De architectura libri decem* de Vitruvius, em 1486, na versão do famoso manuscrito, cópia original em latim do século IX, conservada no Mosteiro de St. Gal. Ademais, é significativo que no mesmo ano tenha sido publicado o *De Re Aedificatoria* do Alberti, considerado o primeiro Tratado de arquitetura dos tempos modernos. Esta obra, que muito deve ao texto vitruviano³³¹, é importante para esta pesquisa pois conserva a mesma configuração do tratado romano, traz indicações práticas sobre a arte de construir alvenarias e funda (ou refunda) assim o conceito de “Manual prático de arquitetura”. A obra é dividida em 10 Livros:

³³⁰ Mudando definitivamente o método e a forma de transmissão do saber, sendo que desde sempre - apesar da existência ou não de tratados -, os princípios do bem construir eram passados de geração em geração na forma oral ou até mesmo através da prática. Igualmente difícil, por exemplo, é imaginar arquitetos romanos ou do século XIV possuindo uma cópia do tratado de Vitruvius.

³³¹ Para muitos historiadores o texto do Alberti iniciou como uma releitura ou tradução do texto de Vitruvius mas, ao longo do trabalho, devido à dificuldade interpretativa do latim utilizado no texto base (provavelmente a cópia manuscrita do século IX), a obra albertiana assumiu cada vez mais um caráter independente e inovador.

Livro I – O Delineamento

Livro II – A Matéria

Livro III – A Construção

Livro IV – Edifícios para fins universais

Livro V – Edifícios para fins particulares

Livro VI – O Ornamento

Livro VII – O Ornamento de edifícios sagrados

Livro VIII – O Ornamento de edifícios públicos profanos

Livro IX – O Ornamento de edifícios privados

Livro X – O Restauro das obras

São de nosso particular interesse o Livro II e o Livro III. No Livro II, Alberti inicia com as madeiras na construção: qual tipologia de árvore, quando cortar, como conservar e tratar a madeira, como utilizá-la na construção (Livro II cap. I-VII). Segue na descrição sobre as pedras nas alvenarias: quais pedras, como extraí-las, que tipo de corte, quando usá-las, quais são as melhores, as mais duras e duradoras (Livro II cap. VIII-IX). A seguir trata dos tijolos (Livro II cap. X): quando os produzir, que tipo e formas de tijolos, como realizar alvenarias. No mesmo capítulo trata brevemente das obras em terra. No capítulo XI, trata da cal e do gesso, no capítulo XII, das areias.

No Livro III, Cap. I, Alberti discursa sobre alvenarias, como realizá-las, quais as técnicas construtivas em geral. Após ter falado das fundações e dos terrenos (Cap. II e III) fornece informações, no Cap. IV, até o cap. X, aprimoradas sobre a construção de alvenarias em pedras e tijolos ligados com argamassa.

Além dos sistemas construtivos, Alberti aprofunda também o tipo e a qualidade de material para realizar tijolos, com um amplo capítulo dedicado à temática (Cap. XII):

Se o nosso propósito é realizar tijolos precisa ter em conta aquela terra que tem barro, e é branqueia. Se tenha em conta também a avermelhada, aquela chamada areia macho. Precisa desdenhar a arenosa e aquela que tudo é arenosa, a ainda mais a pedrosa. Pois quando cozida torce-se, e quebra [...] Três furam os tipos de tijolo entre os Antigos. O primeiro era cumprido três quartos de braço e meio braço de largura. O segundo era de cinco oitavos de braço por cada lado. O terceiro era de meio braço por cada lado [...]. Contaram-nos que os antigos não utilizara os tijolos todos na mesma forma, nos edificio público e nos privados, mas usaram os maiores

nos edificios públicos e os menores nos edificios privados.³³² (ALBERTI, 1966, Cap. XII, p. 238, tradução nossa).

Alberti continua, portanto, na lógica vitruviana de manual prático a serviço dos arquitetos e mestres de obra, para a garantia da boa qualidade construtiva das edificações.

Após a obra albertiana, em 1537 é publicado o primeiro volume do texto de Sebastiano Serlio, *Os setes livros da arquitetura*. Na verdade, a obra é publicada em maneira muito confusa: o primeiro Livro publicado foi o IV, depois o Livro III em 1540, o Livro I e II em 1545, o Livro V em 1547, o Livro VII em 1575 e o Livro VI ficou inédito até o século XIX.³³³ Serlio se diferencia de Alberti e Vitruvius, pois toda a obra dele foca substancialmente num compêndio de tipologias de edificações: templos sacros, habitações civis, sistemas militares, edificações públicas, exemplos de arquiteturas clássicas com plantas, alçados, perspectivas, mas sem dedicar nenhuma reflexão sobre os sistemas construtivos ou sobre as tipologias de materiais de construção. A obra de Sebastiano Serlio se mostra mais interessada pela composição espacial, pelos aspectos urbanísticos, pelas ordens arquitetônicas e pelos cânones clássicos, e muito menos pelas regras práticas do construir.

No mesmo período, e com lógica similar, Giacomo Barozzi de Vignola publica a obra “Regola delli cinque ordine d’architettura” (1562), a qual para Felipe Lima

representa um esforço de dotar a Re Edificatoria de uma fundamentação técnica e racional, que pudesse ser um prioritário e universal objeto de consulta na prancheta do projetista. (LIMA, 2005, p. 56)

De fato, Vignola ilustra ricamente modelos de colunas, arcos de triunfo e fachadas para servir como base prática de projeto e de realização no canteiro de

³³² Sia a nostro proposito che nel fare i mattoni bisogna lodare quella terra che tiene di creta, e biancheggia. Lodasi ancora la rossiccia, e quella, che si chiama sabbione maschio. Debbesi schifare la renosa, e quella che al tutto è sabbionosa; e più che l’altre la pietrosa; perciocchè nel cuocersi la così fatta si torce, e fende. [...] Tre furono le sorti de’ mattoni appresso delli Antichi. Il Primo era lungo tre quarti di braccio. e largo mezo braccio. Il secondo era di cinque ottavi di braccio per ogni verso. Il terzo era di mezo braccio per ogni verso. [...] Raccontano che gli antichi non gli usarono d’una medesima sorte ne gli edificij publici, e né privati, ma usarongli maggiori ne gli edificij publici, e de i minori facevano gli edificij privati. [...]

³³³ Existe também um livro chamado Livro extraordinário, não previsto na obra, publicado em 1551.

obra, com pormenores e detalhes ligados às ordens arquitetônicas, mas dedica muito pouco aos materiais de construção e às técnicas construtivas.

Andrea Palladio, coetâneo de Vignola, publica em 1570, “Os quatro livros da arquitetura”³³⁴, com um retorno novamente à tradição vitruviana (e, portanto, também albertiana).

No Livro I trata dos materiais e das técnicas de construção. No Livro II enumera uma série de projetos de arquitetura elaborados por ele mesmo. No Livro III, descreve a forma de construir ruas pavimentadas retilíneas de pedra, pontes de madeira e pedra, com inúmeros projetos de própria autoria. Por último, no Livro IV, traz vários exemplos de projetos de edifícios romanos antigos.

O Livro I é, portanto, o que mais nos interessa. A base é novamente Vitruvius, citado várias vezes no texto. Como na obra de Alberti, o primeiro material de construção apresentado é a madeira (cap. II), depois as pedras (Cap. III), a areia (Cap. IV), a cal (Cap. V) e os metais, ferro, chumbo e cobre (cap. VI). Seguem os sistemas construtivos, alvenarias em tijolo (Cap. IX), alvenarias em pedras (Cap. X) e trechos sobre como diminuir a espessura das alvenarias em proporção à altura (Cap. XI).

Como se pode notar, Palladio, assim como Alberti, descreve as tipologias construtivas e os materiais em uso no renascimento na base substancialmente da obra romana de Vitruvius, mas com uma atenção especial para alvenarias em tijolo ou, se em pedra, de aparelhamento pequeno ou médio.

O capítulo IX do primeiro dos quatro livros de arquitetura de Andrea Palladio (1508-1580) intitula-se *Delle manere de'muri*. Palladio descreve:

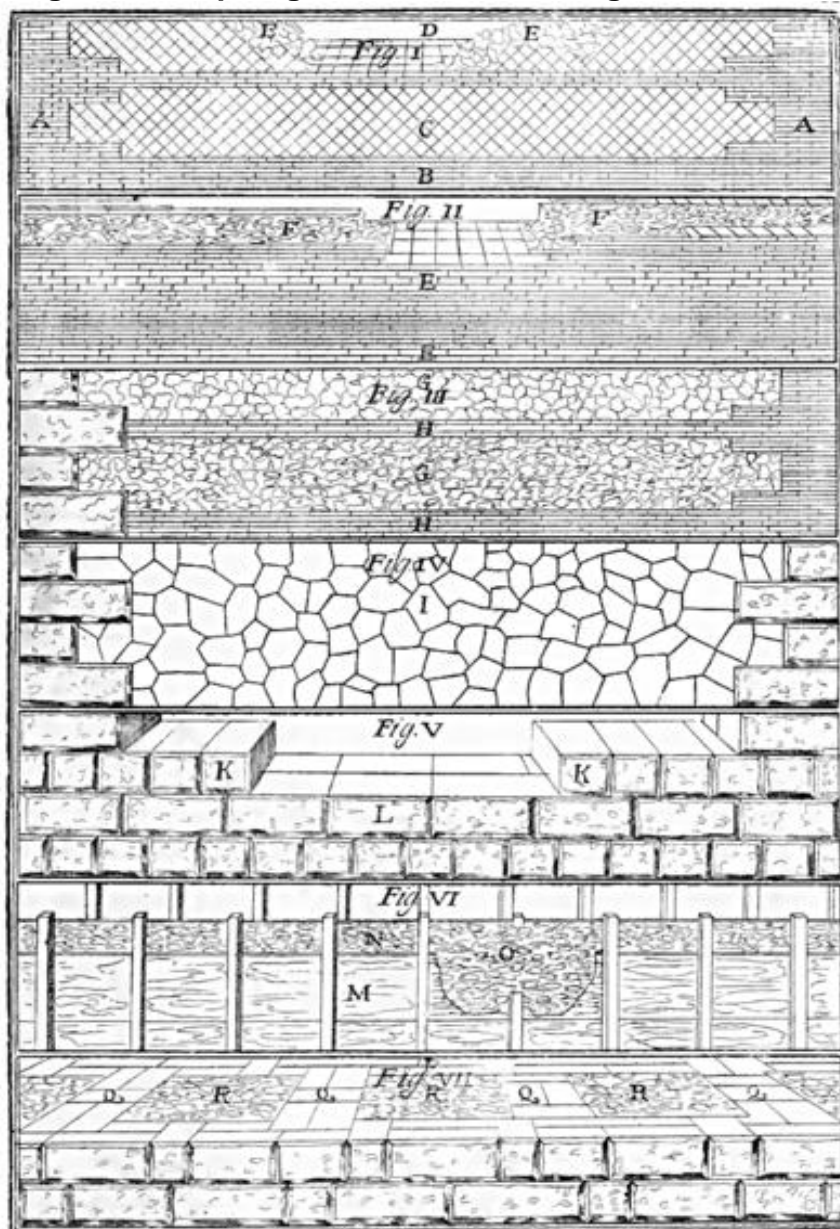
Seis foram entre os Antigos as maneiras de realizar alvenarias: uma aquela chamada reticulada; a outra chamada de terracota ou quadrello; a terceira de cimento, isso é de pedra de montanha ou de rio; a quarta das pedras incertas; a quinta da pedra quadrada; e a sexta de enchimento. Na nossa época, a reticulada, não serve por qualquer propósito: mas sendo que Vitruvius diz, que era comumente usada em seu tempo; quis propor igualmente ela representada.³³⁵ (PALLADIO, 1999, p. 329, tradução nossa)

³³⁴ I quattro libri dell'architettura. Titolo originale.

³³⁵ Sei appresso gli Antichi furono le maniere de' muri: l'una detta reticolata; l'altra di terra cotta, o quadrello; la terza di cementi, cioè di pietre roze di montagna, ò di fiume; la quarta di pietre incerte; la quinta di sasso quadrato; e la sesta la riempita. Della reticolata a' nostri tempi non sene serve alcuno: ma perché Vitruvius dice, che a' suoi tempi comunemente si usava; ho voluto porre anch'io di questa il disegno.

Portanto, segundo Palladio, das seis maneiras de realizar alvenarias adotadas pelos antigos (romanos), que têm como base o *Opus caementicium*, poucas eram utilizadas de fato no Renascimento.³³⁶

Figura 26 - Tipologias de alvenarias segundo Palladio.



Fonte: PALLADIO, 1999. Adaptado pelo autor.

³³⁶ Em geral usou-se pouco no Renascimento a primeira, chamada Reticulada (*opus reticulatum*). A segunda com terra cozida (*ligis*) era muito pouco utilizada no século XVI. A terceira técnica construtiva das alvenarias era de cimento, isto é, com pedra irregular misturada com a argamassa. A quarta técnica utilizava pedras de vários aparelhamentos (*opus incertum*), a quinta técnica utilizava pedra paralelepípedica (*opus isodorum*), que também não eram muito apreciadas no Renascimento. A sexta técnica construtiva a enchimento (*Opus emplectum*), com fileiras de tijolos e enchimento de material inerte, às vezes misturados com argamassa, já era mais indicada para grandes obras como pontes ou fortificações, alicerces.

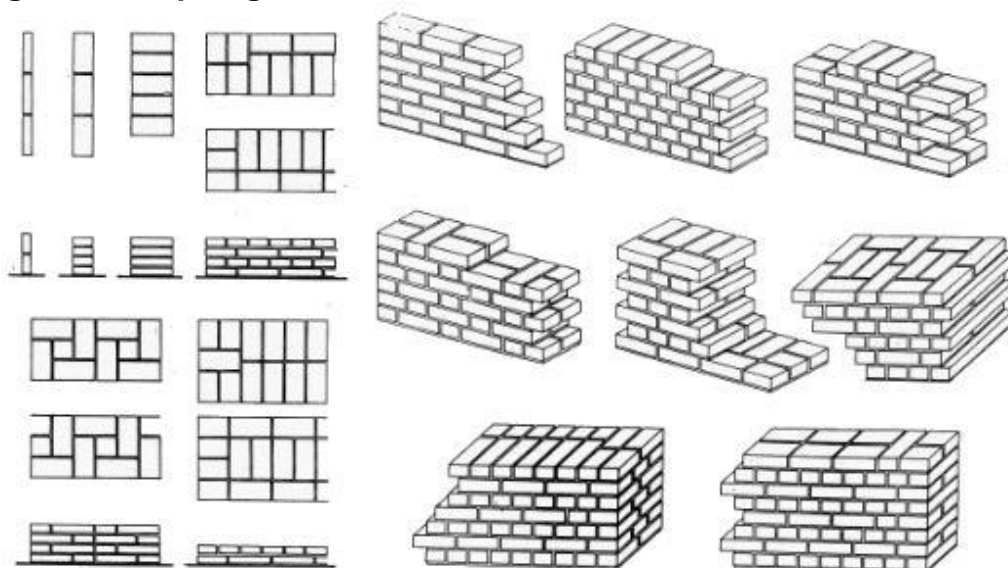
Palladio, em geral, indica a alvenaria em tijolo e argamassa como a mais apropriada a ser utilizada na arquitetura, nas alvenarias e também para as colunas, seguindo, como vimos, o sistema construtivo romano: “e se na edificação são previstas colunas e pilastras; se poderá fazer a base, os capitéis e as vigas de pedra, as outras partes de tijolo”³³⁷ (PALLADIO, 1999, p. 352, tradução nossa). (Figura 26)

Após a análise dos textos do Renascimento, podemos concluir que o sistema construtivo para alvenarias indicados nos tratados produzidos ao longo do Renascimento, foi principalmente com uso de tijolo e argamassa aparelhado em fileiras, ou “a sacco”.

Na primeira solução o aparelhamento dependia da espessura da parede, mas também muito da região geográfica, pois cada localidade tinha um seu “estilo” próprio de aparelho. O uso da argamassa torna-se cada vez mais importante.

Na segunda solução, a sacco, o tijolo tinha uma função mais voltada à contenção do material inerte com ou sem argamassa, com dosagens diferentes conforme as exigências estruturais da edificação. Era uso intercalar pierpianhos perpendiculares às paredes de tijolo para fortalecer o conjunto. (Figura 27).

Figura 27 - Tipologias de alvenarias em uso no renascimento na Itália



Fonte: GIUFFRÈ, 1999. Adaptado pelo autor.

³³⁷ E se nella fabbrica anderanno adornamenti di colonne ò di pilastrì; si potranno far le base, i capitelli, e gli architravi di pietra, e l'altre parti di pietra cotta”

Torna-se importante neste ponto uma análise dos materiais mais utilizados neste período segundo os principais tratadistas.

A pedra

A pedra no Renascimento tem um uso mais concentrado nos aspectos decorativos, de revestimento e de acabamento, com pouquíssimas edificações desta época em alvenaria em pedra estrutural. A pedra é utilizada, porém de forma estrutural, com renovado interesse, nas colunas. Neste período, em particular com o uso da pedra serena,³³⁸ são realizadas colunas monolíticas, similarmente à Idade Clássica.

O uso da pedra como paramento encontra um novo interesse no Renascimento. Temos o uso de placas de mármore ou granito ou travertino, de qualquer forma de pedra calcária nobre, de tipo duro, como revestimento. Por outro lado, devido à exigência de emular esteticamente a grandiosidade do período clássico, é sistematizada a técnica denominada “almofada” em português e “bugnato” em italiano, como arte de cantaria, onde em nível de paramento, simula-se uma alvenaria de pedra. Existem diferentes tipologias de “bugnato”:

- Liso ou gentil: quando os elementos têm um acabamento regular, plano e com escasso relevo. (Palazzo Rucellai, em Florença)
- Rústico: quando o relevo é forte e a superfície tem acabamento irregular. (Palazzo Medici Riccardi, em Florença, ou Palazzo Te, em Mântua)
- Almofada: quando a forma do elemento é arredondada. (Palazzo Gondi, em Florença)
- Ponta de diamante: quando a forma do elemento é piramidal. (Palazzo dei Diamanti, em Ferrara)

As pedras mais utilizadas para este fim eram de tipo menos duro, como as arenosas e as magmáticas.

³³⁸ A pedra serena encontra-se bastante facilmente na Toscana onde a pedreira permite a extração de grandes peças de pedra, ao contrário da chamada pedraforte, mais utilizada na Idade Média, que permite a obtenção de peças de menor dimensão.

O tijolo

No Renascimento o tijolo assume um papel fundamental nas alvenarias estruturais e por isso a técnica de realização deste bloco de argila cozido assume uma forte centralidade entre os autores deste período. Praticamente todos os tratadistas, de Alberti a Palladio, mencionam o tijolo como elemento base na construção de alvenarias e indicam a receita que, em todos os casos, prevê uma mistura de argila³³⁹ e água, cozida a uma temperatura de 800°C. Alberti aconselha introduzir alguns inertes para aumentar a estabilidade do composto, como a pó de pedra (quartzo), ou o capim.

O avanço efetivo no Renascimento na produção do tijolo não foi, portanto, na receita, mas sim no seu cozimento. Na baixa Idade Média os fornos eram muito simples com uma produção de tijolos de baixa qualidade devida à estruturação do forno em si, onde as paredes do forno eram constituídas pelos próprios tijolos a serem cozidos e, no interior da câmara, os tijolos eram empilhados com conseguinte má distribuição do calor, sendo os tijolos na parte mais alta da pilha cozidos demais, chegando ao limite da vitrificação e os outros na parte mais baixa mal ou pouco cozidos. No Renascimento muda-se completamente este sistema prevendo uma estrutura em alvenaria com espaços específicos para hospedar os tijolos a serem cozidos, uma técnica de disposição dos tijolos mais aprimorada para ter um cozimento mais uniforme, tempos e temperaturas mais idôneos para a eliminação do sulfato de alumínio.³⁴⁰

Estes fornos chamados “de canteiro”, com capacidade para até 200.000 tijolos, eram normalmente realizados ao lado do canteiro de obra ou junto ao depósito de barro. O processo previa uma escavação a forma de abóbada, revestida de tijolos já cozidos, destinada a receber o combustível (lenha). Os tijolos crus eram então dispostos em várias camadas, com o cuidado de interpor entre um tijolo e outro carvão e pedaços de madeira para favorecer o cozimento uniforme com temperaturas de 800-850 °C. Enfim a última fileira era de tijolos já cozidos com uma camada de argila e terra para evitar o desperdício de calor.

³³⁹ Substância mineral, de granulação muito fina, sedimentária. Quimicamente tem uma composição a base de silício, alumina e cálcio.

³⁴⁰ Claramente ainda as temperaturas e as modalidades estão longe das atuais onde os tijolos são cozidos em túneis rotativos, a temperaturas de 900°C, permitindo a transformação completa do sulfato de cálcio em sulfato.

As Argamassas

A preocupação com a qualidade das argamassas iniciada na baixa Idade Média continua no Renascimento, impulsionada pelo sempre mais difundido sistema construtivo que usa o tijolo estrutural para alvenarias nas mais diferentes tipologias de edificação: eclesiásticas, monumentais, residenciais, comerciais.

Os principais autores do período como Alberti (1404-1472), Martini (1439-1501), Palladio (1508-1580) e Cataneo (1510 – 1569-73) são concordes que uma boa argamassa é uma composição de cal e areia, misturada com água, com a necessidade absoluta de não haver argila na sua composição, em plena sintonia, portanto com a tradição vitruviana.

Os traços indicados também seguem o texto de Vitruvius. Alberti, Palladio, Cataneo e Martini³⁴¹ indicam, por exemplo, o traço de 1:3 (cal, areia de jazida) e 1:2 (cal, areia fluvial ou marinha).

São admitidas porém outras substâncias a fim de obter a hidrofugidade das argamassas necessária, confirmando a ligação profunda com a cultura romana. Por exemplo, para Alberti, a cal na junção de tubos tem de ser misturada com azeite. Além disto, para a vedação de pequenas fissuras em pavimentos a céu aberto, o autor sugeriu cinzas bem peneiradas, misturadas com óleo de linhaça ou argila bem misturada com cal viva, cozida ao forno e logo a seguir misturada com óleo, depois da remoção do pó da fissura.³⁴² (ALBERTI, 1966) Igualmente, Francesco di Giorgio Martini (2010), sugere o uso de óleo de linhaça, ou azeite misturado com cal viva com cinzas de azinheiro.³⁴³

Cataneo (2012), no seu texto “I quattro primi libri di architettura”, publicado no 1554, também forneceu algumas receitas de argamassas especiais:

- Para estuque: pasta feita com 2/3 de cal de mármore ou travertino e 1/3 de mármore finamente moído.

³⁴¹ Estes dois últimos autores não indicam o uso de areia de mar.

³⁴² Ver os livros: L. III, Cap. XVI, p. 258. E v. II, L. X, Cap. XVII, p. 998.

³⁴³ Diensi detti cannoni o tomboli in questo modo murare. In prima in nelle loro commensure di questa composizione investirai: piglisi olio di lino, calcina viva, insieme misti, e com questo in nelle commensure sue è da serrare. E non possendo avere dell'olio di lino piglisi del comune. A questo medesimo piglisi calcina viva parti due, cenare di cerro parte una, e tanto olio che impastire si possa. Item piglia calcina parti due, cenare di cerro parte una, vetriolo romano parte mezza, e tanto olio che per imbastire basti. (MARTINI, 2010, p. 113).

- Para cisternas, poços, fontes e reservatórios d'água: cal, uma parte de saibro leve, uma parte de areia, de preferência areia fluvial, muito bem lavada, acrescentando-lhe pó de travertino.
- Para interiores: dois de cal, dois de pó de telha, com meio alqueire de limalha de ferro, casca de olmo cozido, mexendo sempre por quinze dias; uma vez realizado aconselha passar azeite, ou banha, com uma colher de pedreiro, “de modo que se lhe apareça uma certa água branca, e então, sem mais tocá-lo, deixe secar completamente.”³⁴⁴ (CATANEO, 2012, Cap. XI, fls. 35., Tradução nossa).

Cataneo, sempre no seu texto, recomenda a adição de escória de ferro e de pó cerâmico, material tido como pozolana artificial pelo fato de conferir certa hidraulicidade à argamassa.

Francesco di Giorgio Martini sugeriu, ainda, outras argamassas especiais, que serviriam para dificultar a penetração da água nas construções:

Também pegarei casca de olmo e ‘fien greco’, ‘malva simita’⁹⁸. Peguem-se dois alqueires de cal de mármore, um quarto de enxofre vivo, meio alqueire de pó de pedra pome, gesso cru colocado no calor e no cozimento [...] E quando a cal do mármore faltar, pode-se usar o pó desse ou outra cal³⁴⁵ (MARTINI, 2010, p.116. Tradução nossa)

O pintor e arquiteto italiano Gioseffe Viola Zanini (1599-1631) nos forneceu no texto, *Della architettura di Gioseffe Viola Zanini* do 1629, uma lista de tipologias de argamassas para revestimentos, utilizada no Renascimento:

- Cal + pó de vidro;
- Cal + pó de mármore (mistura usada, por exemplo, no revestimento de colunas que aparentavam ser feitas de mármore venados);

³⁴⁴ [...] piglisi per ogni due staia di calcina due altre staia di polvere di tegole, con mezzo staio di scaglia diferro: & s'intridino & mescolino insieme con decottione di buccie di olmo, rimenandole spesso per quindici giorni; acciò che meglio venghino à imbeverarsi & fare corpo insieme: & smaltisi dipoi il pavimento, o qual se sia altra opera: & si difregghi ogni giorno con morca di oglio, o lardo, con la mescola o cazzuola, sino a tanto, che se gli vegga (CATANEO, 2012, L. II, Cap. XI, fls. 35-36).

³⁴⁵ Anco pigliarai bucci d'olmo, fien greco, malva simita. Piglisi calcina di marmo staia due, solfo vivo quarti uno, polvar di pomice staia mezzo, gesso crudo messo al calore in nel diciozione, dal gesso infuore [...] E quando la calcina del marmo mancasse, la polvare d'esso o altra calcina a[d]operar si può

- Cal + pó de vidro + sapon da maschino;
- Cal + pó de telha ou pedra de Istria moída;
- Cal + escória de ferro.³⁴⁶

Nota-se que com a inclusão de pó cerâmico, pó de pedra ou escória de ferro na mistura, as argamassas de fato sofrem alterações na sua distribuição de porosidade. O pó cerâmico em reação com a cal, produz características hidráulicas para a argamassa, e os demais ingredientes dariam maior resistência ao material.³⁴⁷

Os autores do Renascimento dedicam também bastante atenção a um novo tipo de argamassa, praticamente desconhecido até então: a argamassa de reboco.

Alberti recomendava que os revestimentos fossem sempre feitos em três camadas, de modo a se obter uma boa aderência da camada de acabamento, evitar o aparecimento de fissuras, e garantir o endurecimento da superfície exposta. Ainda segundo este autor, quanto maior fosse o número de camadas, mas perfeito e resistente ela seria.³⁴⁸

Pela descrição do próprio Alberti, as primeiras camadas deveriam ser feitas com areia de jazida e pedaços de tijolos; as camadas intermediárias, de areia de rio, pois este era um material mais resistente ao aparecimento de fissuras; e a última, de pó de pedra bem branca, com meia polegada de espessura, pois se fosse mais espessa demoraria a secar.

Para fixação de placas finas de mármore Alberti sugeriu uma mistura aquecida de cera, breu, resina, mastique e qualquer variedade de borracha, aplicada após a segunda camada de reboco, recomendando que fosse feito, após a aplicação, o aquecimento cuidadoso para não romper a pedra. Já na fixação das peças de mosaico, Alberti (1966) indica uma mistura de cal com pó fino de travertino.³⁴⁹

³⁴⁶ Em, ZANINI, 2001, p. 358.

³⁴⁷ Tais ingredientes seriam dissolvidos na água, obtendo-se um líquido branco para cair as paredes. Quando o revestimento estivesse pronto, deveria ser encerado com um pano.

³⁴⁸ Por esta razão, os antigos utilizado até nove camadas de revestimento (reboco).

³⁴⁹ Ver livros: , L. VI, Cap. IX, p.498 – v. II, Livro VI, Cap. X, p. 506.

4.1.4 Seiscentos e setecentos

O primeiro e bastante importante tratado de arquitetura do século XVII mostra uma continuidade com a obra de Palladio, já que Vincenzo Scamozzi (1553-1616), autor da obra “A ideia da arquitetura universal”³⁵⁰ era discípulo do maestro vicentino. Em 1615, um ano antes da sua morte, Vincenzo Scamozzi publicou em Veneza a sua obra. Para muitos críticos, Scamozzi representa a evolução da arquitetura e da arte de construir ao status de ciência.

Na obra de Scamozzi o tijolo é protagonista absoluto e é tratado do ponto de vista do processo de produção, da matéria-prima, do empasto e do cozimento em fornos.³⁵¹

Segue em 1717 a obra de Alessandro Capra (1620-?), *Uma Nova Arquitetura Civil e Militar*.³⁵² Talvez não seja o tratado mais importante do período, mas com certeza é o mais influente em relação à temática específica que estamos tratando, ligada aos manuais sobre as técnicas construtivas e materiais de construção. No século XVIII, surge também na tratadística³⁵³ a exigência de contextualizar os ditames estilísticos vitruvianos aos conhecimentos tecnológicos locais. Capra comprova e confirma que o tijolo é o material ideal para a arquitetura e alvenarias, mostrando também como adaptar os moldes locais do século XVIII para a fabricação de tijolos que correspondam às exigências das regras da arquitetura clássica. O autor, baseado no trabalho de Scamozzi, que já tinha amplamente documentado a vantagem do uso do tijolo nas alvenarias, pôde se concentrar na racionalização do processo produtivo, por exemplo no que se refere à tipologia dos moldes em uso no canteiro de obra.

Em 1781, Francesco Milizia (1725-1798) publica *Os princípios de Arquitetura Civil*. Os capítulos sobre os materiais de construção, e em particular sobre os tijolos,

³⁵⁰ L'Idea dell'Architettura Universale. Título original.

³⁵¹ O décimo sexto capítulo do sétimo livro do tratado é intitulado: “da *preparação dos materiais, tempo e modos de realizar os trabalhos de terracota: como secá-los e cozinhá-los bem, e do melhor uso nas edificações*”.

³⁵² La Nuova Architettura Civile e Militare. Título original.

³⁵³ Até o século XVIII, os tratados eram todos embasados no texto de Vitruvius e permaneciam muito genéricos, sem referências específicas a localidades geográficas. Os materiais e as técnicas construtivas eram descritos sem contextualizar a obra à realidade local.

encontram-se na Parte III do Tratado, intitulada Da solidez das edificações.³⁵⁴ Pode-se afirmar que o conteúdo científico desta obra não vai muito além do que Scamozzi já tinha definido quase dois séculos antes e, mais uma vez, é confirmada a predileção da alvenaria em tijolo e argamassa. O papel da pedra é definitivamente relegado aos acabamentos e revestimentos, ou a obras particularmente monumentais.

No século XVIII se vê também a diminuição do interesse das reflexões e das abordagens filológicas ao texto vitruviano,³⁵⁵ é o século do Iluminismo, da razão e das ciências, mas também é o século da Revolução Industrial que incide inclusive no mundo da construção civil e nos canteiros de obras. Após séculos de domínio italiano na influência e orientação da cultura e do saber na Europa, a produção de manuais e tratados da arte de construir - já assumida como ciência das construções - passa a ser liderada pela Inglaterra, pela França e, em parte, pela Alemanha. Nestes países surgem as principais invenções que vieram a mudar os sistemas construtivos e as tipologias dos materiais que até então, e por mais de dezenove séculos, praticamente não tinham tido grandes variações.

Os novos materiais do século XVIII: cimento e ferro.

Quanto ao uso do cimento podemos considerar uma redescoberta no século XVIII, depois do amplo uso na época romana e de ter sido praticamente esquecido por muitos séculos. Este novo impulso ao uso deste material é devido a experimentações realizadas no campo de ligantes na Inglaterra e na França, que em fins do século XVIII e início do século XIX, propõem inúmeras invenções, patentes e iniciativas industriais que levaram à produção dos primeiros ligantes hidráulicos industriais, chamados cimentos. Em 1774, o engenheiro britânico John Smeaton (1724 - 1792) inventa a cal hidráulica,³⁵⁶ com o cozimento do calcário com uma certa quantidade³⁵⁷ de impurezas argilosas. Em 1796 James Parker (1749 - 1821) produz o primeiro cimento com endurecimento rápido (cimento Parker ou cimento romano),

³⁵⁴ Della solidità delle fabbriche. Título original

³⁵⁵ Citamos, entre os últimos textos que tratam da obra de Vitruvius, o *Exercitationes Vitruvianae* (1739) de John Poleni (1683 - 1761) e o *Vitruvii Pollionis Architectura* de 1828 de Simone Stratico (1733 - 1824).

³⁵⁶ Em 1774, o engenheiro J. Smeaton construiu o famoso farol Eddystone, utilizando a sua nova invenção, a cal hidráulica.

³⁵⁷ Aproximadamente 11%.

enquanto em 1800, Lesage, na França, obtém também um material hidráulico de alta resistência.³⁵⁸ O ano que marca a transição entre a cal hidráulica de Smeaton e o cimento Portland é 1818, quando o engenheiro francês Louis Vicat (1786 - 1861) define a fórmula da cal hidráulica artificial. Será, todavia, novamente na Inglaterra, em 1824, que Joseph Aspdin (1778-1855) patenteia o cimento Portland.

Outro novo material que introduzido com força no século XVIII, para se impor como sistema construtivo nos séculos XIX e XX, é o ferro. O desenvolvimento progressivo da indústria siderúrgica mediante o surgimento de fornos sempre mais eficientes, alimentados com carvão mineral, que substitui o vegetal, melhorou a qualidade dos produtos e reduziu consideravelmente os custos de produção. A principal função do ferro, que vai substituir progressivamente a alvenaria como elemento estrutural, é desenvolvida, nesta primeira fase, nas grandes obras, principalmente nas pontes, onde o metal substitui rapidamente os arcos de alvenaria.³⁵⁹

No século XVIII, todavia, estes novos materiais, como o cimento e o ferro, e até mesmo o vidro,³⁶⁰ não substituíram a alvenaria em tijolo.

O Tijolo

A maioria das edificações de 1700 e de 1800 utilizarão amplamente os tijolos, que graças à produção de argamassas sempre melhores, poderá ser pensado para obras sempre mais altas e complexas. Também os sistemas de cozimento dos tijolos com fornos sempre mais eficazes melhoram muito neste século, levando a produções industriais deste material com conseguinte sensível redução dos custos. A produção industrial permite ter tijolos sempre mais uniformes e, portanto, permite diminuir a camada de argamassa que até o século anterior tinha que ser de no mínimo 4 ou 5 cm, para regularizar as fileiras, sendo comum ter tijolos de espessuras diferentes. A revolução industrial influencia diretamente a produção de tijolos. A tendência é a substituição dos fornos de canteiro com fornos permanentes, que melhoraram ainda mais a qualidade dos tijolos, seja pelo cozimento, seja pelo molde, pois permitiram um controle maior da temperatura que tinha que ser

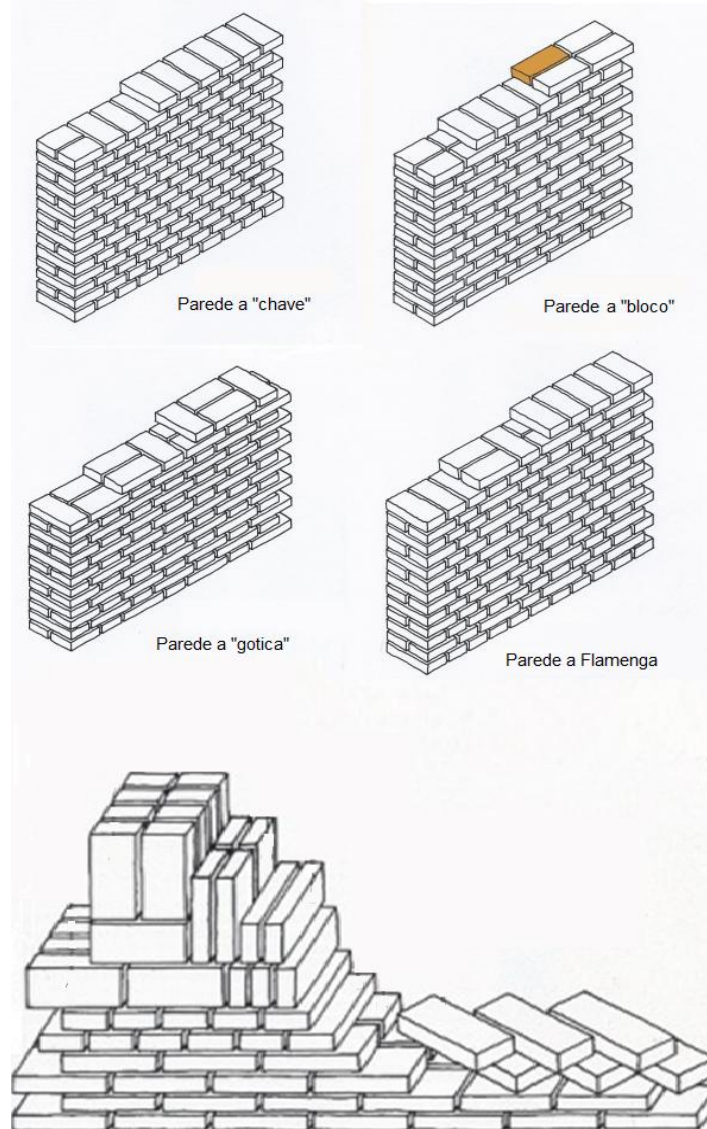
³⁵⁸ Calcinando os seixos de pedra calcária de Boulogne sur Mer.

³⁵⁹ A primeira ponte de todos os tempos construída em ferro fundido foi a ponte sobre o rio Severn na Inglaterra, projetada por Thomas Pritchard e construída por Abraham Darby III, em 1779.

³⁶⁰ Com a introdução da fabricação industrial do vidro por fundição e laminação em chapas da empresa francesa Saint-Gobain.

gradativamente elevada e depois ser mantida constante em 900 °C. O que era possível graças à qualidade sempre melhor das paredes, então de tijolo refratário, e graças aos conhecimentos de termodinâmica. Será, todavia, só com os fornos circulares do século XIX, que se obtêm temperaturas mais elevadas (1000 °C), constantes, além de uma distribuição uniforme do calor entre os tijolos. (Figura 28)

Figura 28 – As diferentes tipologias de aparelhamento do Tijolo no século XVIII.



Diferente metodos de essentar os tijolos
Fonte: CALECA, 2000. Adaptado pelo autor

4.1.5 Oitocentos e Novecentos

No século XIX pode-se perceber a passagem da era da racionalidade clássica, geométrica (ou vitruviana) a uma racionalidade analítica. Segundo Mario Felici (2005)

No século XIX [...] o limite cai: o tratamento científico é sistematizado, aprofundando analiticamente os argumentos sem lacunas de propedeuticidade. Os conceitos em materiais e técnicas construtivas fundem a divisão entre projeto e construção³⁶¹ (FELICI, 2005, p. III) .

A Itália participa neste processo com a contribuição de algumas publicações interessantes.

Em 1826 Nicola Cavalieri (1788-1867) elabora o Livro "Instruções de arquitetura estática e hidráulica"³⁶² o primeiro manual moderno italiano escrito para a escola de engenharia de Roma. Os cinco volumes tratam em maneira prática os vários momentos de uma obra: terraplanagem, aterros e estradas, obras de madeira e ferro, alvenarias, as máquinas e o equipamento, os princípios e as regras para as estimativas dos preços.

Em 1864, é publicado por Carlo Gabussi o livro "A arte do construtor ou seja, instituições teóricas e práticas para o engenheiro de obras públicas".³⁶³ Obras em dois volumes dedicados aos materiais para construção e terraplanagem.

Em 1885 Giuseppe Musso e Giuseppe Copperi publicam o Manual "Detalhes de construções em alvenaria e acabamentos de edificações"³⁶⁴ em três volumes: estruturas em alvenarias, acabamentos e construções em área rural.

No final do século, em 1893 é publicado o Manual "A prática de construir"³⁶⁵ de Carlo Formenti (1893-1895) que introduz a temática do cimento armado e do aço como materiais de construção.

O Oitocentos e o Novecentos são definidos os séculos do aço e concreto armado, pela rápida afirmação destes dois materiais nos sistemas construtivos

³⁶¹ Nell'Ottocento [...] cade il limite: la trattazione scientifica si sistematizza, approfondendo analiticamente gli argomenti senza lacune di propedeuticità. Le nozioni su materiali e tecniche costruttive ricuciono la scissione tra progettazione e cantiere

³⁶² Istruzioni di architettura statica e idraulica. Título original.

³⁶³ L'arte del costruttore ossia istituzioni teorico-pratiche per l'ingegnere dei lavori pubblici. Título original.

³⁶⁴ Particolari di costruzioni murali e finimenti di fabbricati. Título original.

³⁶⁵ La pratica del fabbricare. Título original.

européus. A afirmação do aço e do concreto armado dependeu também do aprofundamento e sistematização da ciência da construção, pois esta nova ciência mudou a linguagem e o pensamento construtivo, possibilitando novos esquemas estáticos e estruturais. Embasada no pensamento iluminista do século XVIII, esta ciência introduz definitivamente o uso da matemática e do cálculo estrutural como elemento orientador na definição dos sistemas construtivos. Estes dois materiais propõem o sistema estrutural a esqueleto em celas, com soluções "hiperestáticas". O preenchimento das paredes das celas pode ser realizado com qualquer material, do tijolo ao vidro.

O primeiro salto qualitativo do uso do ferro fundido para o aço no sistema construtivo foi em 1855, quando Bessemer inventa o "Converter" para refinar o ferro fundido em grande escala; em 1865, Martin-Siemens patenteia o "forno de reverberação", mas será com os "converters" melhorados de Thomas que em 1879 será aprimorada a descarbonização do aço, com a eliminação da maioria das impurezas do material. A melhor qualidade dos produtos permitiu aumentar as dimensões e a tipologia das obras. A técnica construtiva foi melhorada também graças à "soldadura a arco", com a conseqüente maior rigidez das conexões, a simplificação do trabalho e uma notável redução da quantidade de material usado e dos custos de realização. Foi graças a essas inovações que o aço - já amplamente utilizado desde o final do século anterior na construção de pontes - entrou no setor de construção civil, para projetos de grandes ambientes de uso industrial e comercial.³⁶⁶ A Itália participou pouco deste novo movimento de edificações em novos materiais do século XIX, de fato se contam muito poucos edifícios em aço realizados na Itália em 1800, o principal é a Galleria Vittorio Emanuele em Milão, iniciada em 1865.

No uso do aço a Itália apresenta evidentes atrasos no que respeita o resto da Europa, mas na experimentação de sistemas construtivos com uso de cimento e concreto armado, acompanha o ritmo dos demais países. No norte do país é amplamente utilizado o cimento romano obtido pela cozedura moderada de

³⁶⁶ O Palácio de Cristal de Paxton em Londres (1851), o Palácio do Campo de Marte em Paris (1867), a Galeria das Máquinas em Chicago (1893) e a torre Eiffel em Paris (1889) estão entre os mais significativos exemplos desta técnica construtiva. Também os mercados como Les Halles de Paris, os galpões ferroviários, os edifícios das grandes exposições são obras normalmente realizadas com estruturas de aço. Por volta de 1880, o aço permitiu também a realização dos primeiros "arranha-céus" residenciais e comerciais americanos.

concreções calcárias muito argilosas, enquanto a herança romana do cimento pozolânico é em uso no centro-sul da península. Sucessivamente com a primeira fábrica de cimento Portland, construída na Itália em 1858, também este tipo de cimento encontra ampla difusão nos sistemas construtivos italianos, especialmente no norte do país.

Mas, de qualquer forma, durante o século XIX a base de sistema construtivo das alvenarias na Itália permanece o tijolo estrutural com argamassa.³⁶⁷

Como já mencionado, uns dos manuais mais famosos dos Oitocentos e também dos Novecentos italianos foi o texto *La pratica del fabbricare*, do engenheiro e arquiteto milanês Carlo Formenti, publicado em 1893. Neste texto, além de tratar do concreto armado e do aço como novos importantes materiais na construção, amplo espaço é dedicado aos sistemas de aparelhamento dos tijolos a serem seguidos para uma correta realização de alvenarias. O autor cita a:

- Parede à meia vez ou a Parede a meio tijolo.
É o tipo de parede mais utilizada nas alvenarias de vedação, internas ordinárias ou divisórias, consideradas também a de mais rápida realização e a mais fácil de ser resolvida em relação aos cantos. São usados tijolos maciços e tem a vantagem de comportar poucos cortes no tijolo. Na parede à meia vez os tijolos são dispostos com a sua parte mais larga virada para baixo no sentido longitudinal. Os manuais indicam que as alvenarias de meio tijolo devem ser feitas com as juntas desencontradas de uma fiada a outra, inclusive nas junções de parede.
- Parede a uma vez ou Parede de um tijolo.
É um tipo de parede mais sólida e robusta que a anterior. Muito utilizada nas edificações de até três andares. A sua largura é a mesma que a largura do tijolo. Nos manuais da época sublinha-se que essa ainda tem a particularidade de proporcionar um bom isolamento térmico e um bom comportamento em nível de umidade. Os tijolos são dispostos com a parte mais larga virada para baixo e são cruzados em cada fileira. Nota-se que os manuais indicam duas alternativas de travamento.
- Parede de cutelo ou Parede com a face de assentamento visível.

³⁶⁷ Com algumas experimentações de sistemas construtivos em concreto armado, que irão se consolidar e fortalecer no século XX.

Os tijolos são dispostos sobre a sua parte mais estreita e a robustez deste tipo de parede depende da espessura dos tijolos utilizados.

Na parede de cutelo os tijolos são colocados ao alto, ou seja, com a face mais estreita virada para baixo. É o tipo de parede usado para criar quase todas as tipologias de paredes divisórias ou de vedação junto a sistemas estruturais em concreto armado ou aço.

- Parede dupla.

Uma parede dupla é constituída por duas fileiras de tijolos à meia vez, unidas entre si por ganchos metálicos. É espaçada com 5 a 7 centímetros e o seu espaço interior é vazio, ou preenchido com concreto. A sua resistência é maior que a das paredes a meio tijolo. São aconselhadas na construção de edificações de altura média.

A qualidade do tijolo continua melhorando graças ao desempenho sempre melhor dos fornos. O primeiro forno circular italiano é realizado em Roma no ano de 1872, enquanto a primeira patente registrada, sempre na Itália, deste tipo de forno é de 1864. O forno circular geralmente era formado por uma chaminé central em torno da qual estavam dispostas em círculos 10 ou 12 câmaras independentes, mas intercomunicantes, com um sistema de ventilação para melhorar a circulação do calor, podendo chegar à temperatura constante de 1000°C.

Claramente a lógica era industrial, portanto, com um funcionamento continuado e independente das necessidades de uma obra específica, voltado mais para o mercado da construção em geral.

O processo industrial uniformiza as formas e os tamanhos dos tijolos, mas a tipologia de aparelhamento deles na alvenaria continua a depender fortemente da cultura local. Apesar disso os manuais destacam algumas tipologias de aparelhamento que serão as mesmas também para o século XX.

4.1.6 A realidade heterogênea dos sistemas construtivos de alvenarias históricas na Itália

Poderíamos assumir, portanto, com base dos tratados e manuais históricos, que a cultura italiana “da arte de construir” alvenarias foi fortemente regular no uso de materiais de construção, com início no período romano até o seiscentos, onde a pedra, o tijolo e a argamassa foram protagonistas alternos, mas incontestáveis. Ademais deveríamos também considerar que os sistemas construtivos praticamente não mudaram – a não ser na qualidade da execução - com uma linearidade direta com os sistemas romanos, embasados em sistemas estáticos a esqueleto anelástico até a última parte do setecentos e início oitocentos, quando novos materiais, como o concreto armado e o aço, permitiram a realização de outras tipologias de sistemas construtivos.

No ampliar a nossa pesquisa sobre as técnicas construtivas e materiais em uso nas alvenarias históricas italianas, indo além dos manuais, considerando, portanto, a realidade das edificações históricas existentes no território italiano, encontramos uma prática do construir mais complexa. As alvenarias que chegaram até nós, nos trazem uma realidade rica, dinâmica e diversificada, seja no que respeita o uso dos materiais, seja no que respeita os sistemas construtivos, os quais se mostram muito mais complexos e heterogêneos, mas também mais fragmentários e compósitos, até nas alvenarias da mesma edificação. O “caso por caso” aqui não é a exceção, e sim a regra.

A Itália, com 37 bens arquitetônicos/conjuntos urbanos³⁶⁸ reconhecidos pela UNESCO como patrimônio da humanidade concentra a mais alta densidade de edificações por km² tombadas internacionalmente no mundo, com uma percentagem de 16,3 bens por 100.000 km².³⁶⁹ Também detém o maior número de bens tombados pela UNESCO, em termos absolutos com 49 bens, ficando na frente da China, a qual tem 45 bens tombados, e da Espanha, que tem 44 bens tombados.

Os bens reconhecidos pelo Ministério italiano como tombados, na terminologia italiana, “de interesse cultural”, cobrem pouco menos da metade do

³⁶⁸ 49 em total: 37 arquitetônicos e conjuntos urbanos, 7 paisagens culturais e 5 sítios naturais.

³⁶⁹ Contra 11,4 no Reino Unido e 10,6 na Alemanha.

território nacional (46,9%) e ultrapassam as 100.000 unidades,³⁷⁰ chegando assim ao número considerável de 3 bens tombados por cada 10 km². Além disso, a história italiana foi particularmente viva, movimentada, rica de trocas culturais, interferências linguísticas, invasões, ocupações, eventos e culturas que influenciaram diretamente a cena arquitetônica e da edificação em geral, que proporcionou uma ampla e diversificada presença de sistemas construtivos e uso de materiais de construção.

Diante de tanta riqueza, resulta claro que só os manuais não podem nos dar uma resposta exaustiva sobre o tipo de alvenaria que se pode encontrar numa edificação histórica.

Para aprofundar a temática dos sistemas construtivos e dos materiais de construção mais utilizados nas alvenarias nos diferentes períodos históricos na Itália sentimos, portanto, a exigência de verificar na realidade dos vestígios das arquiteturas em território italiano as diferentes tipologias construtivas, realizando assim um pequeno catálogo de alvenarias históricas italianas que correlacionaremos com as informações dos manuais e dos tratados. Ademais, no que respeita os materiais nas construções, apesar das indicações dos manuais da época, era mais comum utilizar aqueles presentes no próprio território (por exemplo, a pedra), assim como a cultura regional de produzir tijolos segundo formatos, dimensões e tipos locais era preponderante em relação a indicações e receitas mais genéricas dos tratados.

4.1.6.1 A pedra nos vestígios das alvenarias de edificações italianas

Juntamente com o laterício (tijolo) e a argamassa, a pedra representa o material que mais encontra-se nas alvenarias das edificações históricas italianas devido à alta disponibilidade no território e as suas características de solidez e resistência aos esforços da estática. Isto não significa que foi o mais utilizado, mas sim o que mais se conservou, devido à baixa perecibilidade intrínseca do material. Veremos mais a frente que a Itália não desconsiderou outros tipos de materiais, como por exemplo, a terra. Os materiais lapídeos, naturais ou artificiais, foram talvez os materiais mais utilizados nos monumentos, nas residências nobres e nas obras de igrejas, por motivos de representação e simbólicos. Estas tipologias de edificação

³⁷⁰ Segundo o Ministero dei Beni e delle Attività Culturali - Ministério dos bens e das atividades culturais (MIBAC).

foram, conseqüentemente, as mais interessadas em processos de conservação e restauro, pois são consideradas representantes do patrimônio nacional.

As rochas ígneas como granitos, basaltos, traquitos, tufos, sienitos, dioritos, entre outros, as sedimentares, como os arenitos, os calcários e as metamórficas, como o mármore e a ardósia, apresentam características de composição química, cor, granulação, peso específico, resistência, durabilidade, porosidade, dureza, processabilidade e condutibilidade térmica diferentes. Na base de tais características cada uma foi utilizada nas arquiteturas com finalidades diferentes em uma gama muito ampla de soluções.

A escolha dos materiais pétreos em uma edificação histórica era na maioria das vezes estritamente ligada a disponibilidade no local devido aos menores custos e à facilidade de fornecimento, os primeiros diretamente relacionados às características sociais e econômicas da época, além da agilidade para o comércio e as trocas no território. Para citar alguns exemplos, a riqueza e variedade de material lapídeo de alta qualidade existente na Ligúria e na Toscana favoreceu o emprego de pedras de boa qualidade inclusive nas edificações civis comuns, assim como nas regiões com predominância de jazidas argilosas, também para construção de arquiteturas de alta importância houve o uso de material lapídeo menos resistente e durável. Por outro lado, a grande disponibilidade de granito na Sardenha favoreceu, no centro e no setor norte ocidental da Ilha, o emprego desse material duro e resistente, até mesmo em formato de cacos, inclusive nas edificações menos ricas (PARENTI, 1995). O travertino do Lácio - de fácil modelação e com boa resistência a cargas - estimulou, inclusive nas épocas economicamente e politicamente mais difíceis, a realização de formas embrionárias de exportação graças sobretudo à presença de cursos d'água que facilitavam o seu transporte. Só sistemas econômicos e sociais bem organizados permitiram, porém, realizar os fornecimentos mais importantes, sobretudo de mármore de pedreira e de reuso para as arquiteturas monumentais.

Este quadro tão complexo e articulado, somado à extrema dificuldade de redigir um inventário analítico definitivo sobre a natureza e sobre a distribuição dos materiais lapídeos usados nas edificações históricas italianas³⁷¹ gera novos estudos

³⁷¹ Os aprofundamentos têm permitido, por exemplo, caracterizar melhor a natureza e a modalidade de emprego de algumas pedras da Toscana, inclusive entendendo melhor a fortuna que novos mármore conheceram no século XVII, paralelamente ao esgotamento de pedras mais antigas,

nas universidades italianas e nos centros especializados para a conservação do patrimônio lapídeo ainda hoje.³⁷²

Difusão da pedra na Itália

As figuras de 29 á 35 oferecem uma visão panorâmica, mesmo que necessariamente sumária, dos tipos pétreos mais utilizados na arquitetura histórica italiana, descritos por amostras fotográficas relacionadas a uma carta geológica sintética da Península, subdividida por áreas. É evidente o caráter muito diversificado do material pétreo nas três zonas peninsulares e nas duas grandes ilhas. O Norte (Figura 29 e 34) é marcado por uma grande variedade de mármore, calcários, brechas e granitos de proveniência da faixa Alpina (com uma concentração particular nas regiões da Ligúria, do Piemonte e da Lombardia), mas há progressivo empobrecimento da qualidade da pedra no setor argiloso da planície padana, onde há o emprego de material menos resistente, tais como os arenitos e materiais importados, como a pedra da Istria. O Centro (Figura 30) se destaca por uma clara tripartição: a costa oeste é marcada pela presença de vários litotipos diferentes (sobretudo arenitos e mármore), na Toscana, e por muitos bancos consistentes de material efusivo (traquito, peperino, nenfro e tufo), no Lazio; o núcleo apenínico oferece uma boa disponibilidade de calcário compacto, enquanto na zona leste, onde existe uma extensa bacia argilosa, utiliza-se a pedra derivada dos bancos esporádicos, sobretudo do arenito, e recorre-se à importação pontual para as arquiteturas de maior prestígio. O emprego do travertino interessa transversalmente toda a região Central, devido às boas características de resistência e durabilidade do material, e graças à presença lenticular das bacias de extração.³⁷³ A Itália meridional (Figura 31) é maiormente caracterizada pela presença de pedras macias, com a notável disponibilidade de tufos vulcânicos da Campania centro-setentrional e com a grande variedade de calcarenitos na região da Puglia. De

como ocorreu com o mármore amarelo de Franosa, predominante nos revestimentos piemonteses dos séculos XVII e XVIII, ou ainda, o mármore de Cottanello, do Lazio, trabalhado por longo tempo com uso em revestimentos e pavimentos, tendo sido escolhido por Gian Lorenzo Bernini para as colunas e as esculturas barrocas da Basílica e São Pedro no Vaticano e da Igreja de San Andrea no Quirinale em Roma.

³⁷² Interessante, neste caso, o estudo com a criação de base de dados num software que está sendo realizado pela arquiteta e professora Fiorani, no que respeita as alvenarias históricas na Itália, com particular interesse nas arquiteturas da época média, na Universidade de Aquila, Itália.

³⁷³ Distribuídas desde o baixo Lazio até a área de Subiaco, desde o Vale de Elsa até o Ternano e até a zona de Ascoli Piceno.

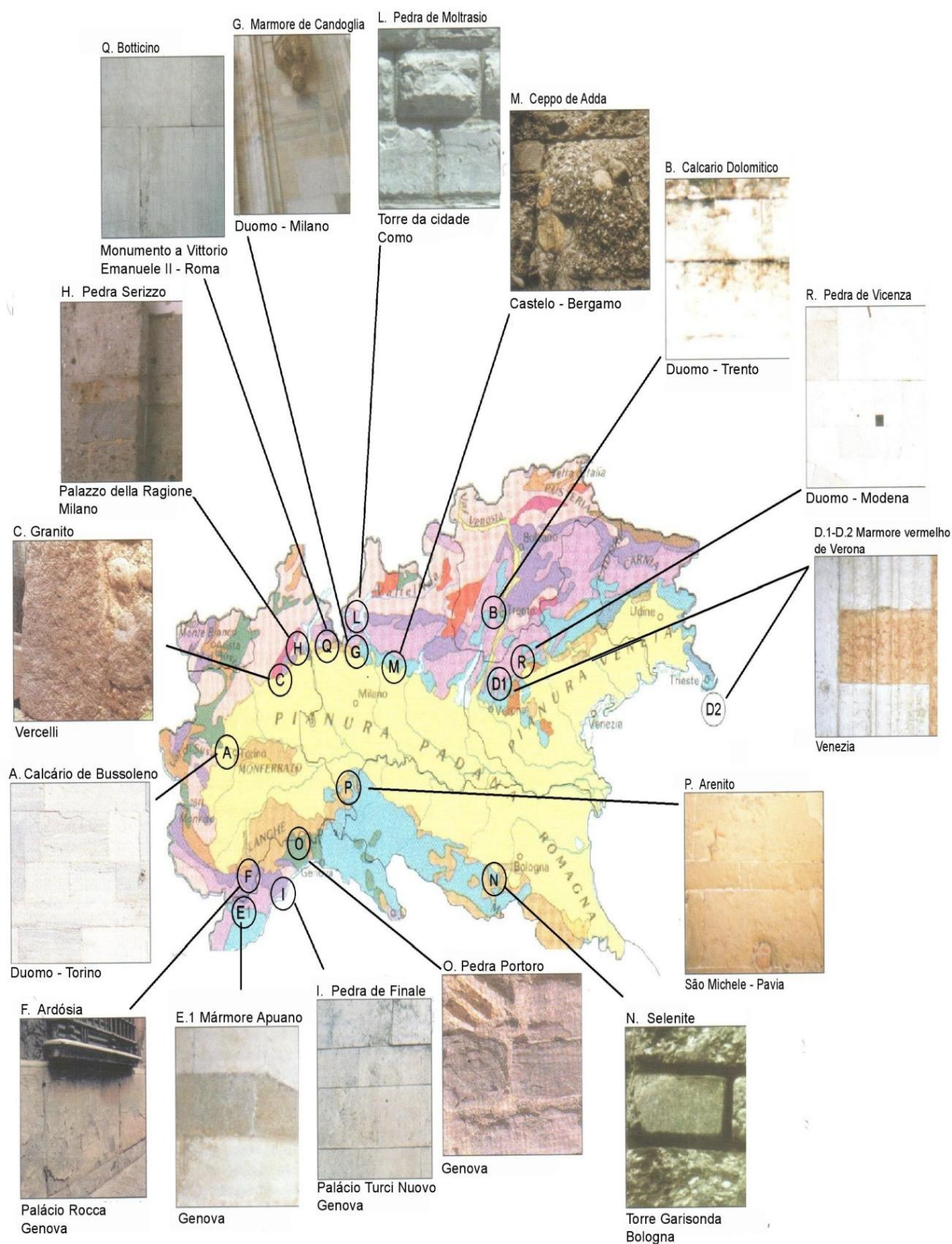
modesta qualidade, e sobretudo reconduzível à variedade de tufos calcários, é a oferta de material pétreo na Calábria, enquanto a presença de calcário compacto interessa predominantemente a encosta apenínica, inclusive no Sul. A riqueza geolitológica e a criatividade construtiva tornaram a Sicília (Figura 32 e 33) uma área extremamente diversificada do ponto de vista do material pétreo: são relevantes as diferentes qualidades de calcário macio como o Tufo, que podem ser encontradas na Costa do Mar Jônio, assim como na Costa do Mar Tirreno há o arenito. Confirma-se que a especificidades locais geológicas favorecem o emprego de materiais específicos, como a chamada “pedra pece” do ragusano.³⁷⁴

Arenito, traquite e granito constituem grande parte da realidade construtiva sarda. É também preciso notar que o material pétreo, sobretudo aquele calcário, assume frequentemente denominações locais, derivadas da zona de extração, mas também de algumas características cromáticas ou de composição.

A seguir, portanto uma catalogação das principais tipologias de pedras utilizadas em arquitetura no território italiano, divididas por regiões geográficas. É fundamental entender e mapear a presença e localização do uso de pedras para melhor compreender as tipologias construtivas em cada região, pois essas influenciam diretamente, tanto a tipologia construtiva quanto o uso do material, independentemente das indicações e preceitos indicados nos manuais. (Esquema 12). Na maioria dos casos, em arquiteturas não monumentais, isso se traduz num caleidoscópio de soluções construtivas e de materiais. (Figura 35)

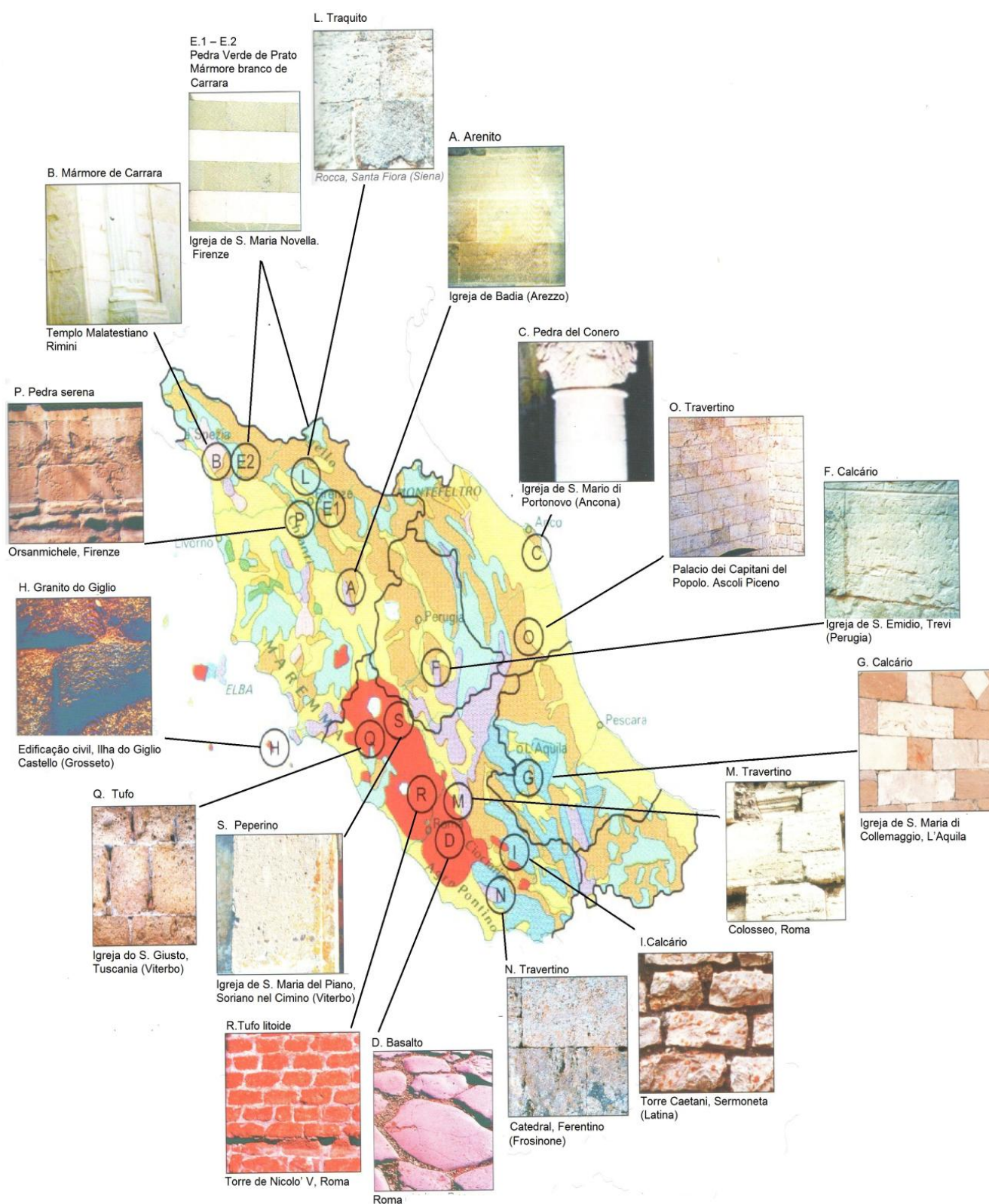
³⁷⁴ A riqueza e a variedade das pedras sicilianas limitaram fortemente a difusão do laterício nesta Região, tornando Palermo, por exemplo, uma cidade marcada pelo assentamento ininterrupto de calcário sedimentar trabalhado em cacos (tufo de Aspra, calcário de Billiemi), desde a idade média normanda até todo o século XIX (Giovanetti, 1997).

Figura 29 - Tipologia de material pétreo nas alvenarias históricas da Itália setentrional



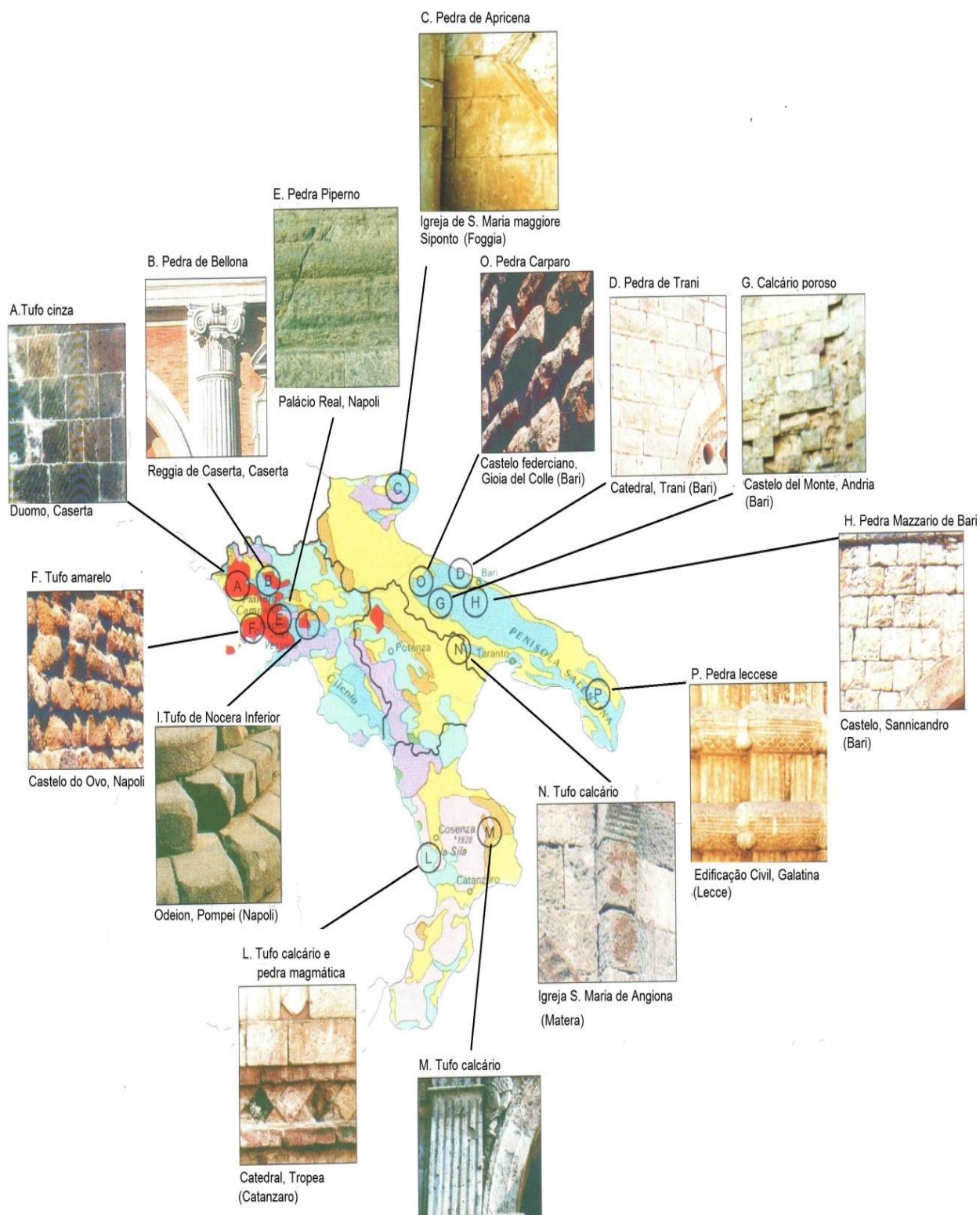
Fonte: Elaborado pelo autor na base dos dados de FIORANI, 2015.

Figura 30 - Tipologia de material pétreo nas alvenarias históricas da Itália central



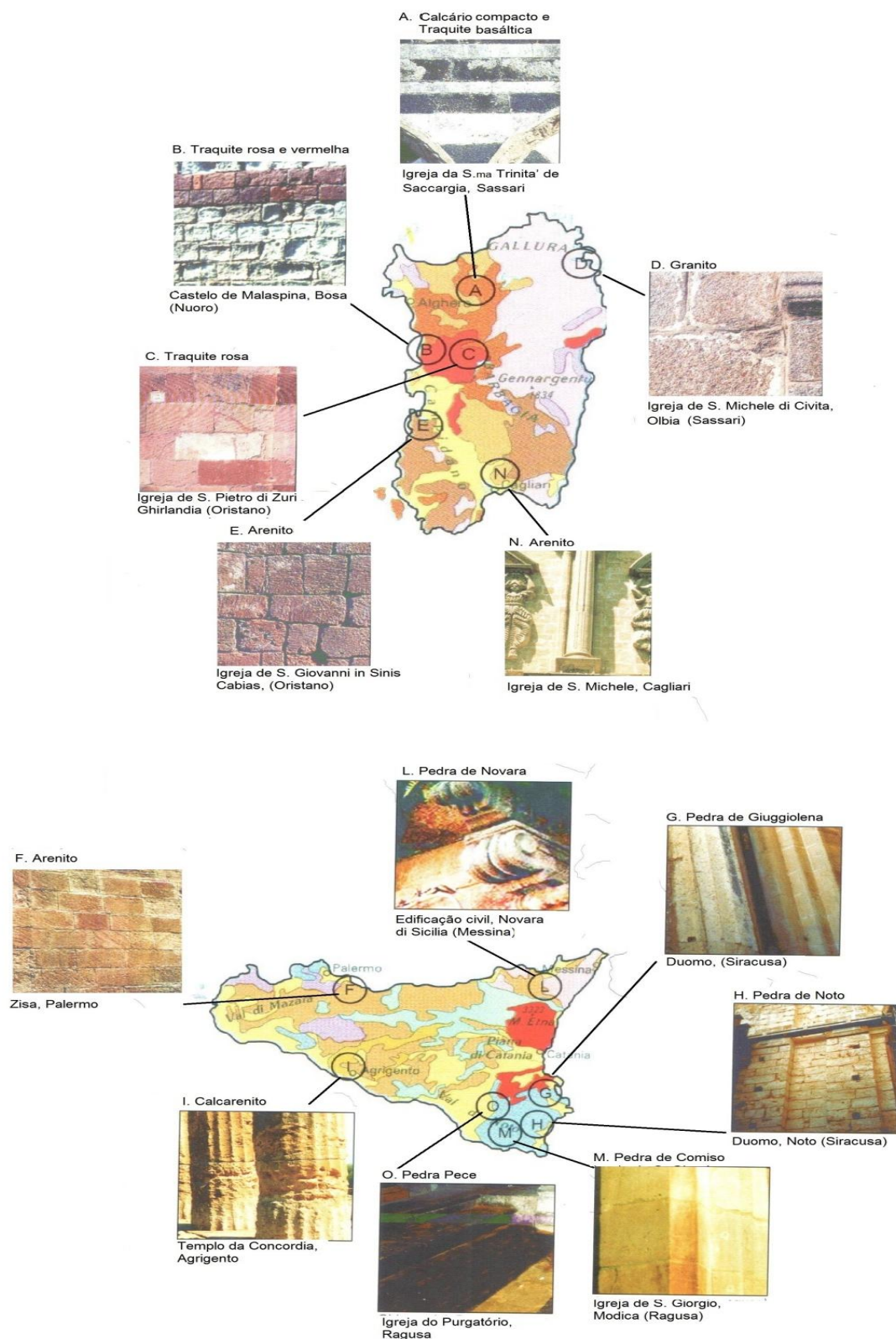
Fonte: Elaborado pelo autor na base dos dados de FIORANI, 2015.

Figura 31 - Tipologia de material pétreo nas alvenarias históricas da Itália meridional



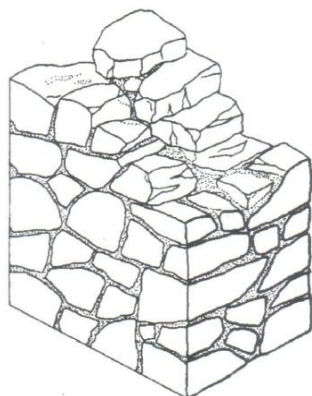
Fonte: Elaborado pelo autor na base dos dados de FIORANI, 2015.

Figura 32 - Tipologia de material pétreo nas alvenarias históricas da Itália insular.



Fonte: Elaborado pelo autor na base dos dados de FIORANI, 2015.

Figura 33 - Tipologias de alvenarias em pedra em edificações existentes na Itália meridional (Nota-se a grande variedade de soluções)



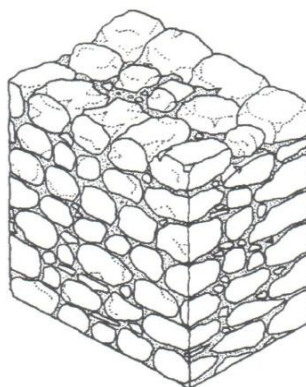
Castelo de Monte Acuto - Muralha

Localidade: Giuliano di Roma - Frosinone (Lazio)

Aparelhamento: Alvenaria com paramentos em cantarias e núcleo em pedras menores encaixadas e parcialmente aglomeradas com argamassa.

Espessura: 70 cm

Época: XIII



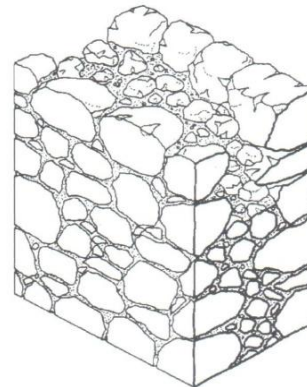
Muralha

Localidade: Città di Castello - Perugia (Umbria)

Aparelhamento: Alvenaria com paramentos em seixos e núcleo em pedras menores, encaixadas com brita de pedras sem argamassa.

Espessura: 80 cm

Época: XIV



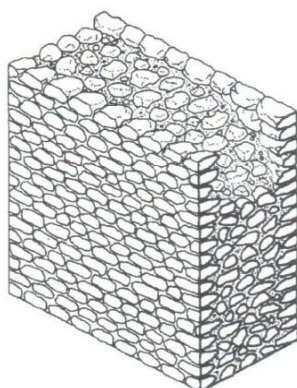
Castelo di Poggio Poponesco

Localidade: Fiamignano - Rieti (Lazio)

Aparelhamento: Alvenaria com paramentos em pedras calcária e núcleo em material misto compactado sem argamassa.

Espessura: 80 cm

Época: XIV



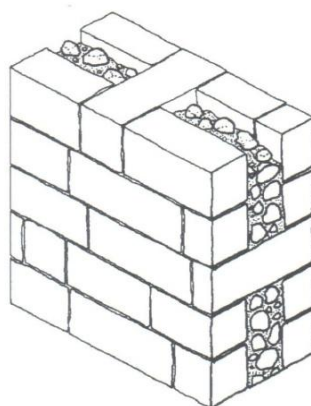
Moinho fortificado (ruína)

Localidade: Nerola - Roma (Lazio)

Aparelhamento: Alvenaria com paramentos em seixos redondos em tufo calcário e núcleo em pedras assentada em camadas regulares com argamassa

Espessura: 60 cm

Época: XIII



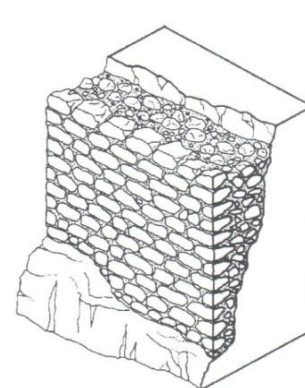
Edificação civil - Sasso caveoso

Localidade: Sassi di Matera - Matera (Basilicata)

Aparelhamento: Alvenaria com paramentos em cantaria e perpianos em tufo assentada em perpianos com argamassa e núcleo com seixos de tufo "a seco"

Espessura: 60 cm

Época: XVI



Muralha (Castelo Orsini)

Localidade: Sant'Angelo Romano - Roma (Lazio)

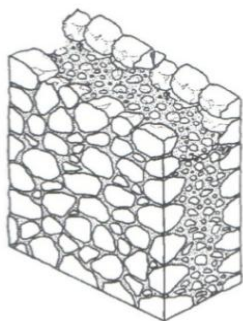
Aparelhamento: Alvenaria com paramentos em pedras calcária assentada em argamassa e núcleo em concreto com elementos de pedra menor mergulhados em argamassa.

Espessura: 110/150 cm

Época: XIII

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 34 - Tipologias de alvenarias em pedra em edificações existentes na Itália setentrional. (Nota-se a grande variedade de soluções)

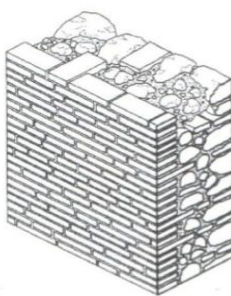


Rocca dei Colonna - Muralha

Localidade: Serrone - Frosinone (Lazio)

Aparelhamento: Alvenaria "a sacco" com paramentos em pedra calcarea e enchimento em pedras menores, pedaços de tijolo e cerâmica.

Espessura: 60 cm
Época: XIV-XV seculo

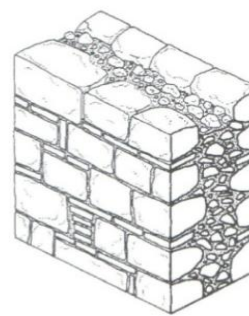


Edificação Civil

Localidade: Città di Castello - Perugia (Umbria)

Aparelhamento: Alvenaria mista, paramento externo em tijolo, paramento interno em pedra calcarea, enchimento com pedra e argamassa.

Espessura: 60 cm
Época: XV seculo

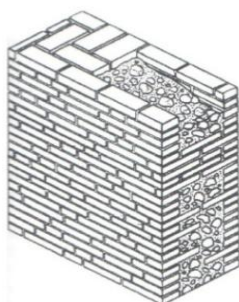
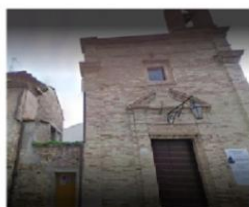


Edificação Civil

Localidade: Camerino - Marche

Aparelhamento: Alvenaria mista, paramento em pedra calcaria, enchimento "a sacco" com argamassa e pedras menores

Espessura: 70 cm
Época: XVI seculo

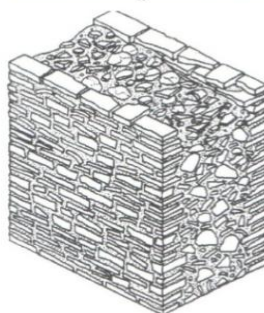


Igreja de S. Anna

Localidade: Giulianova-teramo (Abruzzo)

Aparelhamento: Alvenaria com paramentos em tijolos e núcleo central misto com enchimentos a "saco" com material solto e perpianhos em tijolos.

Espessura: 60 cm
Época: 1472/1485

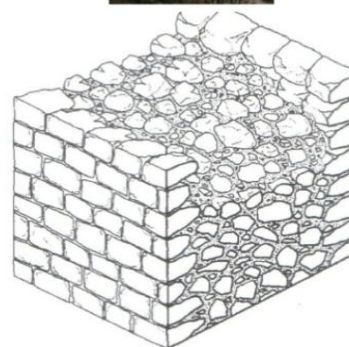


Igreja de S. Maria Piè di Chieti

Localidade: Montecosaro - Macerata

Aparelhamento: Alvenaria com paramentos em pedra "tavolozza" e núcleo central a "saco" com pedras calcária, cerâmica e escalhas de tijolos misturada com Argamassa "bastarda"

Espessura : 80 cm
Época: XII



Torre Angioina

Localidade: Leonessa - Rieti (Lazio)

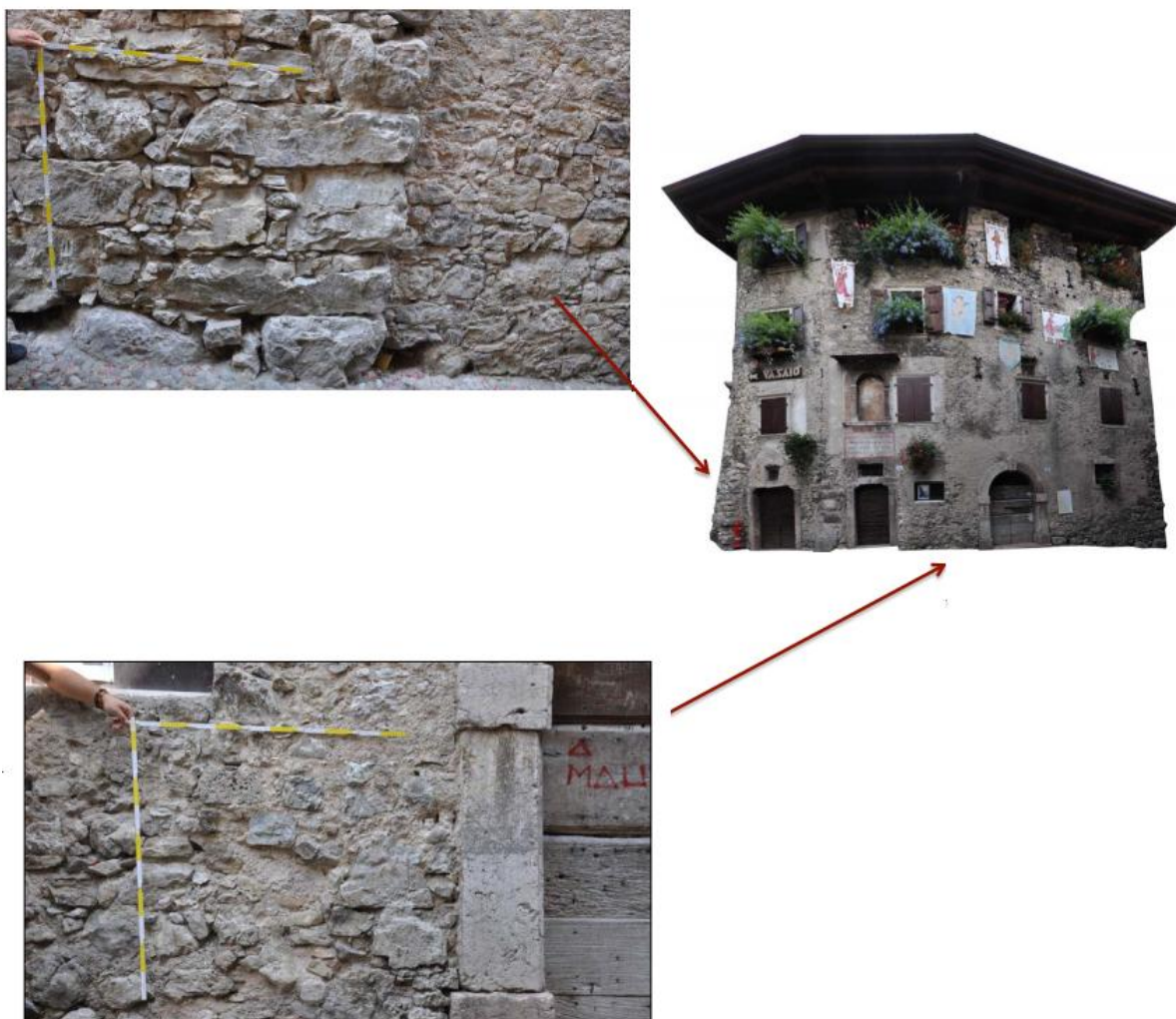
Aparelhamento: Alvenaria com paramentos em cantarias e blocos de pedra calcaria e núcleo central a "saco" com material amassado e solto.

Espessura: 150 cm
Época: XIV



Fonte: Elaborado pelo autor

**Figura 35 –Exemplo de diferentes tipos de alvenarias numa mesma edificação.
Castelo austríaco, Canale de Trenno.**



Fonte: Arquivo do autor

4.1.6.2 Material laterício (tijolo) nos vestígios das alvenarias de edificações italianas

O confronto entre a natureza do solo italiano e as arquiteturas históricas evidencia a relação estreita entre a disponibilidade de matérias-primas e o seu emprego. Sabemos que as matérias-primas empregadas na produção de tijolos na Itália, normalmente denominadas argilas³⁷⁵, podem vir de depósitos fluviais do Holoceno (planície padana e veneta, litoral Toscano), depósitos fluvioglaciais do Pleistoceno (Piemonte, Lombardia e Emilia Romagna), argilas cinza azuis do Plioceno e Pleistoceno inferior, difundidas em toda a península, sedimentos lacustres pleistocênicos da Toscana e da Hungria e, enfim, sedimentos marinhos do Mioceno Superior (DONDI, FABBRI, 1995). Mas uma análise mais pontual deveria considerar as informações apresentadas nos mapas geológicos, topônimos indicados nos mapas ou na tradição oral, manuscritos e documentos impressos, vestígios de fornos e de pedreiras antigas.

As imagens a seguir ilustram as características geológicas do solo italiano em relação às dimensões dos tijolos crus e cozidos e aos resultados alcançados no curso dos séculos com a realização de alvenarias em tijolo.³⁷⁶

O uso do tijolo cru

Apesar de os manuais históricos não tratarem muito da temática do tijolo cru, a realidade de vestígios que ainda se encontra nos mostra uma situação bem diferente. Na Itália,³⁷⁷ os tijolos crus foram encontrados em Rusellae (Grosseto, século VII a.C.), no sítio etrusco em Pyrgi (Santa Severa, Roma) e provavelmente

³⁷⁵ A argila, matéria-prima com a qual se fabricam os tijolos, é uma substância mineral de granulação muito fina (rochas pelíticas), predominantemente de origem sedimentar (argilas marinhas, fluviais, lacustres, morênicas). Do ponto de vista químico, é composta principalmente por silício alumina e cálcio; há também magnésio, manganês, potássio, titânio, chumbo, sódio, ferro e enxofre. Do ponto de vista mineralógico, a argila contém quartzo, calcita, ilite, feldspatos, clorites, caulinite e esmectita.

³⁷⁶ As tabelas, subdivididas por áreas geográficas, não pretendem fornecer um quadro completo da produção laterícia na Itália, considerando o escasso número de dados expostos e a dificuldade em reunir um volume significativo de informações sobre um tema, o da história das técnicas construtivas, ainda pouco pesquisado.

³⁷⁷ Anteriormente os gregos já utilizavam os tijolos crus nas alvenarias de edificações civis urbanas, nas estruturas elevadas dos templos, com os formatos retangulares (7,5 x 28 x 35 cm; 8 x 8,5 x 30 – 31 x 45 x 47cm, em Sesklo, Tessaglia; 10 x 19 x 39 cm, em Eleusi, atual Elefsina, Attica), quadrados (8- 10x 45 cm, Eleusi, IV século a.C.) e de pequenas dimensões (8 x 24 cm, Pagase, Tessaglia, III século a.C.).

constituíam a parte alta do muro a saco do templo A (século VII a.C.) em Himera (Palermo), com altura de cerca de 65 cm, com paramento de seixos fluviais e proteção na parte externa com placas (48 x 80 cm) de cerâmica (ADRIANI et al., 1970).

Contrariamente ao tratado de Vitrúvio, as formas e dimensões dos tijolos encontrados em arquiteturas do Império Romano do século V ao I a.C. são bastante diversificadas. Segundo Whitaker (1921), tijolos crus retangulares foram também usados nas fortificações de Mozia (10 x 28 x 46 cm, Trapani, século IV a.C.) e Lugli (1957) encontrou tijolos crus retangulares nas famosas muralhas de Arezzo (12-14x26-28x41-44cm), tijolos quadrados (8 x 40 cm) nas muralhas de Capo Soprano em Gela (Caltanissetta, século IV a.C.), com uma disposição cuidadosa, segundo um aparelho a isódomo perfeito. Segundo Lugli (1957), as casas arcaicas (século V a.C.) de Elea-Velia (Salerno) tinham uma base de pedra a seco e a parte superior feita de tijolos crus, enquanto os tijolos cozidos quadrados (9-10x37-38 cm) e retangulares (lado maior até 56-58 cm) foram encontrados nos trechos da muralha da mesma cidade entre fins do século IV e início do século III a.C.. No templo da Vittoria (século V a.C.), em Himera (Palermo), foram encontrados tijolos retangulares (7,8- 8,5 x 32 x 47- 48 cm), quadrados (32-33 cm) e circulares (diâmetro de 30,8 ou 33,8 cm), que poderiam remontar a época Romana (LUGLI, 1957). Tijolos crus³⁷⁸ quadrados (lados de 37 cm), foram encontrados em um forno (século V a.C.) em Locri Epizefiri, na zona de Centocamere, na Calábria (BARRA, 1977). (Figura 41)

Lugli (1957) afirma que no decúmano de Solunto (Palermo, século IV a.C.) existem tijolos cozidos quadrados (5-6x33x33 cm), retangulares (5-6x 33x 38 cm) e losangulares (eixos de 45 e 65 cm). Carrettoni (1961) encontrou outras tipologias de tijolos cozidos em Alesini (Messina), com traços (8 x 35x 50 cm). Arslan afirma que em alguns sepulcros do século III a.C., em Reggio Calabria, foram encontrados tijolos divididos em dois (10x 50 cm) e placas muito grandes (5x50x85 cm). Arslan nos traz, ademais, tijolos mais finos (3,5- 4 cm) e de comprimento reduzido (19 cm), usados no Teatro de Cópia em Sibari (Cosenza, século I a.C.) e no parque do Cavallo. (Figura 40)

Em Morgantina, atual Serra Orlando (Enna), eram usados, talvez desde os séculos II-I a. C., tijolos retangulares (8x 16x 33 e 8x 34x 48 cm), quadrados (34x34

³⁷⁸ Prontos para serem cozidos

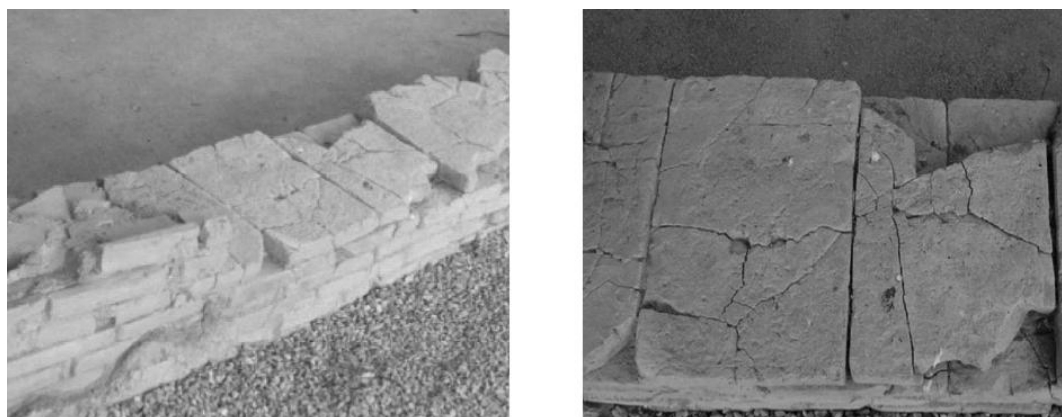
34 cm), trapezoidais e circulares; pequenas placas de laterícios foram usadas na pavimentação (LUGLI, 1957).

Os tijolos cozidos na porta palatina Vitorino remontam provavelmente à época agostiniana. Para Lugli, o formato de base retangular (7-7,7x 29- 31x 44-46 cm) era similar ao do tipo em uso também na vila Le Grotte de Catulo, em Sirmione (Brescia, Idade Júlio-Cláudia), e no anfiteatro de Rimini (século II d.C.). (Figura 38)

Um formato bem diferente do anterior, equivalente a meio pé para um pé (6,2- 7 x 13,2 - 13,5x 28 - 31 cm) provém do grande templo de Chieti. Tijolos retangulares de largura reduzida (8x17x 25 cm) foram encontrados em Troina (Enna), em uma habitação do fim do século I d.C. (MILITELLO, 1961). Um tijolo amarelo com largura de meio pé é usado também para a pavimentação de uma área a leste do Fórum de Aquileia. (Figura 39)

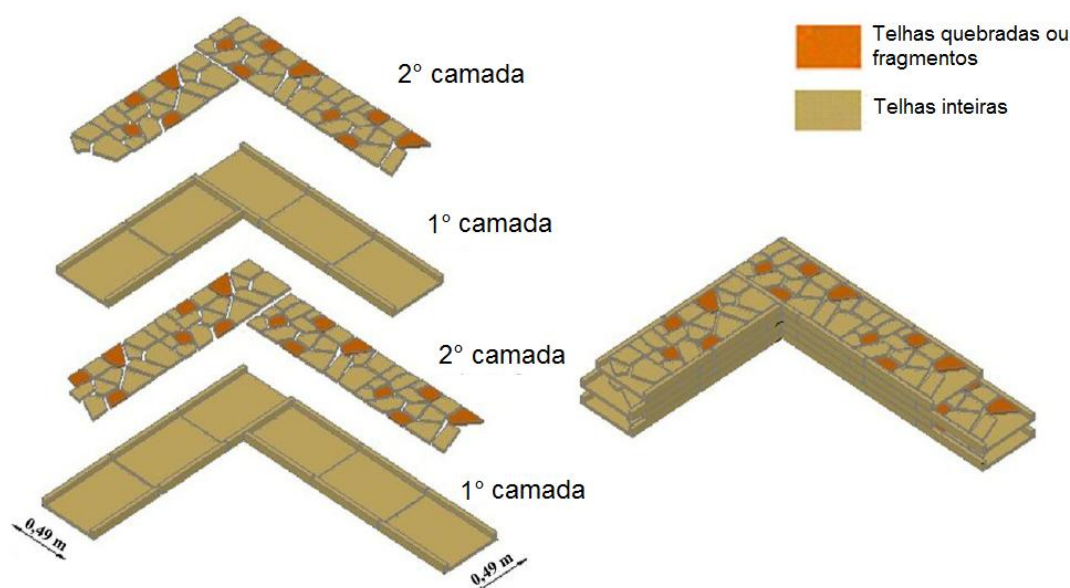
Os paramentos romanos de telhas quebradas remontam ao século I a.C., como sistema construtivo de edificações mais simples (LUGLI, 1957), mas também os encontramos no mausoléu de Cecília Metella e no teatro de Marcello em Roma; observam-se também nos restos da Basílica no Foro (século I d.C.) de Rusellae (Grosseto) e nas ruínas das casas de habitação do século II, (Figura 36 e 37) na rua do Miliario em Alba Fucens (Áquila). A técnica de construção é baseada no arranjo de telhas em camadas horizontais, com alternância de dois tipos de aparelhamento: um primeiro com telhas inteiras, cuja largura corresponde à espessura da parede, com abas viradas para cima, e um segundo composto por fragmentos de telhas e cerâmica, contido em um espaço delimitado pelas abas da primeira camada e posado em argamassa de terra ou cal.

Figura 36 - Exemplo de alvenaria formada por telhas utilizadas como tijolos



Fonte: LUGLI, 1957

Figura 37 - Esquema de realização de uma alvenaria com telhas romanas.



Fonte: Elaborado pelo autor na base das informações em Lugli, 1957.

A partir do século I d.C. é frequente o uso de tijolos triangulares como revestimento de núcleos de alvenaria de conglomerado (Terme di Chieti). Os recursos de bipedais nas alvenarias, em uso na época de Domiziano, têm, em geral, espessura maior, cor clara, e podem ter acabamentos de uma tinta vermelha (LUGLI, 1957).

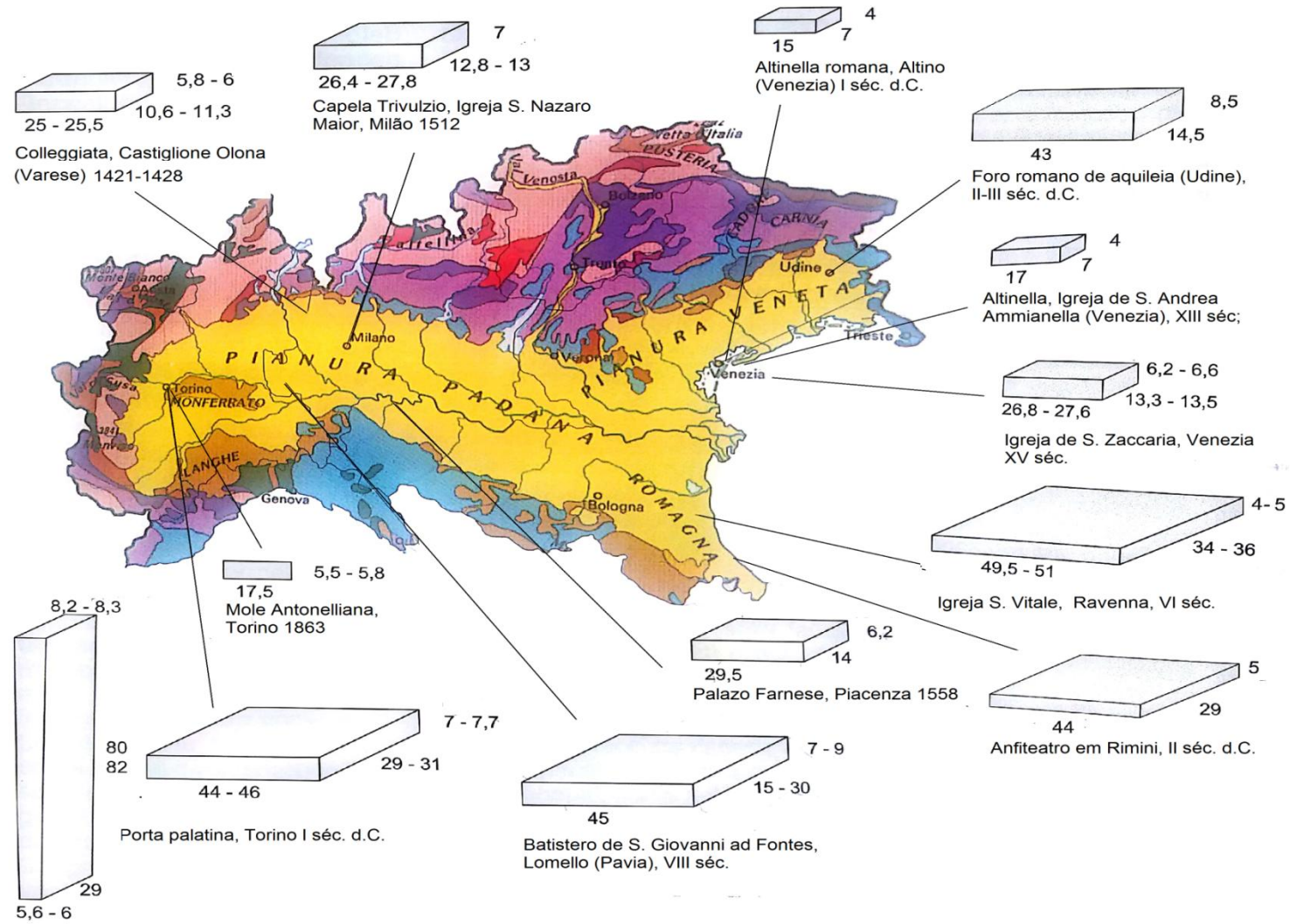
Sempre segundo Lugli, tijolos finos, com 17 a 31 cm de comprimento, foram usados na Cúria e no templo de Vespasiano em Pompeia (século I d.C.) e no anfiteatro Flavio em Pozzuoli; por outro lado, no teatro de Catânia (século II d.C.) encontram-se tijolos com dimensões equivalentes a um “sesquipedal” e com largura de mais de um pé (33- 35 cm). Enfim, no grande teatro de Taormina, de época Imperial, diversos formatos de tijolos se sobrepõem: triangulares; retangulares de 6-6,5x 20- 22x 33-34 cm, 6- 6,5x 14- 15x 23- 24,5 cm, 9,5-x 35x 52; quadrados de 6-8x 30- 35, 3- 4x 12- 20, 4- 5x 20- 22 cm, e alguns redondos, com diâmetro de 18- 19 e 24 cm.

Jacobone (1925) indica a presença de tijolos com espessuras finas e lados finos de 40 cm no batistério de San Giovanni em Canosa di Puglia (início século VI d.C.). Igualmente, Righini (1991) afirma que os tijolos julianos (de Giuliano Argentario), na Ravenna do século VI d.C., têm forma retangular alongada (4- 5x 34-

36x 49,5- 51 cm) e são mais finos do que aqueles usados no período anterior. Por outro lado, Chierici (1942) relata que tijolos longos como aqueles romanos continuam a ser usados no batistério de Lomello (século VIII).

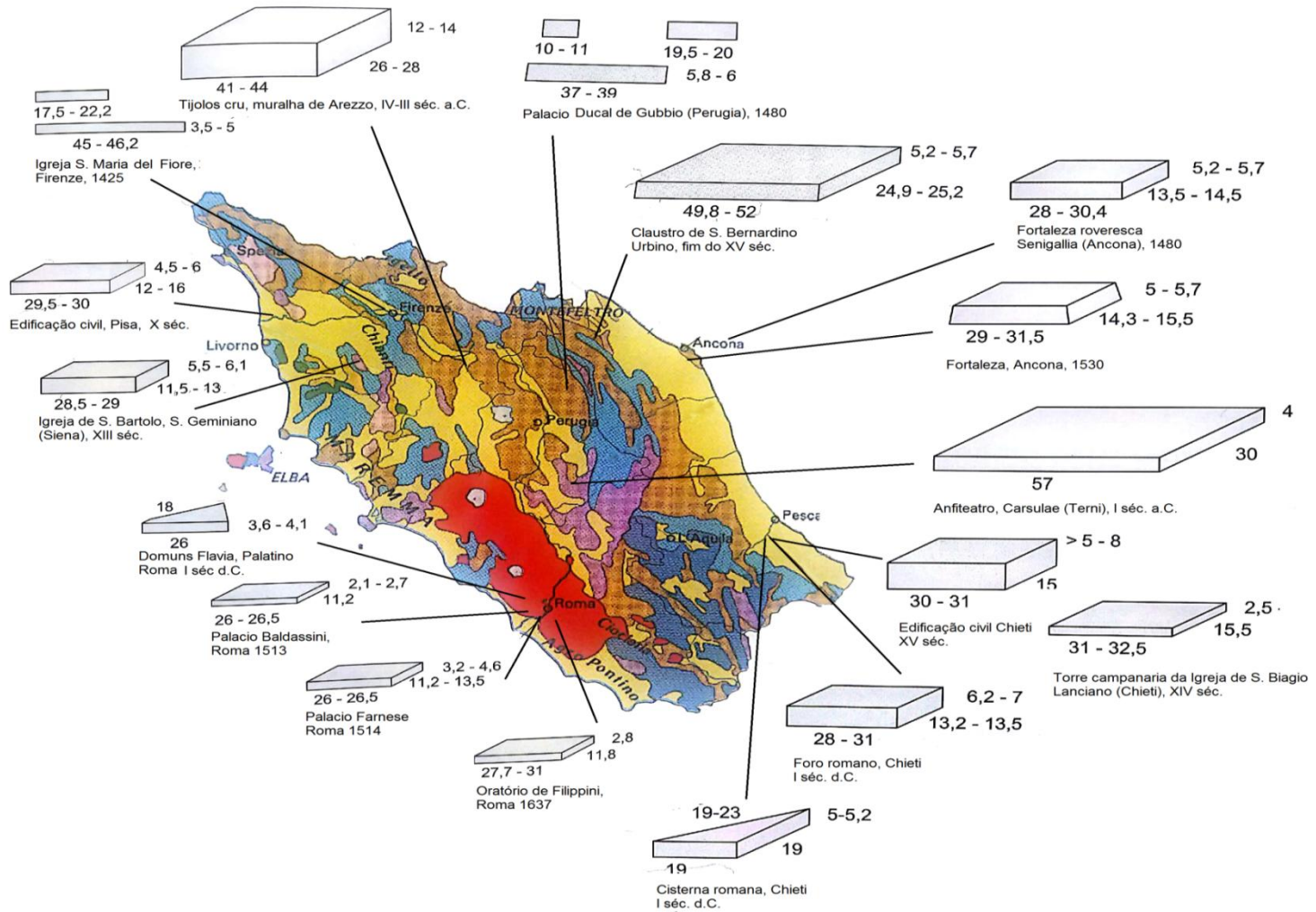
Já os tijolos medievais toscanos têm largura de 11 - 13 cm, chegando até 16 cm em algumas casas pisanas, como também no Duomo di Modena (6,5x 13,5x 14x 28- 30 cm), onde há tijolos manubriati (com furo para transporte) de reuso (LUPI, 1903). Tijolos retangulares muito grandes (lado de até 44 cm) são usados na Igreja de Santa Maria della Roccella (fins do século XI - início do século XII), nas vizinhanças de Catanzaro Marina, em Santo António in Archi, em Reggio Calabria (9,5x37x 50). (PERONI, 1984). Além de algumas exceções ao longo dos séculos sucessivos, as dimensões dos formatos tendem a diminuir até chegar aos traços atuais (MANNONI, 1984).

Figura 38 - Tipologias de tijolos nas alvenarias históricas da Itália setentrional



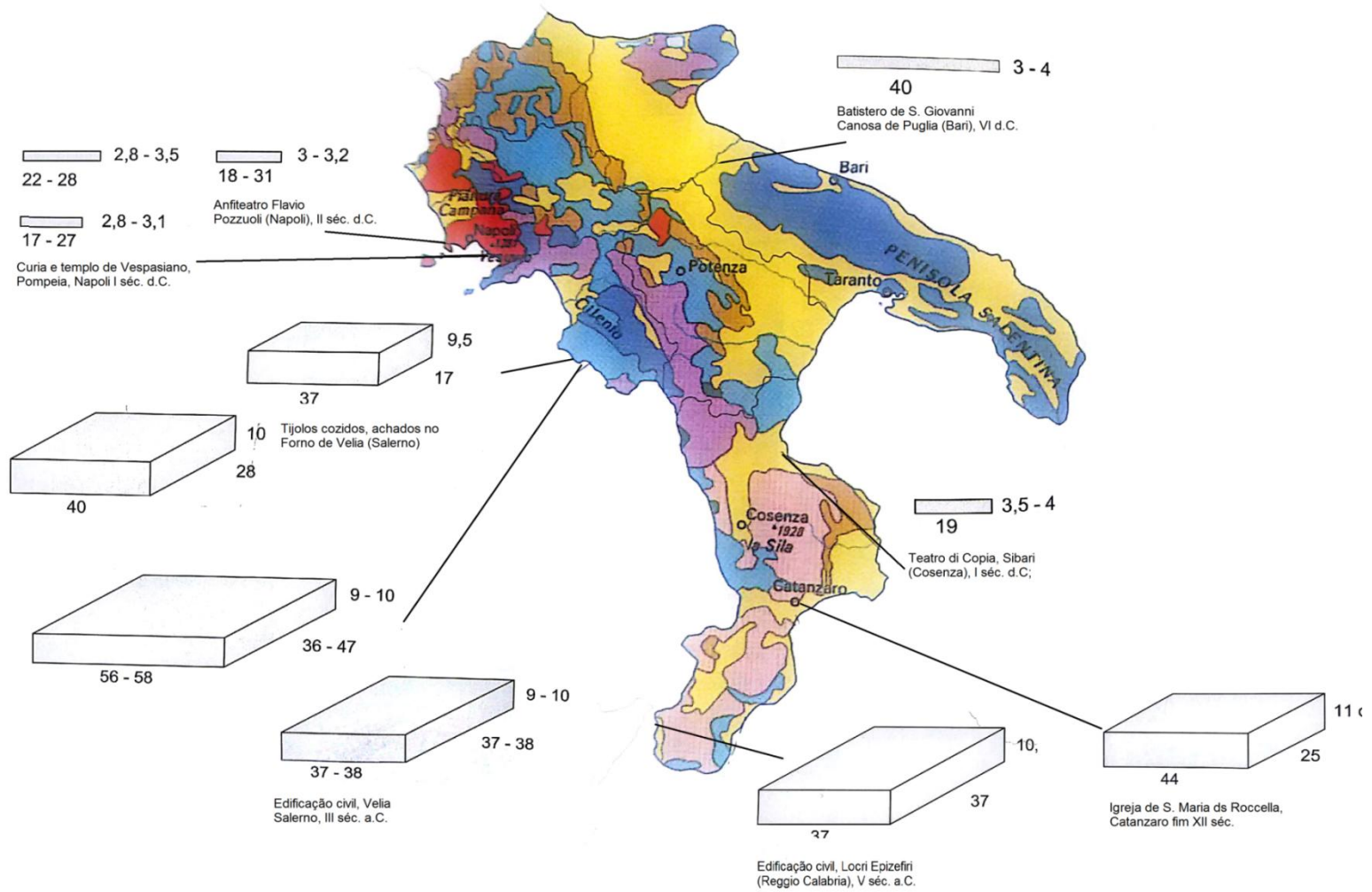
Fonte: Elaborado pelo autor na base dos dados de FIORANI, 2015.

Figura 39 - Tipologias de tijolos nas alvenarias históricas da Itália central



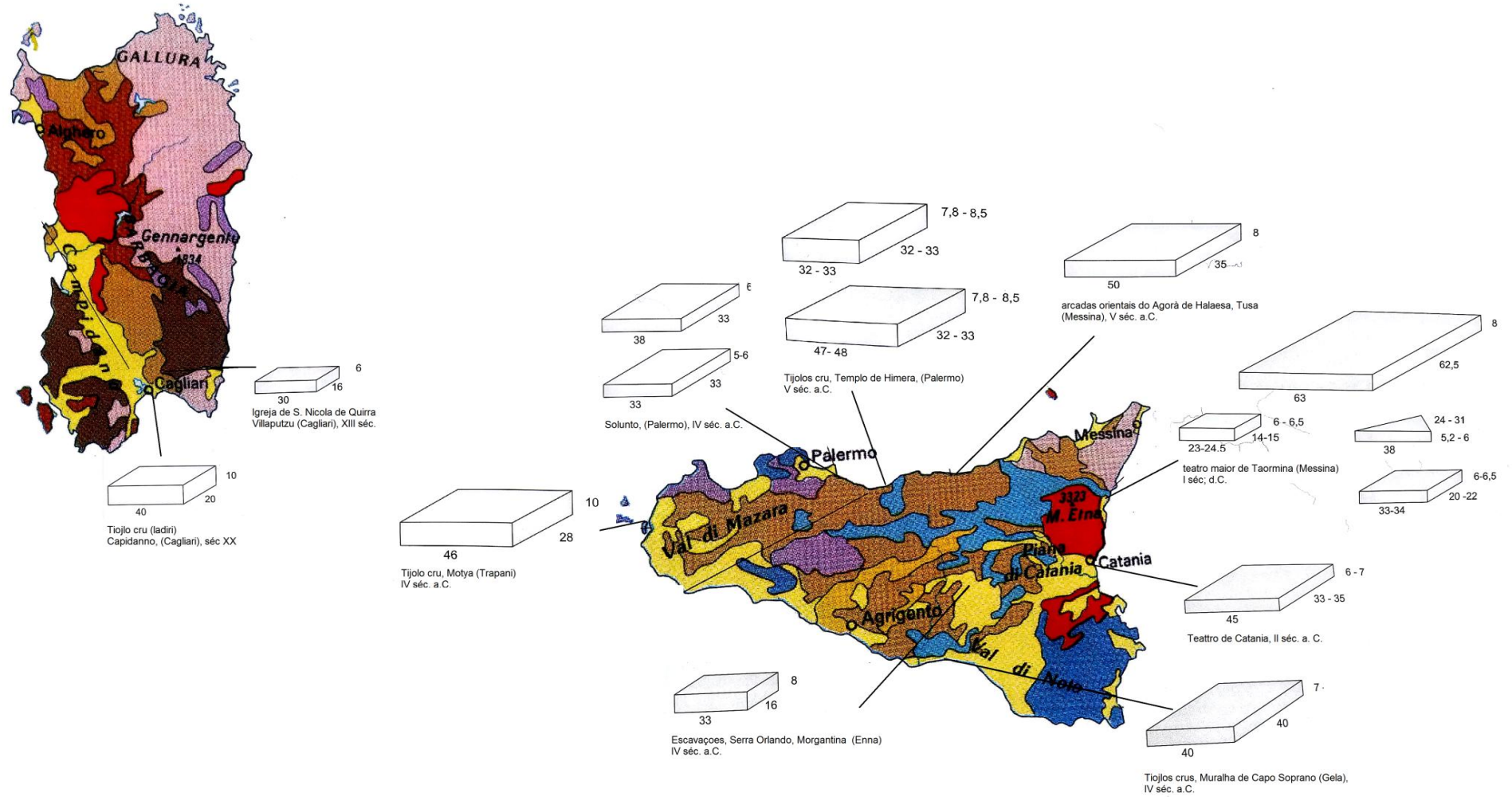
Fonte: Elaborado pelo autor na base dos dados de FIORANI, 2015.

Figura 40 - Tipologias de tijolos nas alvenarias históricas da Itália meridional



Fonte: Elaborado pelo autor na base dos dados de FIORANI, 2015.

Figura 41 - Tipologias de tijolos nas alvenarias históricas da Itália Insular



Fonte: Elaborado pelo autor na base dos dados de FIORANI, 2015.

4.1.6.3 A terra como material de construção na Itália

Nos principais tratados de arquitetura italianos a terra é mencionada raramente como material de construção. Por outro lado, existem vários exemplos de edificações em terra no território italiano, tanto que as técnicas construtivas adquiriram nomes diferentes conforme a região. Em geral é assumida a terminologia francesa “pisé”, quando se trata de alvenaria de terra compactada; “adobe”, quando se trata de tijolos não cozidos; “massone”, na região do Abruzzo e Marche; “tròn”, na província de Alessandria, no Piemonte, onde a argila, além do capim, é aglomerada a pequenas pedras de rio, parecendo um concreto. Encontram-se também blocos de argila com excrementos ou com cal, como nos “ladiri”, na Sardenha. No norte da Itália, no Trentino, é utilizado o sistema construtivo chamado “torchis” ou “Fachwerkhaus”, onde a terra é elemento de vedação de uma estrutura com trama densa de madeira, semelhante à técnica do pau a pique. Na Sicília não há uma denominação clara, mas a terra crua umedecida e misturada com estabilizantes e agregados, como esterco ou palha, é utilizada nas três diferentes maneiras: pisé, adobe ou torchis. A seguir alguns exemplos de construção em terra ainda em uso no território italiano.

Fratricci

Sistema construtivo em uso em várias regiões da Itália: “cabanne” na Ligúria, “cascine” na Lombardia, “atterrati” nas Marche e “fratricci” no Lazio. Técnica muito similar ao pau-a-pique, usa madeira e barro. Trata-se de fato de construções rurais, normalmente com funções habitacionais, com alvenarias formadas por entrelaçamento de madeiras verticais fixadas no solo, com elementos horizontais de diferentes tamanhos, até formar uma trama bastante densa. A terra argilosa ou barro, misturado com pedras menores, fragmentos de cerâmica e palha ou capim seco, é utilizada para preencher os buracos entre as madeiras até formar uma parede sólida.

Brestare ou Casedde

Sistemas construtivos similares aos do adobe, adquiriram a denominação “Brestare”, na Calábria, ou “Casedde”, na Basilicata. Normalmente trata-se de blocos de 45 cm x 25 cm x 20 cm em argila e palha, secos ao sol por no mínimo 10 dias. Eram utilizados para realizar alvenarias como no caso dos tijolos, e uma cola líquida

de argila e água era usada como ligante entre os tijolos de adobe, similar a argamassa.

Massone

Técnica de construção italiana típica das regiões Abruzzo e Marche. Envolve o processamento de uma mistura de terra, palha e água, com a obtenção de uma massa em forma de blocos informes ou pães (massoni) úmidos, a serem usados sem serem secados.

O material, no seu processamento tradicional, era escavado na base da construção e amassado pelas pessoas, com os pés, ou por patas de animais. A parede da casa era construída diretamente do chão, sem fundações, com a sobreposição de várias camadas de “massoni” úmidos até formar uma estrutura de parede monolítica, graças à força de ligação da umidade presente nos massoni que permitia praticamente a fusão entre os demais blocos de terra. A parede era realizada afunilada internamente, partindo de uma espessura da base de cerca de 90 cm até atingir o topo com uma espessura de cerca de 50 cm. Este tipo de construção, monolítica e plástica, permitiu que as casas de terra resistissem a muitos terremotos típicos da região. (Figura 42)

Figura 42 - A preparação dos “massoni” no Abruzzo



Fonte: Bertagnin,2002. Adaptado pelo autor.

Trumera ou Trón

Sistema construtivo em terra típico da região do Piemonte, mais especificamente da área de Frascetta (Alessandria). A técnica assim como descrita é similar ao pisé francês, é baseada, portanto, na construção de paredes de terra úmida (para evitar rachaduras durante a secagem) compactadas com ferramentas especiais,

dentro de formas de madeira de altura limitada e removíveis. Às vezes, a massa de argila pode ser aliviada com a adição de palha esmagada e capim seco. (Figura 43)

Figura 43 - Exemplo de construção “Trumera” na Província de Alessandria.

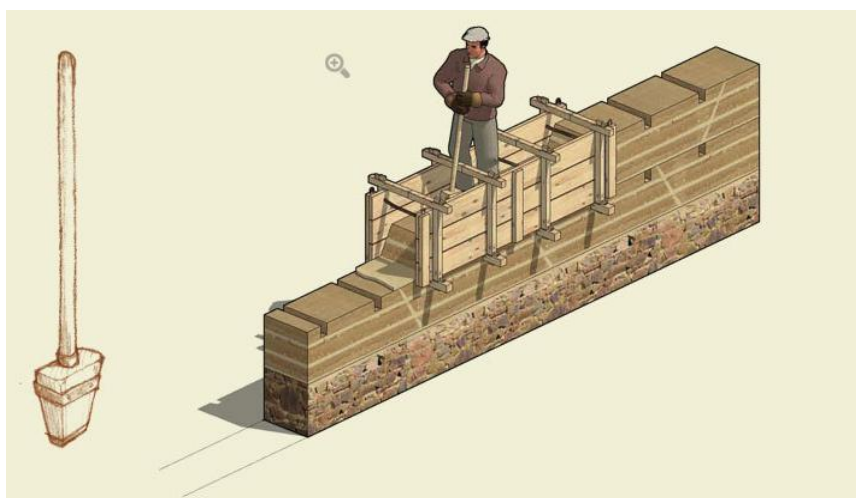


Fonte: Gualdieri, 1982. Adaptado pelo autor.

Terra pestonata

Similares às “Trumeras” da região Piemonte, nas edificações em “terra pestonata” da Região Úmbria utilizava-se o sistema construtivo tipo pisé francês: terra misturada a pedras, capim seco, palha, cascalho compactados em camadas diferentes, entre dois elementos de madeira, mediante um instrumento chamado “pesto”. (Figura 44)

Figura 44 - Sistema de construção tipo “terra pestonata” similar a técnica “pisé”.



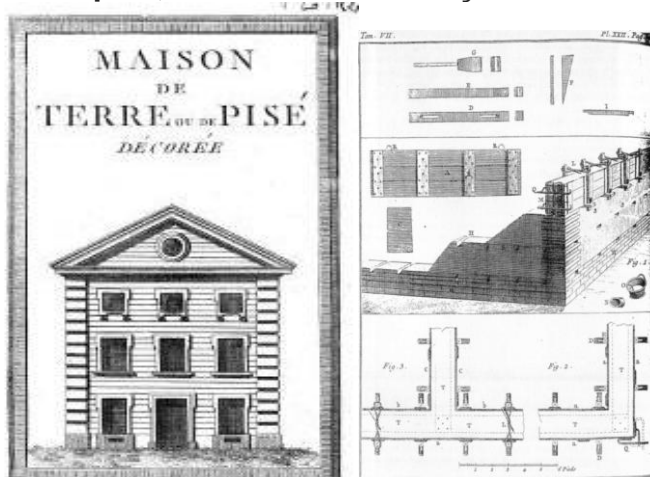
Fonte: Bertagnin, 2002. Adaptado pelo autor.

A tratadística sobre as arquiteturas em terra

Normalmente as edificações em terra eram de casas ou armazéns em áreas rurais, mais pobres, mas encontramos igualmente uma tratadística específica sobre isto, secundária e bastante setorial, mais ligada à agronomia e à temática rural que à arquitetura: em 1791, o letrado francês François Cointeraux (1740 - 1830) publica com sucesso o *Traité sur la construction des manufactures et maison de campagne* (Lassure, 2005), obra original ligada a uma escola de agrônomos, botânicos e até médicos interessados em edificações rurais. (Figura 45)

Esta escola encontra as suas origens no tratado de agronomia medieval, de Pietro de' Crescenzi (1233-1320), agrônomo italiano, que publicou o *Ruralium Commodorum libri XII* (Tratado de agricultura) em 1304. A seguir o médico e botânico Charles Estienne (1504 - ca 1564) publica em 1554 o *Praedium rusticum*, e em 1564 *L'agriculture et maison rustique*. Em 1623 o arquiteto francês Pierre Le Muet (1591 - 1669) publica o texto *Maniere de bastir pour toutes sortes de personnes*, seguido por outro arquiteto francês, Pierre Bullet (1639 - 1716), com o manual de *Architecture pratique* de 1691 e pelo manual *L' Art de Bâtir des Maisons de campagne*, de Charles-Etienne Briseux (1680 - 1754), em 1743. Concluem a lista de textos que tratam da arquitetura em terra o *Dictionnaire d'agriculture et d'économie rurale*, publicado em 1787 pelo agrônomo Abbé François Rozier (1734 - 1793), e o *L'art du maçon piseur* de Georges-Claude Goiffon de 1772. Todos textos sobre como construir em área rural mediante o uso da terra.

Figura 45 - A capa e um exemplo de uma página com indicações para realizar alvenarias em pisé, do Manual de François Cointeraux de 1791.



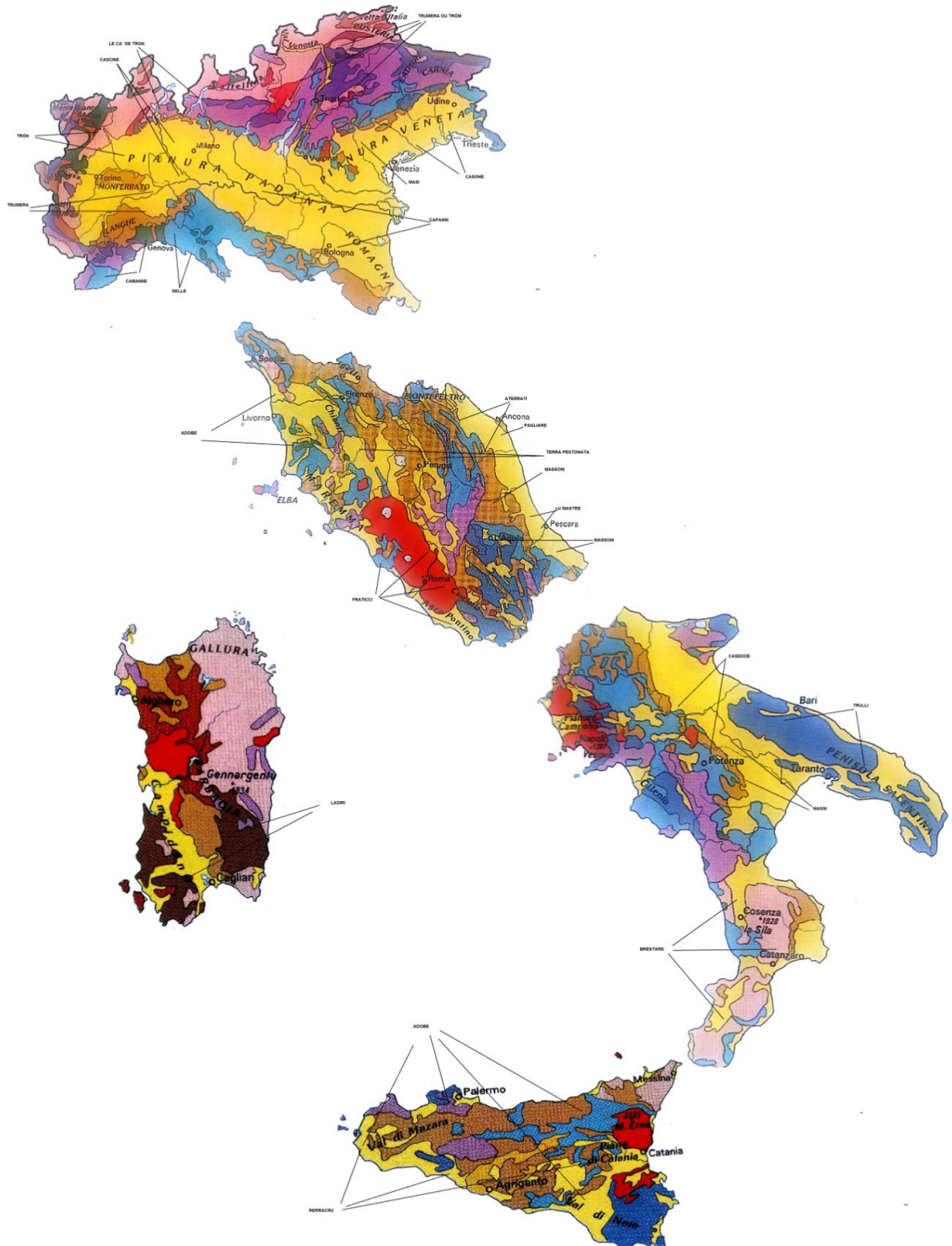
Fonte: Bertagnin, 2002. Adaptado pelo autor.

A escola de referência para esta técnica construtiva é a francesa, todavia, na Itália, Giuseppe Del Rosso (1760 - 1831), Francesco Algarotti (1712 - 1764) e Andrea Memmo (1729 - 1793) contribuíram fortemente para a divulgação dos conhecimentos das técnicas construtivas em terra. Del Rosso publica em 1789 um interessante manual intitulado "Pratica e Economia dell'arte di fabbricare" (Del Rosso 1789), onde são sintetizadas as técnicas do pisé e do torchis franceses, adaptadas à realidade italiana. Del Rosso descreve com minúcia de particulares as edificações em terra que ao longo da sua pesquisa ia visitando no território rural italiano.

Podemos, portanto, concluir que o processo de elaboração dos manuais que tratam das técnicas construtivas mais nobres que utilizam a pedra, o tijolo e a argamassa é bastante diferente, se não for quase invertido, em comparação com os textos que descrevem as técnicas construtivas à base de terra: de um lado os sistemas construtivos eram descritos como indicações e preceitos do bem construir de edificações a serem realizadas, do outro lado, são as edificações já existentes, a realidade que tem a própria origem na cultura popular da arte do construir, a ser fonte de inspiração dos manuais.


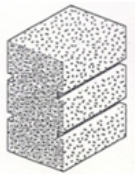

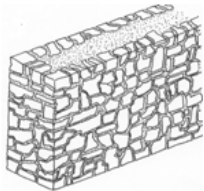
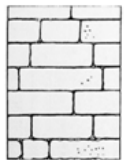
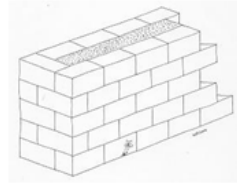
Portanto, diante de uma realidade italiana do construir com a terra não insignificante, (Figura 46) muito pouco foi estudado e pesquisado e, muitas vezes, a não ser em publicações específicas, permaneceu completamente esquecida como prática construtiva. O ponto fundamental é que a maioria destas edificações na Itália são em área rural e com funções de uso relacionadas ao mundo rural, como armazéns, estábulos e casas muito simples, raramente considerados pelo mercado da restauração e do patrimônio como de próprio interesse. Além disso, são normalmente de época recente e, como veremos mais adiante, a Itália é o único país do mundo que tem uma limitação temporal no reconhecimento do próprio patrimônio construído: a edificação deve ter mais de 50 anos de existência para ser considerada objeto de interesse cultural. Tudo o que tiver sido construído há menos de cinquenta anos não é, portanto, de interesse do mercado do restauro italiano.

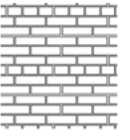
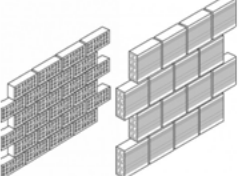
Figura 46 - Distribuição da técnica de construir com terra no território italiano, com indicação da nomenclatura local quando existir



Fonte: Elaborado pelo autor na base dos dados de BERTAGNIN, 2002.

Quadro 5 - Ficha de resumo dos materiais e sistema construtivos utilizados nas alvenarias histórica no contexto italiano.

Alvenarias			Romano								Idade media			Renascimento				
Tipo	Frente	Vista	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V IX	X XII	XII XIV	XV - XVI	XVII	XVIII	IX	XX
Opus Caementicium																		
Opus incertum PEDRA														Utilizada especialmente nas obras de fortificação				
Opus Quadratum PEDRA														Não muito utilizada. Em uso nas obras de fortificação				

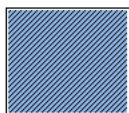
Alvenarias			Romano								Idade media			Renascimento				
Tipo	Frente	Vista	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V IX	X XII	XII XIV	XV - XVI	XVII	XVIII	IX	XX
Estrutura em Ferro ou cimento armado com Tijolo de vedação																		

LEGENDA

Edificações monumental, ou de tipologia “rica”, ou urbana.



Edificações ordinárias, ou de tipologia “pobre”, ou rural.

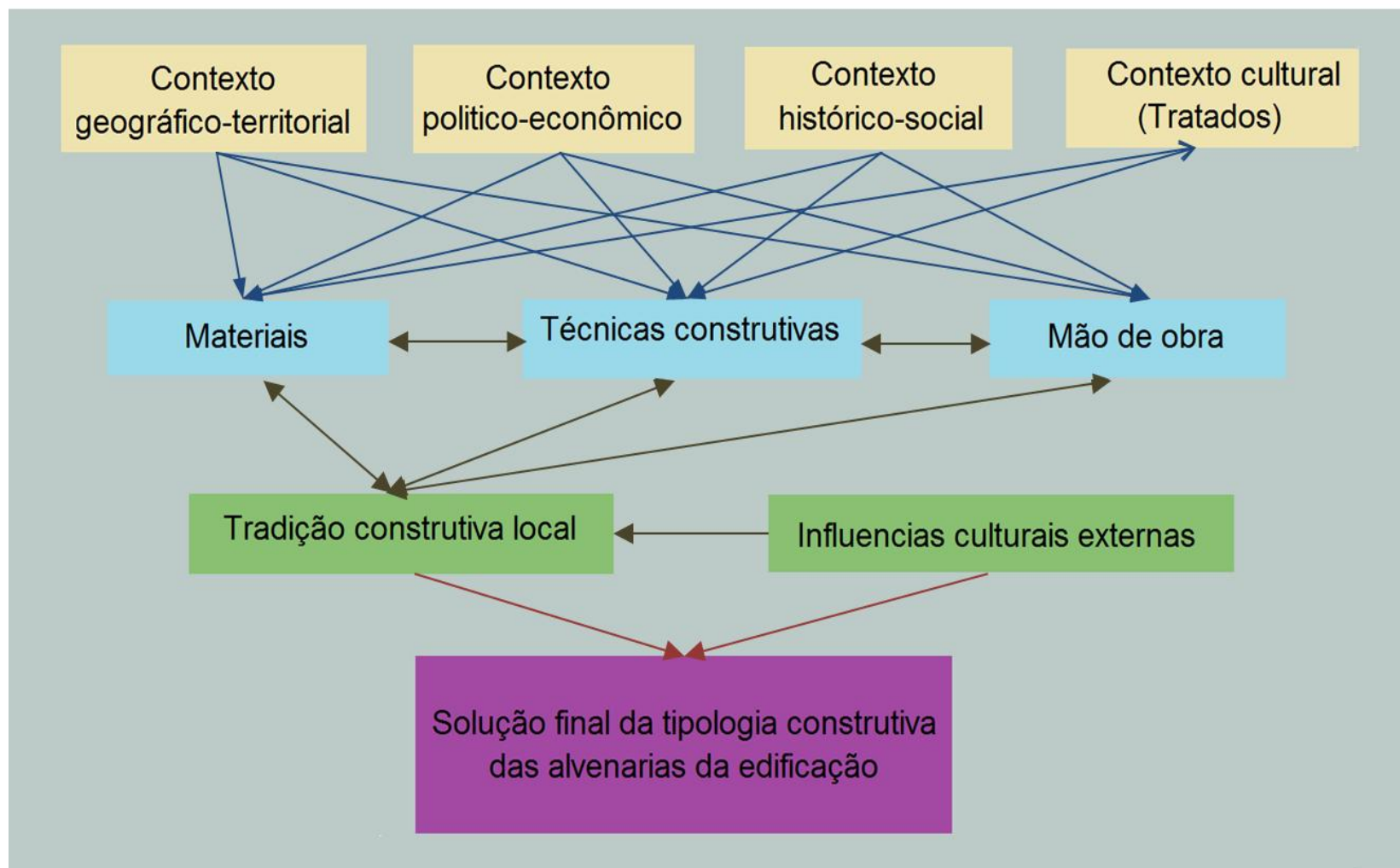


Tipologias de alvenarias monumental sem vestígios ou com vestígios de tipo arqueológicos.



Tipologias de alvenarias ordinária sem vestígios ou com vestígios de tipo arqueológicos.

Esquema 12 - Organigrama de influências na definição da solução final da tipologia construtiva de uma alvenaria de uma edificação na Itália.



Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 O panorama geral dos sistemas construtivos em alvenarias na arquitetura histórica no Brasil

Segundo German Bazin, os sistemas construtivos históricos em uso no Brasil foram fortemente influenciados, a partir do século XV, pela “arte do construir” portuguesa e, em geral, europeia. Portanto, os principais materiais utilizados no Brasil foram a pedra, o tijolo, a madeira e a terra. Mas, segundo Mario de Oliveira (2008), numa fórmula absolutamente contextualizada à realidade brasileira no que respeita as proporções dos ingredientes e combinações de materiais. Também relevante são as percentagens de utilização de um determinado sistema construtivo em relação a outro. Segundo Roberto Antônio Dantas de Araújo (2003), o sistema de técnicas construtivas presente no Brasil é a resultante de duas vertentes da “arte de construir”: uma popular e outra erudita, com a primeira representada pelos Mestres de Ofício, com conhecimento e saberes transmitidos principalmente oralmente, ou na prática do aprendizado.³⁷⁹ A erudita estava representada pelos engenheiros militares.³⁸⁰ Neste caso, os conhecimentos eram transmitidos através de “Aulas” e “Tratados”. As “aulas”, criadas segundo o modelo da Aula de Lisboa (1635), foram disseminadas pelos principais centros urbanos do Brasil, tais como: Salvador (1696), Rio de Janeiro (1698), São Luís do Maranhão (1699), Recife (1701) e Belém (1758). Neste aspecto, Bueno (2001) assinala que “embora por vezes funcionando de forma intermitente, essas aulas foram um dos principais focos de irradiação da cultura arquitetônica e urbanística erudita no Brasil-Colônia.” (Bueno, 2001, p. 45)

Como resultante temos quatro tipologias de alvenaria genericamente presentes no território brasileiro no período que vai do século XV ao século XIX.

a) Alvenarias na base de terra

- Adobe
- Taipa de pilão
- Pau-a-pique

b) Alvenarias de pedra

³⁷⁹ Assim como na Europa, estes profissionais se organizaram em “Organizações de Ofício”, as quais foram proibidas no Brasil pela Constituição de 1822.

³⁸⁰ Segundo Beatriz Piccolotto Siqueira Bueno, raramente a figura do arquiteto é explicitada no projeto ou no canteiro de obra, sendo substituída ou pela do engenheiro militar ou pela do mestre de obras.

- Pedra a seco
 - Pedra e barro
 - Pedra e cal
 - Cantaria
- c) Alvenarias de tijolo
- d) Alvenarias mistas³⁸¹ (estrutura em madeira com vedação em tijolo ou adobe)
- Enxaiméis

Para os fins desta pesquisa, a realidade da construção de alvenarias no Brasil precisa de alguns aprofundamentos pois, conforme a região, o uso e a caracterização das tipologias construtivas e, de consequência, da tipologia de materiais empregados, muda bastante.

Trataremos numa primeira parte dos sistemas construtivos mais encontrados nas arquiteturas brasileiras de forma genérica. A seguir, na base de uma amostra por Estado, embasada nas informações das Superintendências regionais no que se refere aos bens tombados e edificações em conjuntos urbanos tombados, procuramos classificar quais materiais e sistemas construtivos são predominantes em cada região. O intuito é, como anunciado no início deste capítulo, obter uma base de dados que permita uma comparação entre os sistemas construtivos da Itália e do Brasil e, com tal base de dados, poder fundar a possibilidade de verificar a eficácia de sistemas de combate à umidade e presença de sais, de patente europeia, em alvenarias de arquiteturas históricas brasileiras.

4.2.1 Sistemas construtivos em terra

Adobe

Colins (2010), parafraseando Vasconcellos (1979), define o adobe (ou adòbo) como um tijolo cru, normalmente “feito de barro com dimensões aproximadas de 20 x 20 x 40 cm, compactado manualmente em formas de madeira” e secado à sombra por um período variável de 10 a 20 dias, segundo o clima. A fase de secagem é

³⁸¹ Podendo ter enúmeras variações com sistemas mistos, por exemplo, taipa de pilão com pau-a-pique, ou adobe com pau-a-pique.

finalizada após um período de alguns dias com a exposição direta ao sol. Um aspecto importante, além da maneira correta de compactar o barro no molde, é a preparação da massa que deve conter uma proporção correta de argila, areia e água, embora possa ser variável conforme a localidade. Ademais, para melhorar a resistência, são acrescentados outros componentes como fibras vegetais ou estrume de boi. As lajotas, após terem se secado, são assentadas com barro e revestidas com reboco de argamassa de cal e areia. (VASCONSELOS, 1979). Como veremos, o adobe foi um sistema construtivo utilizado seja em construções monumentais, assim como em simples paredes divisórias e ainda como alvenarias estruturais, mas neste caso normalmente em casas ou edificações mais simples.

O sistema construtivo é idêntico àquele citado por Vitruvio na antiguidade e utilizado na Europa, especialmente na França, Portugal e Espanha, mas também tem similaridades muito grandes, por exemplo, com o sistema do século XIX e XX, denominado “Massone”, da região do Abruzzo na Itália, em edificações simples em área rural.

Taipa de pilão

A taipa de pilão é o sistema em que as paredes são constituídas apenas de terra fortemente socada (apiolada). Conforme a região é acrescentada uma certa quantidade de areia e fibra vegetal. Segundo Vasconcellos (1979), existem receitas onde, para fortalecer o composto da terra, acrescenta-se estrume animal, ou crina animal. Além disso “há, também, a tradição de se juntar ao barro sangue de boi como aglutinante”. (VASCONCELOS, 1979, p.20)

A técnica consiste em armar formas de madeira, denominados taipais ou taipal, e nelas introduzir a terra em estratos sucessivos de aproximadamente 10-25 cm. A terra é comprimida com um instrumento específico ou com os pés, para aumentar assim a sua consistência e densidade. Na elevação da parede também as taipas se sucedem verticalmente, umas sobre as outras. Segundo Vasconcellos (1979), é boa norma que as taipas sejam armadas por toda a extensão da parede.

Normalmente a espessura das alvenarias realizadas com esta técnica varia de 40 a 100 cm, mas pode ultrapassar este valor conforme a altura da edificação, chegando a ter uma largura de mais de um metro e meio. ALBERNAZ e LIMA (1998) indicam o momento certo de compactação: quando a taipa emite um som metálico

característico que significa ter obtido a quantidade mínima de ar presente na massa. Os taipais possuem medidas que variam de 100 a 150 centímetros de altura por 200 a 400 centímetros de comprimento, compostos por tábuas presas a sarrafos.

Quando é requerida uma resistência especial, como por exemplo em paredes de cadeias ou no caso de haver alvenarias que devam suportar uma força de compressão muito grande, esta técnica prevê a introdução de peças de madeira colocadas longitudinalmente, armando assim o barro. (Figura 47)

Quando a terra é misturada com pedregulhos maiores ou menores e se forma um conglomerado, como na cidade de Diamantina, a taipa é conhecida pelo nome de “formigão”.

Segundo Vasconcellos (1979), a taipa de pilão foi fortemente utilizada no início da colonização, como alvenaria estrutural e desaparece quase por completo no século XVIII. Foi intensamente utilizada nos estados de São Paulo e Goiás, embora esteja presente também em Minas Gerais, Mato grosso, Bahia e, em geral, em todo o território brasileiro, especialmente onde havia escassez de pedra. Para alguns autores³⁸², quando eram utilizadas em edificações monumentais ou em fortificações, representava a “segunda escolha” onde, por razões econômicas ou logísticas, não era possível utilizar a pedra.³⁸³ Entre os séculos XVI e XVIII, muitas igrejas, mercados, cadeias, fortalezas e outras importantes edificações públicas brasileiras foram construídas com esta técnica que combinava rapidez de realização e economicidade das matérias-primas com características de resistência, solidez, flexibilidade de planta e resultado estético agradável.³⁸⁴

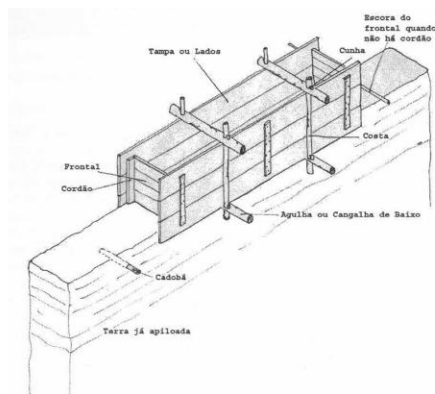
³⁸² Costa, Vasconcelos, Bazin, Pisani.

³⁸³ Como consta no Regimento dado a Tomé de Souza em 17 de dezembro de 1548, onde se afirma que “fizesse ele uma fortaleza de pedra e cal e, se não a pudesse construir com esse material, que a fabricasse de pedra e barro, ou então de taipa, ou ainda de madeira”, e continua: “faça-se a fortaleza como melhor puder ser”.

³⁸⁴ Mawe, a descreve assim: “constrói-se um arcabouço com seis pranchas móveis, justapostas e mantidas nessa posição por meio de travessões presos por pinos móveis e vigas, à medida que avança o trabalho. Coloca-se o barro em pequenas quantidades, que os trabalhadores atiram com pás, umidecendo-o de quando em quando para dar-lhe maior consistência. Cheio o arcabouço, retiram o excesso e prosseguem na operação até rebocar todo o madeiramento da casa, tomando-se o cuidado de deixar espaços para as janelas, pôrtas e vigas. [...] A massa, com o correr do tempo, endurece; as paredes, perfeitamente lisas na parte interna, tomam logo qualquer côr que o dono lhes queira dar e são, em geral, ornadas com engenhosos enfeites. Esta espécie de estrutura é durável; vi casas assim construídas que dizem ter duzentos anos e a maioria tem várias histórias”.

A técnica de taipa de pilão é praticamente idêntica ao pisé europeu ou às “trumeras” do Piemonte, na Itália, ou ainda às edificações em “terra pestonata” da Úmbria.

Figura 47– Esquema de realização de uma alvenaria em taipa de pilão.



Fonte: VASCONCELOS, 1979

O tempo de secagem das paredes de taipa de pilão varia de 3 a 6 meses, dependendo da altura e espessura da parede, tipo de solo utilizado e condições climáticas. Os revestimentos só iniciam após a secagem das mesmas para que haja aderência, e variam de acordo com a região, podendo ser de tabatinga, argamassas com cal de sambaquis, areia e esterco de animais, as fibras vegetais presentes devem dar uma estrutura ao sistema. Um dos maiores problemas deste tipo de sistema construtivo é a erosão apresentada na presença de água ou chuva, tanto do subsolo quanto da superfície.

Pau-a-pique

Sistema construtivo utilizado desde o início da colonização, seja em alvenarias de vedação, seja em edificações simples e rurais, inclusive em alvenarias estruturais, quando é acompanhada de elementos verticais e horizontais, como baldrames e frechais. A técnica - conhecida também como taipa de mão, ou taipa de sopapo ou taipa de sebe, taipa de pescoção, barro armado e taponá - consiste no entrelaçamento de madeiras, normalmente roliças, fixadas verticalmente no solo, com elementos de madeira horizontais, amarrados entre si com cipós ou cordas³⁸⁵,

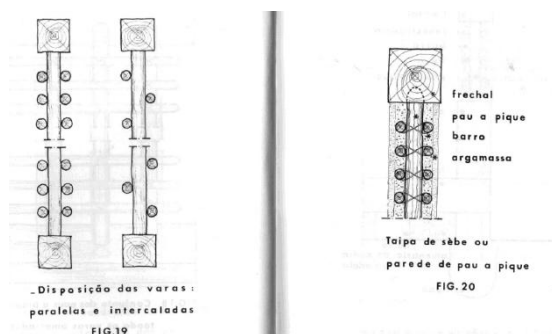
³⁸⁵ São usadas tradicionalmente também a seda em rama, o linho, o cânhamo, cannabis sativa, o tucum, o cravete, o guaxima, o imbé, o buriti” e outros diversos gêneros de cordas que prendem o nome de embiras.

dando origem a um painel perfurado com uma trama de 15 x 15 cm ou 20 x 20 cm que, após preenchido com barro, transforma-se em uma parede. Esta estrutura de madeira era enterrada no solo em profundidades variáveis até chegar a 50 cm, com um tipo de fundação denominada popularmente de nabo, tratado a fogo para evitar ataques de xilófagos. (Figura 48)

Para receber e sustentar melhor o barro são também usados couro ou pregos, na definição da trama de suporte. A trama pode ser adensada com ripas ou varas:

Estas varas horizontais podem ser roliças, de taquaras inteiras ou de canela de ema. No Norte utilizam-se os troncos de carnaúba, não só para os paus-a-pique como para o ripamento horizontal. Podem ser colocadas duas a duas, de um lado e outro, no mesmo nível ou alternadamente, de modo a corresponder cada uma a um intervalo de duas do lado oposto. O espaçamento dos paus-a-pique varia em torno de um palmo, sendo o das varas um pouco menor. (VASCONCELLOS, 1979, p.45)

Figura 48 – Esquema de realização de uma alvenaria em pau a pique.



Fonte: VASCONCELOS, 1979

4.2.2 Sistema construtivo em pedra.

Muitas das primeiras edificações realizadas no período colonial eram de pedra e cal³⁸⁶. Uma das características das construções brasileiras em pedra é que esta era, muitas vezes, importada da Europa, sobretudo o lioz do Portugal. Vauthier (1815-1901) relata este uso:

apesar do emprego excessivo da pedra, não é o próprio país que fornece toda a que é utilizada". Claramente o problema "não é tanto à penúria do solo que se deve atribuir essa falta e sim à indiferença dos habitantes pela exploração das riquezas que o solo contém. Acrescente-se a isso um resto do velho costume imposto pela avidez portuguesa, que tendia a forçar a colônia a receber da pátria mãe uma boa quantidade de artigos que poderia obter por si mesma. Assim, em muitos pontos, bastaria perfurar o solo, à

³⁸⁶ Como, por exemplo, segundo Gabriel Soares de Sousa, a Torre que Duarte Coelho levantou logo ao chegar a Olinda, por volta de 1535.

profundidade de alguns pés, para encontrar a pedra, mas prefere-se encomendar portadas - é assim que se chamam os quadros em questão - aos navios portugueses que as trazem já talhadas. É no Rio de Janeiro que mais resolutamente se abandona a velha rotina. Alí, as riquezas naturais do solo foram e são ainda exploradas. O próprio recinto da cidade contém pedreiras de gneiss porfiróides que estão longe de se esgotarem e embora no grande aqueduto da Carioca, construído para abastecer a cidade, a velha teimosia portuguesa tenha feito de pedra de Lisboa a canaleta onde correm as águas, numerosos edifícios modernos apresentam amostras de material do país que seriam admiradas em qualquer lugar do mundo. (VAUTHIER, 1943, p. 156)

Vasconcellos (1979) ressalta que embora o lioz³⁸⁷ importado do Portugal esteja muito presente em vários monumentos brasileiros - como por exemplo em Salvador, Olinda, no Rio de Janeiro, em Recife -, na verdade, não era assim tão “frequente esta prática apontada por Vauthier, quando consideramos o largo uso, em muito maior escala, da pedra nacional nas alvenarias e nas construções particulares”. (Vasconcellos, 1979, p. 25).

Portanto, com um olhar mais amplo sobre as edificações históricas realizadas em pedra, temos tipologias de rochas diferentes para cada região do Brasil: em Pernambuco, o calcário e o arenito dos arrecifes e praias, além do granito e o gneiss; no Piauí, e do arenito.³⁸⁸ Segundo Vasconcelos, que cita Paulo Barreto, “as alvenarias são de lajes de rio e cabeça de jacaré (conglomerado natural de tabatinga) e pedra miúda menor que o cascalho n.0, de grande resistência e de vivo e belo colorido roxo-avermelhado” (VASCONCELLOS, 1979, 26); em Minas Gerais, na região de Ouro Preto, encontra-se a canga, a itacolomito e as pedras talcosas; o calcário no Sergipe e na Paraíba; no Rio de Janeiro foi utilizado praticamente só o granito.

Segundo Vasconcellos (1979), os principais sistemas construtivos no Brasil que usam pedra podem se resumir em:

Pedra seca ou Pedra de Mão seca.

Como o próprio nome indica, estas alvenarias dispensam as argamassas. Trata-se de cantaria constituída por pedras-de-mão aparelhadas com o acamamento das pedras maiores (0,60 a 1,00 m) pela interpolação de outras menores. É utilizada geralmente como componente para vedação vertical de paredes internas e externas

³⁸⁷ O Lioz é uma pedra calcária que se encontra facilmente na região de Lisboa, em Portugal, e foi muito utilizada nos monumentos da Capital.

³⁸⁸ Em geral, no Nordeste, foram bastante utilizadas cantarias de arenito.

e muros de contenção. Serve de preferência para muros divisórios de terrenos, pouco presente nas habitações. Em construção de alvenaria, deve-se assentar as pedras segundo seu leito de pedreira: as juntas horizontais (leito e sobre leito) devem ficar perfeitamente desempenadas, e os paramentos devem ser perfeitamente aprumados.

Pedra e barro ou pedra e argamassa.

Nestas alvenarias assentam-se as pedras em argamassa de terra ou argamassa de cal como ligação que preenche os vazios entre os blocos e distribui os esforços. Quando se levanta a alvenaria, segundo Vasconcelos (1979), deve-se tomar cuidado com o faceamento e na alternância das juntas deve-se, de trechos em trechos, travar a parede com pedras que atravessem toda a largura de mesma (perpianho): “Aproveitam-se as pedras disponíveis no próprio local, de que são ricas todas as regiões do Brasil, sobressaindo, desde logo, a canga, o calcário, o arenito, o quartzito, o gneiss e até mesmo os moledos, cordados em grandes paralelepípedos”. (VASCONCELOS, 1979, p.29). A espessura das alvenarias de pedra varia de 0,50 a 1,00 m e, comumente, levam emboço de barro e reboco de cal e areia. Além de serem empregadas nas paredes estruturais, compõem também pilares e arcadas. Em certos casos, teve uso de pedras mais miúdas, estas alvenarias podem ser levantadas por meio de taipais, como sugerem as construções do litoral paulista (VASCONCELLOS, 1979, 29-30).

Cantarias.

Alvenarias formadas por pedras de forma geométrica muito regular e posição definida no conjunto da parede. Geralmente, a cantaria é assentada com argamassa 1:3 (cimento, areia). A pedra ainda pode ser colocada a seco e calçada com pedrinhas menores, mas era comum preencher as juntas horizontais e verticais com argamassa fluída. Em comparação com outros sistemas construtivos não existem no Brasil muitas edificações realizadas com esta tecnologia, pois o corte da pedra tinha de ser muito bem feito, de modo que os blocos fossem exatamente complanares e, assim, obter uma parede monolítica com a resistência desejada. Vasconcelos relata que era usual importar pedras já cortadas do Portugal, embora neste país nem

houvesse grande tradição de cantarias, comparado com outros países europeus na época.³⁸⁹ Segundo Colins, portanto:

a cantaria não era utilizada na totalidade do edifício, mas apenas em suas partes mais importantes: nos frontispícios, nas soleiras, nas pilastras, nas cornijas, nos portais, nas janelas e nos cunhais, sendo, no restante das vedações, utilizada outra técnica. (COLINS, 2010, p.24)

Conforme a região, são vários os tipos de pedras empregadas nas alvenarias, sejam aparentes ou revestidas. Se excetuarmos o emprego do lioz, pedra de importação empregada no litoral, a escolha das pedras naturais recaiu sempre sobre as mais fáceis de trabalhar, como os calcários e os arenitos.

4.2.3 Sistemas construtivo em tijolo

Alvenarias de tijolo não são extremamente difundidas nas edificações históricas brasileiras. Foram encontrados recentemente em Recife (PE), vestígios de alvenarias em tijolo maciço com argamassa de barro e cal, pertencentes aos séculos XVI e XVII (MENESES, 2001). No Brasil de uma forma geral, existem registros do uso de tijolos de barro desde o século XVII (REIS, 2000), com notícia de uso do tijolo na Bahia, e em 1711 se destaca a existência de uma olaria em Ouro Preto. Mas as alvenarias de tijolos virão a adquirir uma certa importância só no final do século XVIII e início século XIX, devido à dificuldade de produzir material laterício de qualidade, pois segundo Colins (2010) eram poucos os fornos que chegassem as necessárias temperaturas, mas também devido aos sistemas construtivos, como a taipa de pilão e a pedra e cal, serem muito mais funcionais no que respeita as necessidades construtivas requeridas pelas edificações brasileiras. Portanto, aparentemente, não havia motivos para investir num sistema construtivo mais caro, mais lento - devido às dimensões reduzidas das peças - e que requeria mão de obra especializada, não facilmente encontrada no Brasil.

De qualquer forma o tipo de tijolo normalmente utilizado nas alvenarias históricas brasileiras é o tijolo maciço que se encontra em alvenarias estruturais, paredes de vedação, muros de arrimo, entre outros. A técnica de assentamento é

³⁸⁹ Citando Vauthier: "Recentemente, ainda para a fachada de um teatro erigido nesta cidade, há alguns anos, o arquiteto esforçou-se em vão por empregar pedra nacional, tendo afinal de ceder aos preconceitos locais e mandar vir do Porto a pedra necessária que, entre parêntesis, chegou bem mal talhada"

com barro ou com argamassa de cal. A partir de edificações do século XX pode se encontrar também argamassa de cimento, areia e saibro.

No início da colonização, no século XVI, os poucos tijolos utilizados tinham uma espessura bastante reduzida, com cerca de 2,5 cm. Houve um aumento da sua espessura na base da capacidade de os fornos abrangerem temperaturas mais elevadas, chegando até o século XX com espessuras em torno de 6 cm.

O assentamento, conforme as exigências e a cultura da região, pode ser de tição, cutelo, face ou de espelho. Com a escolha do tição ou perpianho, quando a menor largura é transversal à fiada; de cutelo ou forqueta, quando assentado sobre sua menor espessura; de face ou ao comprido, quando assentado longitudinalmente; e de espelho, quando assentado com a maior face à vista.

Estruturas mistas.

As estruturas mistas se embasam em dois ou mais elementos construtivos (taipa e adobe, pedra-taipa e adobe e outros). São constituídas por uma componente estrutural normalmente de peças de madeira ou, mais raramente, por pilares de alvenaria e uma componente de vedação, com esta última feita de pau-a-pique, tijolo, estuque ou, mais raramente, de adobe. Trata-se evidentemente de uma combinação entre dois tipos de sistemas construtivos, com possibilidades de inúmeras variações. Nas intervenções de restauro, devem ser testados os diversos tipos de argamassa de assentamento para cada um dos elementos.

4.2.4 Outros sistemas (vedação)

Emxaimel.

Semelhante ao sistema denominado pau-a-pique no que se refere à estrutura principal, diferindo pela presença de elementos inclinados na diagonal de reforço e enrijecimento estrutural entre os esteios, ou *enxaiméis*, e as madres, baldrames e frechais. Estas peças têm o nome de *Cruz de Santo André* ou *aspas francesas*. O vão é preenchido com adobe ou tijolos. Esta técnica que tem irmã gêmea na Europa medieval era muito popular no sul do Brasil, mas tanto Paulo Santos como Sylvio de Vasconcelos, registram a utilização em outras regiões.

Estuque.

Sistema utilizado exclusivamente como vedação e divisória interna similar a taipa de sebe, distingue-se desta pela sua espessura menor, podendo a trama compor-se apenas de varas, dispensando os paus-a-pique. A tessitura pode, também, ser feita de esteira de taquara ou de espécies fibrosas sobre ripas. Normalmente é aplicado em paredes ou tetos planos, é composto de duas massas, com a primeira aplicada diretamente sobre o reboco para emboçar, constituída normalmente por quatro partes de areia branca, uma de gesso e uma de cal em pasta. Quando a primeira camada está seca, aplica-se a segunda massa, chamada pelos estucadores de “dobrar”. Esta é composta por gesso em pó e cal em pasta, em partes iguais.

Tabiques.

Sistema utilizado exclusivamente como vedação e divisória interna, com tábuas de madeira, de grande simplicidade.³⁹⁰ Estas vedações de tábuas são ajustadas entre o piso e o teto, entre um assoalho e uma vigota, geralmente se utilizam encaixes e pregos. Apresenta uma estrutura de vigas de madeira e revestimento de tábuas. As madeiras utilizadas são as mesmas das estruturas de maior responsabilidade, isto é, aroeira, ipê, peroba, maçaranduba, jatobá, e também aquelas de menor densidade como o cedro, a canela, o vinhático, a caviúna, entre outras. Quase sempre recebem mata-juntas para se evitar frestas. Podem ser pintadas e em certos casos argamassadas.

A madeira como sistema construtivo

Segundo Vasconcellos, “não só nas casas mais modestas, como nos edifícios mais importantes, foi a madeira, como estrutura, grandemente empregada” (VASCONCELLOS, 1979, p 30-31), sobretudo na construção civil se utilizava o sistema de vedação com pau-a-pique. O tipo de madeira utilizada dependia fortemente do tipo de vegetação da região, era comum também a importação de outras regiões. Por exemplo, segundo Jean Baptiste Debret (1768-1848), a madeira para construção no estado do Rio de Janeiro “vêm em grande parte das províncias do Sul do Brasil” (VASCONCELOS, 1979, p.33). Sempre Debret, mas também Louis

³⁹⁰ O exemplo mais marcante é o da Matriz de Nossa Senhora do Pilar, de Ouro Preto, cujas paredes externas são de alvenaria de pedra e a parede da nave, de tabiques, conferindo-lhe a forma poligonal

Léger Vauthier (1815-1901), nos informam sobre as espécies madeiras em uso no Brasil no século XVII e XVIII: a canela preta ou marrom, o óleo, o ipê, a grapiapunha, o guarabu, o jacarandá, o vinhático, a peroba branca e a rosa, a cabiúna, o guarapiúna, o angico, a sucupira, o cedro, o jequitibá, o jatobá, o picuá, a braúna, a candeia e muitas outras, às quais se juntam sucessivamente o pinho de Riga importado, o coração de negro, a sucupira, o pau ferro, a massaranduba e a sapucaia (VASCONSELOS, 1979)³⁹¹.

4.2.5 As argamassas

É importante tratar das argamassas pois é uma componente fundamental numa alvenaria, com função de ligante entre os elementos estruturais (pedra ou tijolo), mas assumindo também uma função estrutural, trabalhando junto com os materiais lapídeos da parede para a resistência aos esforços de compressão. A argamassa comparticipa, portanto, nesta função de resistência à compressão, já que o objetivo é que todos os elementos formem uma única estrutura maciça. Assim a atenção dos construtores não se concentrou unicamente na sua qualidade aglomerante, mas também na capacidade de resistência mecânica e, como veremos, na qualidade hidrófoba da mesma.

Segundo os principais tratados em uso no Brasil³⁹² na época dois elementos caracterizam a qualidade de uma argamassa segundo as proporções entre as matérias primas, ou traço, e as matérias primas usadas (tipo e qualidade).

³⁹¹ Para mais informações sobre o sistema construtivo em madeira ver Vasconcelos, 1979 p. 33-34: “A sessão das peças estruturais é variável, fixando-se, porém, geralmente, em torno de um palmo, medida básica da época e que funciona quase como módulo das construções. Mais recentemente, conforme esclarece Debret, “as serrarias mecânicas fornecem três espécies de madeira para construção: a viga de 1 pé e 6 polegadas e 3 pés de esquadramento; a perna, de 6 a 8 polegadas de esquadramento e a tábuas de 4 polegadas de espessura”. Com a introdução do maquinário importado, as medidas são tomadas em polegadas, situação que até hoje prevalece. As estruturas de madeira consistem na armação de quadros compostos de esteios, de seção quadrada, fincados no chão em profundidade variável ou apoiados em alicerces de alvenaria. Quando enterrados os pés costumam ser de seção cilíndrica, “in natura”, às vezes, levemente queimados para, com o carvão superficial, impermeabilizarem o cerne contra a umidade do solo. Esta parte cilíndrica e inferior dos esteios tem o nome de nabo. Ao nível do piso, recebem esses esteios, em meia madeira ou em rebaixos (fêmeas), os baldrames que vão suportar as vedações e os barrotes do soalho. Na sua parte superior os frechais são simplesmente apoiados ou com os mesmos encaixes citados, sobre os quais descansam os forros e as coberturas.”

³⁹² O Brasil não teve uma sua própria verdadeira tratadística mas importou muito de Portugal.

O traço da argamassa no Brasil

Um dos primeiros a tratadistas foi o engenheiro militar português Azevedo Fortes (1660-1749), autor do tratado *O engenheiro português*, bastante conhecido no Brasil do século XVII ao XIX, cita o traço certo para uma boa argamassa “[...] que não usem a cal no traço, sem que este seja feito com duas partes de areia, e huma de cal bem derregada [...]” (AZEVEDO, 1993, p 126), portanto, 1:2 (cal, areia).

Segundo o frei beneditino português Bernardo de São Bento (1624-1693),³⁹³ que morou no Rio de Janeiro, nem sempre o traço usado foi 1:2, com as proporções cal e areia variáveis conforme o tipo de cal. Com a possibilidade de chegar, segundo Moreira (1982), a um traço de 1:5 para cal muito boa e de 1:1 no caso de cal de baixa qualidade. Na base destas informações, podemos concluir que não existem praticamente referências reais sobre as proporções utilizadas no traço da argamassa nas alvenarias históricas brasileiras, nem mesmo tomando como referência os tratados, pois as receitas nestes fornecidas variavam fortemente conforme a região e conforme o caso.

As matérias primas tradicionalmente usadas no Brasil na fabricação da cal.

Segundo Santiago (2007), as argamassas no Brasil, assim como na Europa, eram produzidas mediante uma combinação de cal, areia com água e eventualmente outros ingredientes. A base da cal é o cozimento de pedras carbonáticas³⁹⁴ que por ação da temperatura acima de 850° C transformam-se em cal virgem (CaO), está última, misturada com água (H₂O), origina a chamada cal extinta Ca(OH)₂. Tanto a cal virgem quanto a extinta podem ser usadas na confecção de argamassas.

Sendo o cozimento de rochas calcárias a base da cal, é evidente que a escolha da pedra, sem impurezas e de origem calcária preponderante, é fundamental para a qualidade do produto final. Um dos autores portugueses, referência no Brasil, que tratou da qualidade da cal foi José Manuel de Carvalho Negreiros (1752-1815),³⁹⁵ o qual afirmava, um pouco genericamente, a necessidade

³⁹³ Frei responsável pela construção do mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro.

³⁹⁴ Rochas que contêm carbonatos de cálcio, ou carbonatos de cálcio e magnésio.

³⁹⁵ Na obra *Jornada pelo Tejo*, José Manuel de Carvalho Negreiros discorre sobre questões e aspectos importantes que envolvem arquitetos, engenheiros e todos os profissionais ligados à arte de construir no século XVIII, em especial no que diz respeito à evolução de tecnologias e materiais.

de a cal ser feita de pedras próprias a serem calcinadas “porque nem de toda pedra se pode fazer cal”. (Negreiros, 1792)

Porém o próprio Negreiros completou a informação com indicações práticas no que respeita a qualidade da cal, e afirma que a cal de cor branda era de baixa qualidade, que as pedras excessivamente rijas não podiam ser calcinadas, assim como as muito moles ou frágeis eram inúteis.

Segundo Santiago (2007), além das rochas calcárias, foi o uso de calcário marinho como matéria-prima para produção de cal a caracterizar a construção de alvenarias no Brasil, sendo que “no início da colonização do Brasil, as jazidas de pedras carbonáticas ainda não haviam sido descobertas nas imediações da cidade de Salvador, mas os calcários de origem marinha eram abundantes, daí a sua utilização em larga escala.” (SANTIAGO, 2007, p 75)

De fato, um dos primeiros cronistas portugueses dos eventos no Brasil, Gabriel Soares de Sousa (1540-1592), ressalta a qualidade da cal feita com ostras:

A mor parte da cal que se faz na Baía é das cascas das ostras de que há tanta quantidade que se faz dela muita cal, a qual é alvíssima, e lisa também, e fazem-se dela guarnições de estuque mui alvas e primas [...]. (SOUZA, 1587, p.252)

Sempre Souza reporta outra informação importante sobre a Ilha de Itaparica, um dos primeiros locais onde se fabricou cal³⁹⁶ no Brasil, onde a matéria prima não era a pedra:

[...] qual cal é muito estranha porque se faz de umas pedras que se criam no mar no sítio desta ilha e em outras partes, as quais são muito crespas e artificiosas para outras curiosidades e não nascem em pedreiras mas acham-se soltas em muita quantidade. Estas pedras são sobre o leve por serem por dentro organizadas em alféolas” (SOUZA, 1587 Trasc. 1989, p. 252).³⁹⁷

Segundo Santiago (2007), a matéria-prima para a produção de cal na Ilha de Itaparica eram os corais do gênero *Mussismilia* ou cascalho de praia, conchas e búzios, de modo que se pode afirmar com boa probabilidade que as “pedras estranhas” mencionadas por Gabriel Soares eram na realidade corais. Outra

³⁹⁶ O primeiro local na Bahia, onde se começou a fazer cal, foi exatamente na Ilha de Itaparica, conforme referência feita pelo mestre Luís Dias na sua carta de 15/8/1551.(SANTIAGO, 2007).

³⁹⁷ Superintendências do IPHAN na Bahia, Rio Grande do Norte, Ceará, Pará, e Alagoas.

contribuição neste sentido é do Frei Bernardo de São Bento que menciona no seu texto as características de argamassas feitas com cal de cascas de ostras.³⁹⁸

O uso de cal produzida com base de calcário marinho, também segundo as Superintendências do IPHAN contatadas,³⁹⁹ é uma característica de muitas edificações do litoral brasileiro, dos Estado de Bahia, Alagoas, Ceará, Rio Grande do Norte, Maranhão e Pará. (Figura 49)

Já nos Estados mais interioranos como Minas Gerais, Goiás é bastante raro achar este tipo de cal, com a predominância da cal produzida com cozimento de pedras carbonáticas, mais parecidas com as italianas.

É importante, portanto, salientar que, segundo Freitas (2007) e Santiago (2007), a argamassa com cal realizada do cozimento de calcário marinho tem um comportamento diferente da cal feita com pedra calcária. No específico, em relação a capilaridade e a hidrofobicidade, características bastante importantes das argamassa quando se consideram intervenções de luta contra a umidade ascendente.

Figura 49 - Argamassas com presença de conchas, em Fortaleza.



Fonte: SANTIAGO, 2007. Adaptado pelo autor.

399 Em partícula nas Superintendências de Bahia, de Alagoas e do Ceará.

4.3 Algumas conclusões sobre as similaridades e discordâncias do quadro dos sistemas construtivos vernaculares na Itália e no Brasil

De fato, na Itália, no que respeita a construção histórica - conservada até os dias de hoje e que é objeto de interesse da prática do restauro - a pedra e depois o tijolo cozido foram os materiais mais utilizados, juntamente com a argamassa, deixando à terra e ao tijolo cru um papel marginal. (Quadro 5 e Esquema 13). No Brasil, estas proporções são parcialmente invertidas ou, pelo menos, têm valores mais equilibrados entre edificações em terra e edificações em pedra ou tijolo cozido. Alguns autores chegam a afirmar que, em relação às alvenarias de divisórias internas ou de edificações de classes sociais com menor poder aquisitivo, o uso da terra e das respectivas tecnologias construtivas foi predominante pelo menos até o século XIX. Segundo Vasconcelos (1979), é possível com uma certa aproximação, definir a predominância de um determinado uso de material para cada região. Por exemplo, a taipa de pilão em São Paulo, a alvenaria de tijolo em Pernambuco e na Bahia; o pau-a-pique e taipa em Minas Gerais e Goiás, a pedra de granito no Rio de Janeiro, assim como as pedras de lioz na Bahia, vindas de Portugal.

O esforço que foi feito nesta pesquisa foi o de sistematizar um pouco mais estes dados para ter uma noção mais precisa da distribuição dos sistemas construtivos e materiais em uso nas edificações históricas, com um recorte específico as edificações tombadas em nível federal, seja como edificação, seja como conjunto.⁴⁰⁰ Foi feita, portanto, uma rápida pesquisa junto às superintendências regionais⁴⁰¹, mediante um formulário (em anexo), que procurava saber, conforme a função estrutural ou de vedação, a quantidade de edificações onde se utiliza um determinado sistema construtivo.⁴⁰² (Esquema 14-17).

⁴⁰⁰ Esta escolha de corte pode ser parcialmente justificada pelo fato de as edificações tombadas serem as edificações que, com maior probabilidade, serão objetos de intervenções de restauro e, portanto, onde interessa saber se as técnicas de conservação são eficazes ou não.

⁴⁰¹ Nomeadamente na Região Nordeste: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Sergipe. Na Região Centro-Oeste: Goiás, Mato Grosso. Na Região Sudeste: Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Na Região Sul: Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

⁴⁰² Neste caso é preciso evidenciar o fato de algumas superintendências regionais terem muitos dados e informações, enquanto outras declararam o quase absoluto desconhecimento sobre a matéria. Em geral, de qualquer forma, não existem dados sistematizados em nível de IPHAN, específicos sobre os sistemas construtivos das edificações tombadas. Isso pode ser um elemento de reflexão sobre a prioridade dada na instituição aos aspectos conservativos, os quais dependem principalmente da noção sobre o tipo de material e sistema construtivo usado.

O interesse nos formulários, para a finalidade da nossa reflexão quanto aos sistemas construtivos em uso no Brasil, não era obter números absolutos, mas sim ter uma visão um pouco mais clara sobre:

- a) A percentagem de edificações com um determinado tipo de sistema construtivo de alvenarias estruturais e de vedação em nível de Brasil.
- b) A percentagem, por estado, de edificações com um determinado tipo de sistema construtivo de alvenarias estruturais e de vedação.

O formulário, bastante simples, era dividido em três tipologias construtivas: Alvenarias em pedras, Alvenarias em terra e Alvenarias mistas. Sucessivamente cada uma destas tipologias era subdividida em Alvenarias estruturais e Alvenarias de vedação. Das vinte e sete Superintendências contatadas só doze conseguiram dar uma resposta. Mas nenhuma delas forneceu dados numéricos reais, havendo informações unicamente estatísticas com dados em percentagem genéricos.

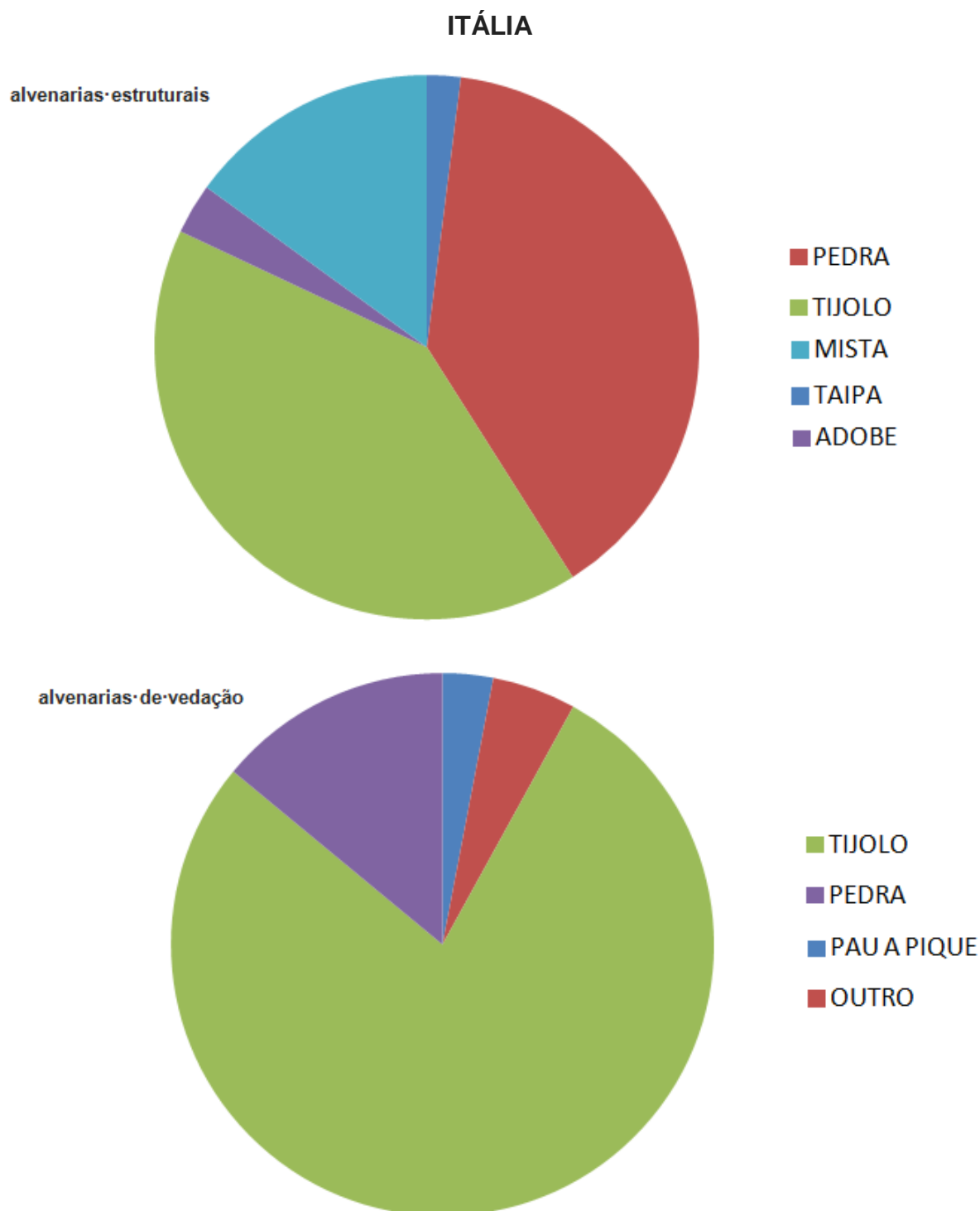
Estes dados são igualmente relevantes no que respeita o interesse desta pesquisa que quer verificar a possibilidade de uso, em arquiteturas brasileiras com determinados tipos de materiais, de técnicas de conservação com patentes europeias, desenvolvidas, portanto, para resolver problemáticas, degenerações, danos de matérias em uso na Europa - no nosso caso, na Itália -, que respondam.

A regra, como vimos, em relação ao Projeto de Conservação e Restauro, é o caso por caso, sabendo que raramente se encontrarão condições de danos e causas iguais em edificações diferentes, mesmo que geograficamente próximas e com condições climáticas similares.

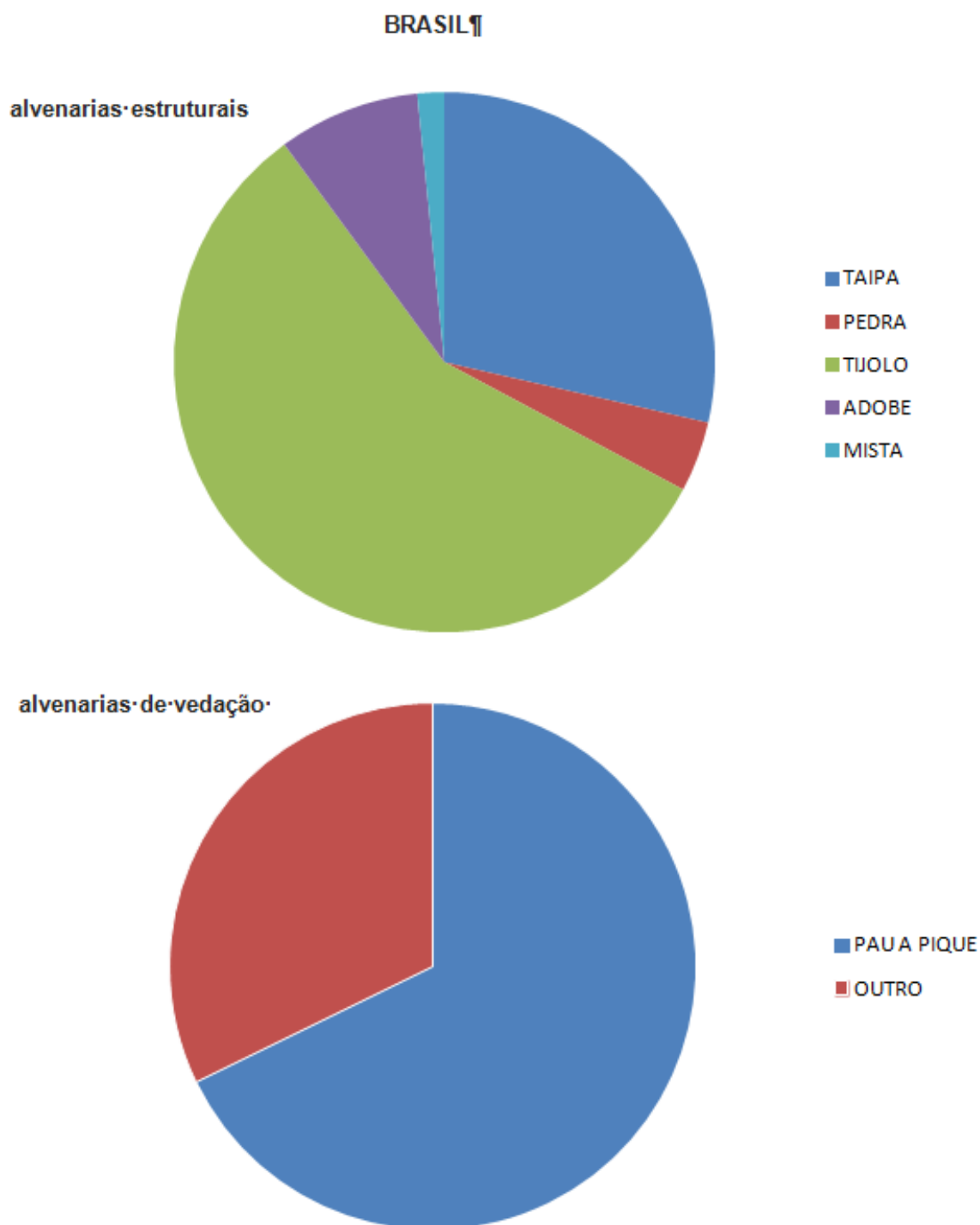
Podemos chegar, por outro lado, por aproximação e pela experiência na prática, a algumas casuísticas e protocolos úteis aos profissionais do restauro quando forem chamados a elaborar um projeto de conservação e tiverem à disposição uma série de tecnologias e produtos a serem utilizados para a eliminação de uma causa de dano.

Nos capítulos a seguir veremos como estas informações se podem aplicar com eficácia na realidade da atuação do Projeto de conservação e restauro.

Esquema 13 - Distribuição em nível da Itália dos principais sistemas construtivos para alvenarias estruturais e de vedação de edificações e conjunto urbanos tombados (de interesse cultural).

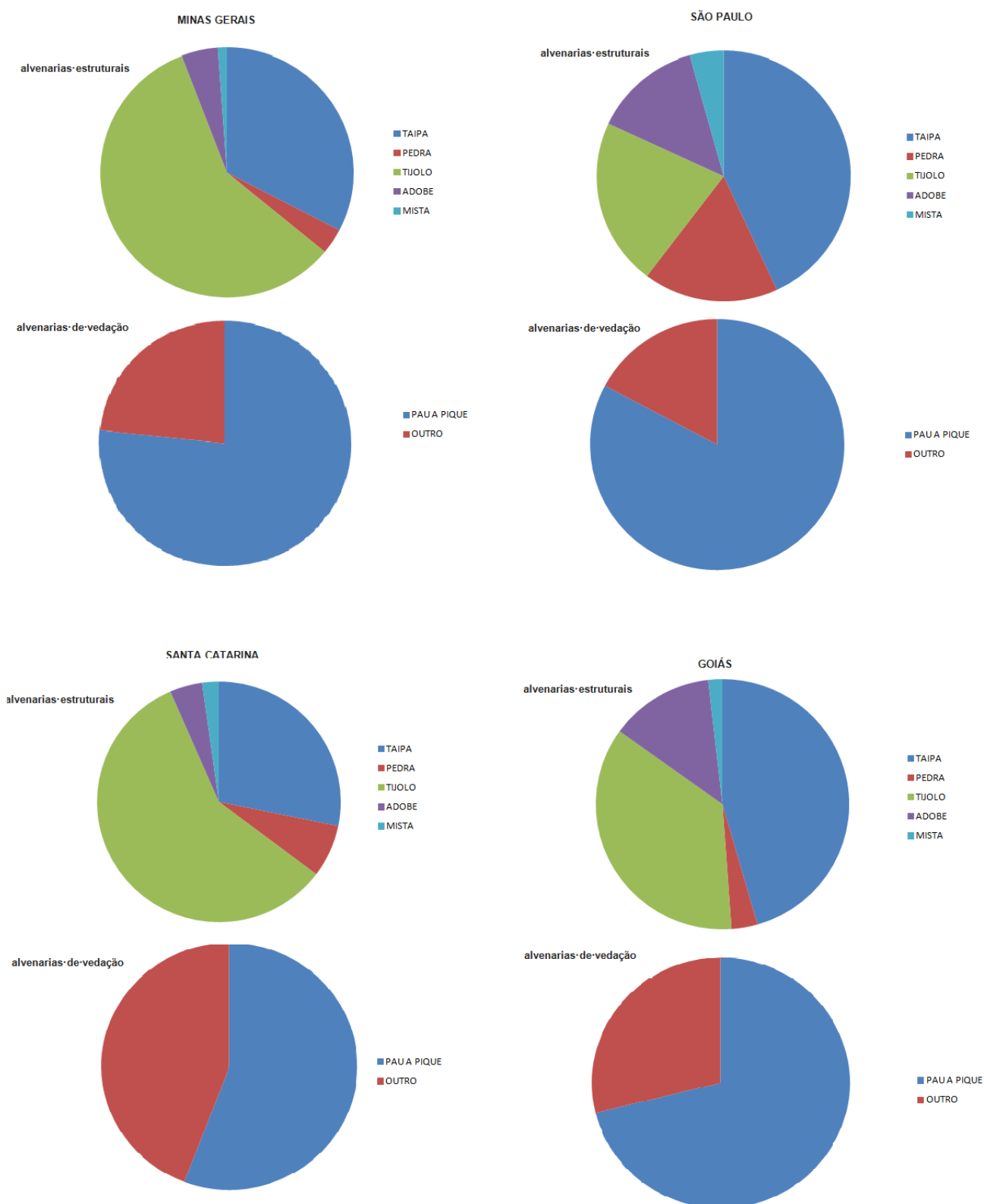


Esquema 14 - Distribuição em nível de Brasil dos principais sistemas construtivos para alvenarias estruturais e de vedação de edificações e conjunto urbanos tombados em nível federal.



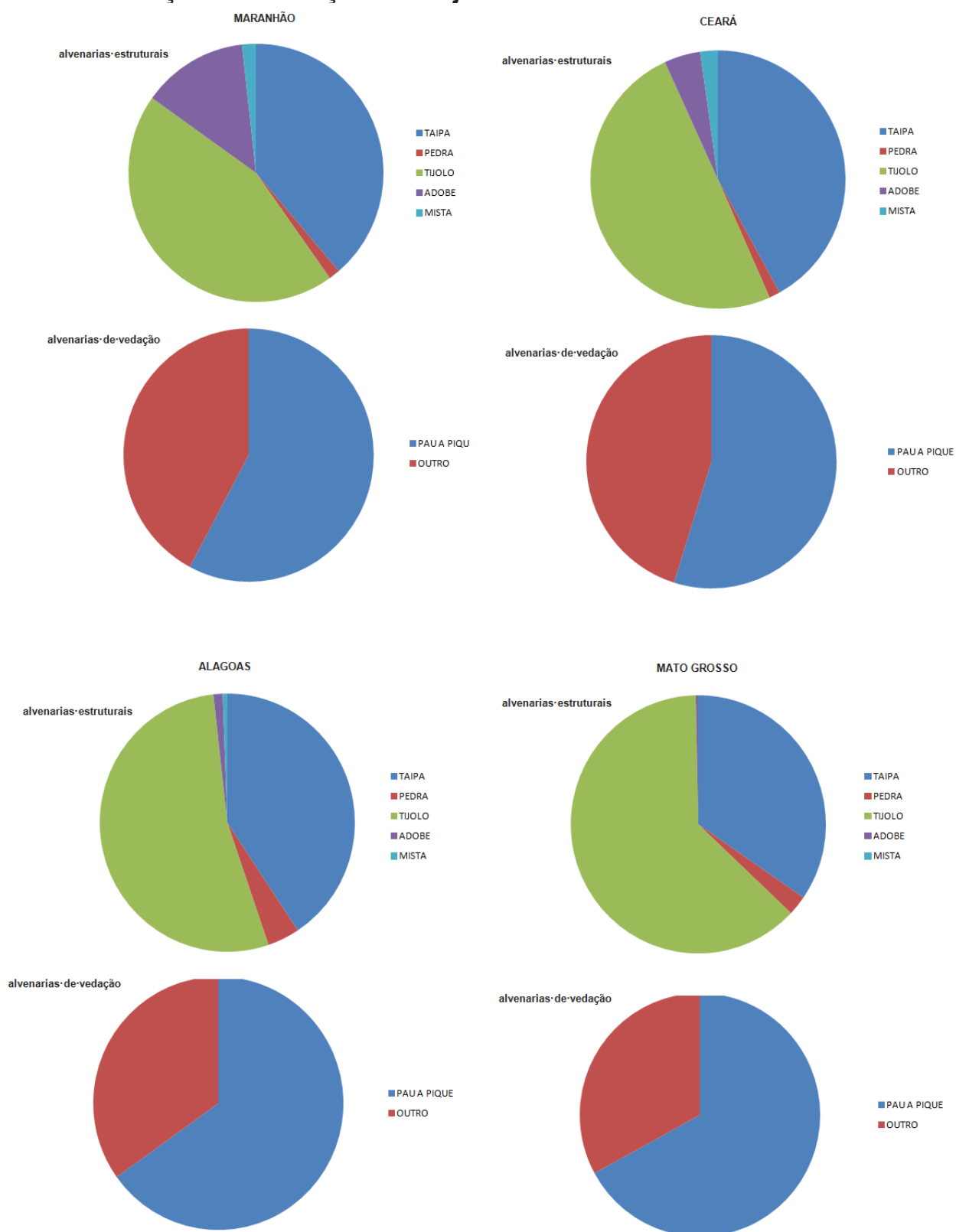
Fonte: Elaborado pelo autor na base de dados fornecidos pelo IPHAN

Esquema 15 - Distribuição em nível Estado de Minas gerais, São Paulo, Santa Catarina e Goiás, principais sistemas construtivos para alvenarias estruturais e de vedação de edificações e conjunto urbanos tombados em nível federal.



Fonte: o autor na base de dados fornecidos pelo IPHAN

Esquema 16 - Distribuição em nível Estado de Maranhão, Ceará, Alagoas e Mato Grosso dos principais sistemas construtivos para alvenarias estruturais e de vedação de edificações e conjunto urbanos tombados em nível federal.



Fonte: o autor na base de dados fornecidos pelo IPHAN

Esquema 17 - Distribuição em nível Estado de Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco e Sergipe dos principais sistemas construtivos para alvenarias estruturais e de vedação de edificações e conjunto urbanos tombados em nível federal.



Fonte: o autor na base de dados fornecidos pelo IPHAN

CAPÍTULO V

ESTUDO DE CASOS – ANÁLISE COMPARATIVA DE SEIS PROJETOS DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO NA ITÁLIA E NO BRASIL

5.1 O Objetivo

Nos capítulos anteriores vimos o quanto o desenvolvimento correto da elaboração do Projeto de Conservação e Restauro em todas as suas componentes é importante para garantir o maior controle possível sobre o processo de salvaguarda de um determinado bem. Na base dos pressupostos teóricos compartilhados no Capítulo II, podemos afirmar que para a maioria dos teóricos de restauro contemporâneos, tanto para os intervencionistas quanto para os conservacionistas:

- a intervenção de um restauro se ativa quando se detecta a deterioração física e material de um bem;
- a intervenção de restauro tem como fim:
 - ✓ a continuação da existência do bem pelo maior tempo possível;
 - ✓ poder continuar a ser objeto e projeção de valores também para as gerações futuras.

O Projeto de conservação e restauro de um bem arquitetônico deve responder, após ter sido comprovada a situação acima mencionada:

- à exigência de consolidação e proteção dos materiais existentes;
- ao fortalecimento estrutural;
- à recomposição das condições de uso, conforto e função⁴⁰³;
- à possibilidade de leitura histórica, matérica e compositiva do bem pela comunidade⁴⁰⁴.

Segundo Feiffer (2005) a possibilidade de um Projeto de conservação e restauro responder a estas exigências depende primariamente da capacidade da

⁴⁰³ Isso vale para a maioria dos bens, com algumas exceções, como por exemplo, monumentos de valor diferenciado, ruínas arqueológicas, entre outros, onde os aspectos ligados ao uso ou à função nem sempre é necessário cumprir.

⁴⁰⁴ Neste ponto, ligado ao projeto axiológico, portanto dos valores, existem escolas de pensamento diferentes.

equipe de profissionais⁴⁰⁵ de elaborar e realizar levantamentos e análises do bem em objeto. A seguir, com base na fase de análise, é necessário que o Projeto de conservação e restauro seja composto por uma componente de Avaliação e, enfim, por uma componente de Projeto conservativo, tecnológico e de inovação.

Todas estas fases do projeto deveriam influenciar diretamente o projeto axiológico, de valores, sobre quais são tais “valores” não será objeto da discussão nesta pesquisa.⁴⁰⁶

O Objetivo deste capítulo é, portanto, comparar seis projetos realizados na Itália e no Brasil, sem emitir um juízo de qualidade sobre o projeto em si, mas avaliando-os unicamente do ponto de vista do processo metodológico, que vai além da solução projetual, cujo juízo seria sempre muito subjetivo. Como para um Manual de restauro que não permite padronizar e quantificar as escolhas de projeto e assume que a exceção é a regra, e que por isto, teria de recolher na teoria, uma panorâmica de casos infinita (Feiffer, 2005) – nós também decidimos analisar não os projetos, mas os processos metodológicos de projeto, estes sim podem e devem, a nosso ver, ser padronizados e quantificados. A finalidade deste processo crítico, não é afirmar “este é um bom projeto, aquele não é”, mas sim verificar se um determinado documento de projeto garante ou não:

- a possibilidade de dar respostas à sequência lógica da tomada de decisão, que não pode ser aleatória;
- reduzir ao mínimo possível os imprevistos na fase de realização.
- a qualidade da transferência das informações do projeto para a obra, com a menor margem de dúvida e incerteza.
- a possibilidade de documentar todos os trabalhos e intervenções realizadas, após o fim da obra;

⁴⁰⁵ Daqui para frente, falaremos de equipe de profissionais em lugar de profissional ou arquiteto restaurador, pelos motivos expostos no Capítulo III, sobre a interdisciplinaridade necessária na elaboração do Projeto de conservação e restauro, mantendo porém bem claro o fato de uma equipe precisar de uma figura de referência para funcionar bem que consideramos deva ter formação de arquiteto-restaurador até prova contrária ou em casos específicos.

⁴⁰⁶ O que é pertinente, por outro lado, é que infelizmente muitas vezes ocorre o contrário: a componente axiológica do Projeto de Conservação e restauro torna-se predominante, até anular as outras.

5.2 A metodologia comparativa

Para responder aos pontos acima citados achamos de interesse comparar seis projetos de restauro realizados, respectivamente, na Itália e no Brasil. Segundo Smelser (1982), praticamente em todas as disciplinas se pode aplicar o modelo comparativo: da psicanálise à geopolítica, da antropologia aos sistemas financeiros, da religião à gestão. A princípio qualquer evento, atitude, fato, objeto ou instituição pode ser analisado através do modelo comparativo. Este método possui, portanto, um amplo campo de aplicação e pode ser útil no setor também da gestão do patrimônio construído.

Assumir um modelo comparativo como método de análise de uma situação ou evento significa também decidir qual tipo modelo comparativo utilizaremos. Segundo Geertz (1988), é possível pensar em quatro modelos de pensamento comparativo:

- Descritivo-Avaliativo. Onde se contrapõe - ou se busca - uma situação positiva em comparação a uma negativa.
- Descritivo-Universal. Onde se compara uma situação a algo considerado universal, e quanto a esta situação responde a expectativas universais.
- Descritivo-Específico. Uma perspectiva relativista em contraposição à universal. Cada situação é diferente ou potencialmente diferente.
- Analítico-comparativo. Onde se assume a diversidade das situações, mas se buscam elementos, conceitos, esquemas que possam dar uma leitura de um determinado fenômeno, ou evento ⁴⁰⁷, isolando eventuais variáveis e o peso/relevância que cada uma delas efetivamente tem na leitura global.

O Modelo assumido por nós nesta pesquisa será o Analítico-comparativo, que nos obriga a definir claramente “o que” iremos comparar, “quais elementos” serão comparados e “como” serão comparados, sem assumir a priori que exista um melhor que outro, e sem identificar valores ou regras universais a serem respeitadas a priori.

⁴⁰⁷ No nosso caso um Projeto de Conservação e Restauro.

“O que”

Nosso propósito é examinar e comparar alguns Projetos de Conservação e Restauro de edificações históricas tombadas, mas sem caráter de excepcionalidade. Os projetos foram selecionados entre aqueles realizados no século XXI, aprovados pelo IPHAN no Brasil e pela Superintendência na Itália, com documentação completa.

“Quais elementos”

No capítulo III vimos que o Projeto de Conservação e Restauro se articula na somatória de Projeto axiológico, Projeto de Conservação e Projeto de Inovação.

Os elementos que serão avaliados nestes projetos estão ligados às três principais componentes do Projeto de Conservação:

Analisa-se assim:

Fase de análise

- o método e a metodologia de levantamento histórico.
- o método e a metodologia de levantamento métrico-geométrico.
- o método e a metodologia de levantamento estrutural, construtivo e material.
- o método e a metodologia de levantamento das patologias e lesões.
- a expressão e reprodução narrativa e gráfica dos levantamentos.

Fase de avaliação

- o método e a metodologia de avaliação das potenciais causas dos danos.
- o método e a metodologia de avaliação de sistemas construtivos.
- a expressão e reprodução narrativa e gráfica da avaliação.

Fase de Projeto

- o método e a metodologia de indicações projetuais dos produtos e técnicas a serem utilizados.
- a expressão e reprodução narrativa e gráfica do Projeto.

Ressaltamos, portanto, que ao fim desta pesquisa não iremos analisar e comparar as escolhas de Projeto axiológico como eventuais demolições, reconstruções, revitalizações e escolhas formais em geral, assim como não

avaliaremos o Projeto de inovação como as definições de reuso, relação interno-externo, dinâmicas volumétricas e de comunicação, aproveitamento dos espaços, aspectos de sustentabilidade, novas tecnologias de gestão ambiental, entre outros.

“Como”

Serão analisados e comparados os Projetos unicamente com base nos processos metodológicos e projetuais do Projeto de conservação.⁴⁰⁸ Isso será feito a partir de três perguntas:

1. Quanto o Projeto, com base na documentação existente, permite entender e decifrar as escolhas projetuais feitas?
2. Quanto o projeto permite entender quais, quantas e onde as intervenções foram feitas?
3. Quanto o Projeto fornece objetivamente informações claras sobre o bem objeto da intervenção, com a precisão desejada?

5.3 Os motivos da escolha e seleção dos projetos: o problema da umidade.

Os Projetos selecionados serão das seguintes edificações:

- Na Itália: Palazzo Thun em Trento, Villa Vaschini em Brescia, Palazzo Amai Forzate em Pádua.
- No Brasil: o Palacete Toledo em São Paulo, o Museu Paulista em São Paulo e o Mercado Municipal em Lençóis - Bahia.

Todos os projetos selecionados apresentam, em medida diferenciada, problemáticas de umidade ascendente, com danos evidentes em nível principalmente de reboco de bolor, degradação diferencial, desagregação, descolamento, eflorescência, alteração cromática, pátina biológica, esfoliação.

Todos os Projetos foram aprovados pelas respectivas instituições de salvaguarda e foram disponibilizados livremente pelos escritórios de arquitetura que

⁴⁰⁸ Não serão fornecidas informações sobre os profissionais realizadores dos projetos analisados, mas unicamente proporcionaremos os dados relacionados aos bens arquitetônicos envolvidos nos Projetos.

os realizaram ou, no caso de alguns Projetos em São Paulo, houve o acesso nos arquivos públicos oficiais do IPHAN regional.

5.4 Caso 1 - Palazzo Thun, Trento – Itália

5.4.1 Breve identificação da edificação e das suas principais patologias

No início dos anos 1990, o Palazzo Thun, em Trento, identificado como “de interesse cultural” pela Superintendência regional de Trento desde os anos 1960, se apresentava em uma condição de grave degrado, devido principalmente ao fenômeno da umidade ascensional e, em parte, a uma prolongada falta de manutenção. (Figura 50) Na base disso o Município de Trento, proprietário da edificação⁴⁰⁹, abriu um edital em 1997 para um Projeto de Restauro. No ano 2000 iniciaram os trabalhos de levantamento que embasaram o Projeto.

Figura 50 – Imagem do PalazzoThun no final dos anos 1990.



Fonte: BALDRACCHI, 2000, p.9

⁴⁰⁹ O Palazzo Thun é sede do Município.

5.4.2 A análise do projeto em três principais componentes.

5.4.2.1 A fase de análise

O método e a metodologia de levantamento histórico

O levantamento histórico, conforme relatório de projeto foi realizado por um profissional do setor. Foi conduzido em nível de arquivo histórico regional, municipal e da família Thun. Foi possível assim adquirir uma rica documentação relacionada às obras de construção do palácio (1554-1557), realizado sobre as fundações de uma construção anterior do século XII e das intervenções do século XVII e, enfim, a grande operação de renovação realizada pelo Conde Matteo Thun e o arquiteto Rodolfo Vantini na década do 1830. (Figura 51). A finalidade desta pesquisa histórica, declarada no Relatório de projeto, era

adquirir mais informações a fim de recompor idealmente a imagem do Palazzo segundo o projeto inicial do século XVI e transformações sucessivas do século XIX [...] para poder entender melhor o comportamento estrutural e matérico da edificação assim como, conhecer como foi utilizado nos séculos anteriores [...].⁴¹⁰ (TRENTO, 2001, p. 11, tradução nossa).

Figura 51 – Levantamento histórico da fachada do Palazzo Thun



Fonte: TRENTO, 2001, p.32, adaptado pelo autor.

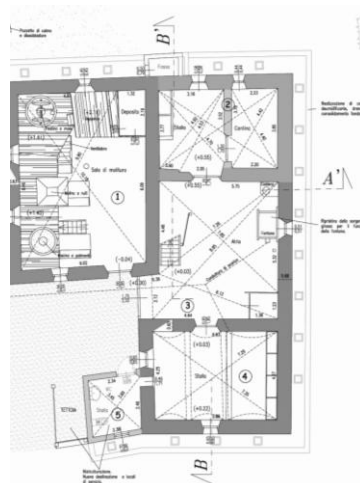
⁴¹⁰ acquisire maggiori informazioni per ricomporre idealmente l'immagine del Palazzo secondo il progetto iniziale del XVI secolo e le successive trasformazioni del XIX secolo [...] per comprendere al meglio il comportamento strutturale e dei materiali dell'edificio, così come le modalità di uso nei secoli precedenti

O método e a metodologia de levantamento métrico-geométrico

O Projeto de levantamento métrico-geométrico está bastante completo com informações sobre as técnicas utilizadas e os limites de precisão da instrumentação. Também a documentação gráfica responde às exigências de quantidade e qualidade de informações. A metodologia da “trilaterações” é correta. O levantamento da fachada foi feito mediante “fotogrametria” com Digicad, e “endireitamento fotográfico”, métodos idôneos para a condição da edificação e a finalidade da intervenção. (Figura 52)

Em nível de documentação fornecida no Projeto não encontramos, todavia, o “diário de campo do levantamento”, que permitiria entender melhor as condições de levantamento e a sua precisão.

Figura 52 – O levantamento métrico mediante “triangulação” (particular)



Fonte: TRENTO, 2001, p.49, adaptado pelo autor.

O método e a metodologia de levantamento estrutural, construtivo e material.

O método utilizado no Levantamento construtivo e material foi, segundo o relatório de projeto, do tipo direto e indireto.

A fotogrametria, como já mencionado, foi um método bem utilizado devido às dimensões da fachada, mas não é útil para o conhecimento estrutural ou material da edificação. Assim

para fins de implantação do projeto de restauração, o conhecimento preliminar do bem, no mais alto grau de precisão possível, é da mais alta importância. O uso coordenado de "fontes indiretas" (informações dedutíveis de documentos de arquivo, imagens iconográficas, textos) e "fontes diretas"

(a informação dedutível do próprio edifício) acaba por ser uma ferramenta eficaz para conhecer os elementos arquitetônicos de um artefato de maneira tecnicamente organizada, com o declarado propósito de atribuir o maior rigor e cientificidade possível à intervenção de restauro arquitetônico. A elaboração de uma análise precisa da caracterização de materiais - com base na gravação sistemática de qualidades materiais e técnicas de construção do edifício - permite descrever e fazer correlações com os fenômenos de formação e transformação do objeto arquitetônico identificado pela análise estratigráfica, com o qual o projeto de restauração deve se relacionar. O uso de sistemas informáticos também se mostra notavelmente precioso, a fim de obter um retorno fiel e objetivo do texto da alvenaria.⁴¹¹ (TRENTO, 2001, p. 41, tradução nossa).

Para este fim, a equipe de projeto utilizou o levantamento estratigráfico que consiste na codificação e mapeamento das áreas da edificação com materiais e técnicas construtivas homogêneas. A equipe de projeto relata a elaboração de Fichas de Arquivamento Rápido (SAV)⁴¹² dos materiais e técnicas construtivas mediante as quais foi possível, além de catalogar a composição material da edificação, criar um banco de dados, fundamental para as escolhas de projeto, mas também a ser utilizado para informações futuras. (Figura 53)

O estudo dos elementos arquitetônicos e as informações obtidas a partir de fontes históricas, bibliográficas e de arquivos permitiram colocar em sequência as fases de transformação temporal que têm interessado o bem arquitetônico.⁴¹³ (TRENTO, 2001, p. 42, tradução nossa).

Para o reconhecimento das técnicas de construção foram elaboradas as fichas de avaliação, denominadas Fichas de “Elementos Construtivos” – EC, além de outras fichas denominadas “Elementos Arquitetônicos” - EA.⁴¹⁴ As fichas identificam, num único arquivo de data-base, Unidades arquitetônicas definidas

⁴¹¹ Ai fini dell'impostazione del progetto di restauro, la conoscenza preliminare del manufatto, al più elevato grado di precisione possibile, riveste un'importanza fondamentale. L'utilizzo coordinato delle "fonti indirette" (le informazioni deducibili da documenti d'archivio, immagini iconografiche, testi) e delle "fonti dirette" (le informazioni deducibili dall'edificio stesso) si rivela uno strumento efficace per arrivare a conoscere i caratteri architettonici di un manufatto in modo tecnicamente organizzato, con la dichiarata finalità di attribuire la maggiore rigore e scientificità possibile all'intervento di restauro architettonico. L'elaborazione di un'accurata analisi della caratterizzazione dei materiali - basata sulla registrazione sistematica delle qualità materiali e delle tecniche costruttive del manufatto - permette di descrivere e di relazionarsi con i fenomeni di formazione e di trasformazione dell'oggetto architettonico individuati dall'analisi stratigrafica, con i quali il progetto di restauro deve mettersi in rapporto. L'ausilio di sistemi informatici si dimostra, inoltre, notevolmente prezioso al fine di ottenere una restituzione del testo murario fedele e oggettiva.

⁴¹² Schede Archiviazione Veloce - SAV

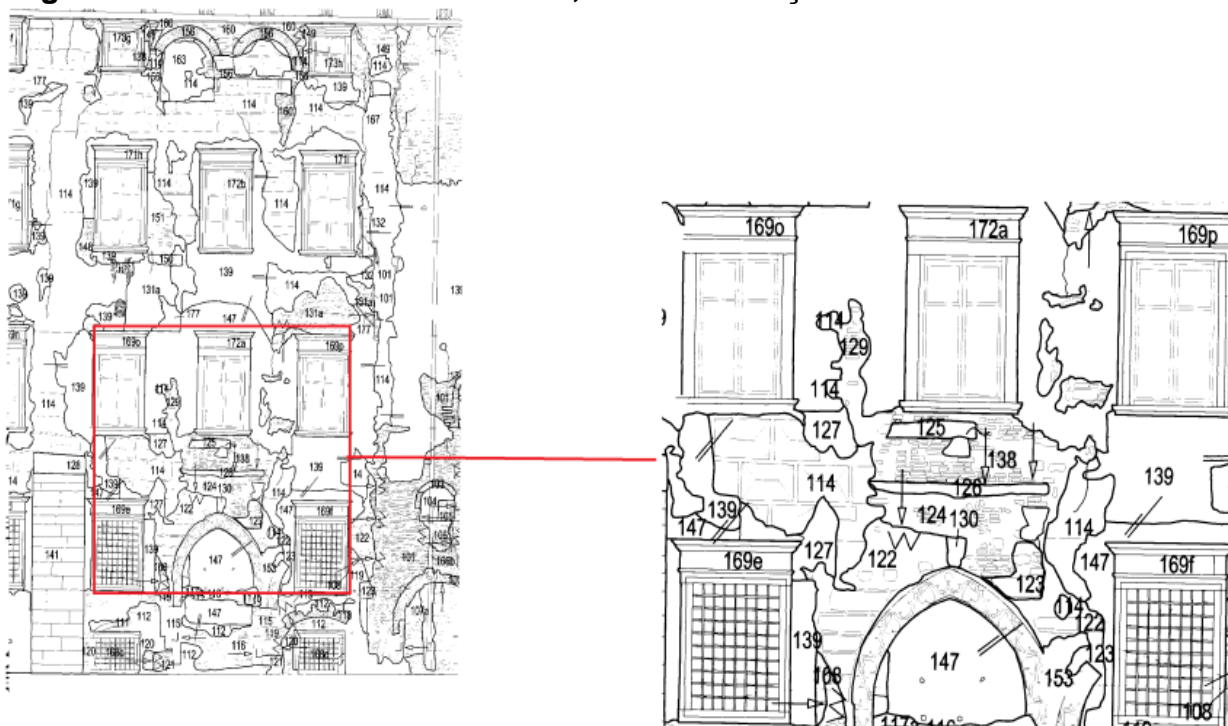
⁴¹³ Lo studio degli elementi architettonici connotati e le informazioni ottenute dalle fonti storiche, bibliografiche e d'archivio hanno permesso di mettere in sequenza temporale assoluta le fasi di trasformazione che hanno interessato il manufatto architettonico.

⁴¹⁴ Elementi Costruttivi-EC e Elementi Architettonici-EA

como "o produto de uma única ação construtiva", com um interesse estritamente tecnológico, e não formal. Os elementos formais são considerados unicamente como

valiosas pistas para o conhecimento [...]. Permanece entendido que a distinção entre termos tecnológicos e termos formais é uma operação puramente instrumental finalizada ao conhecimento, porque a conservação do bem como dado da cultura material só pode ser alcançada através da sua sobrevivência material.⁴¹⁵ (TRENTO, 2001, p. 44, tradução nossa).

Figura 53 – O levantamento matérico, com codificações na base da Ficha SAV



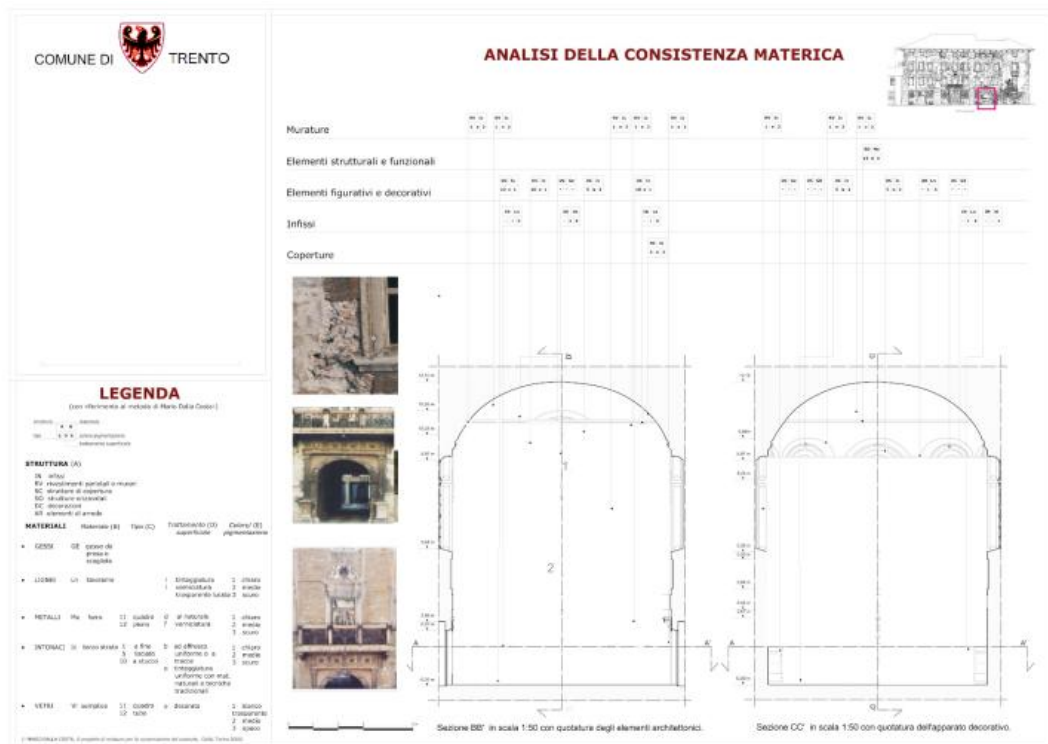
Fonte: TRENTO, 2001, p. 51, adaptado pelo autor.

O método e a metodologia de levantamento das patologias e lesões.

A equipe de projeto realizou mediante fotogrametria e visão direta o levantamento de todas as patologias elaborando um mapa dos danos. Os danos foram corretamente catalogados com Fichas de Mapeamento dos danos (Figura 54) na base da Normativa da UNI-NoRMaL. Todas as informações foram codificadas (Figura 55) para futura Avaliação da causa de danos.

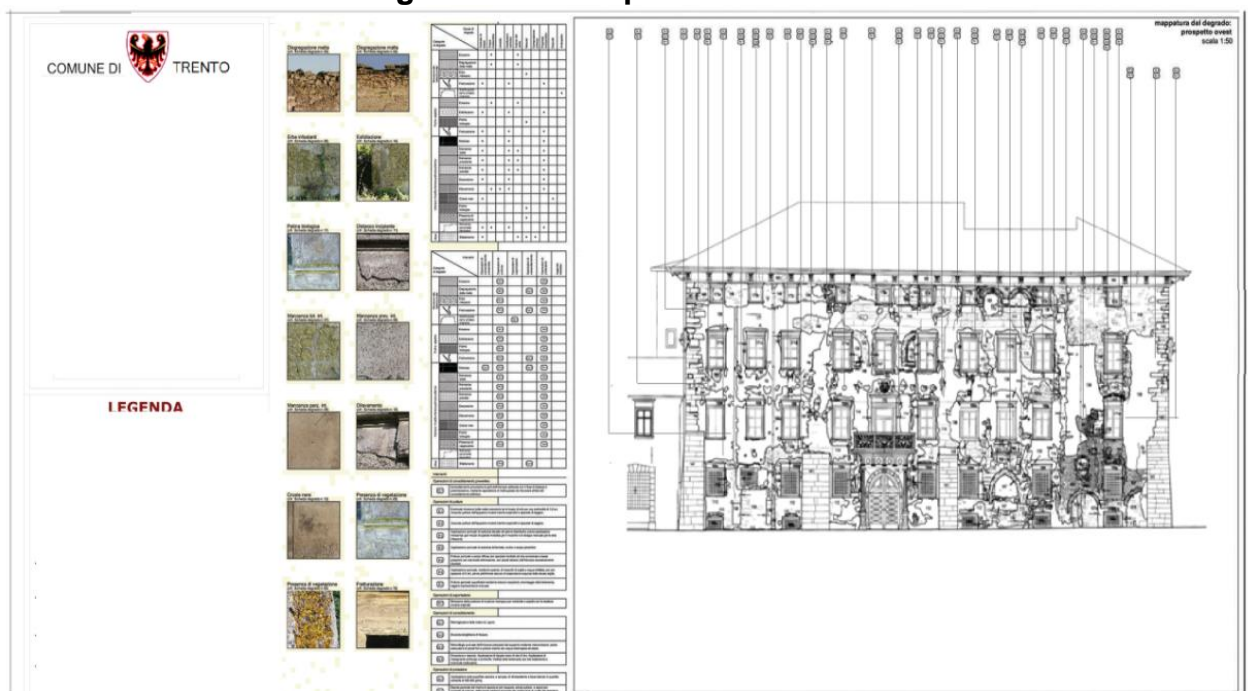
⁴¹⁵ indizi preziosi per la conoscenza [...]. Resta sottinteso che la distinzione tra termini tecnologici e termini formali è un'operazione puramente strumentale alla conoscenza, perché la conservazione del bene come dato di cultura materiale non potrà che realizzarsi comunque attraverso la sua sopravvivenza materiale.

Figura 54 – Ficha de “Mapeamento dos danos”.



Fonte: TRENTO, 2001, p. 62, adaptado pelo autor.

Figura 55 – O Mapa dos danos.



Fonte: TRENTO, 2001, p. 58, adaptado pelo autor.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica dos levantamentos

Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de Análise, reproduzidas em forma gráfica nas 45 pranchas relacionadas ao Projeto de conservação, é classificável como bom. Apresentam-se plantas faladas com codificação de danos, definição clara das áreas em análise, dos materiais, dos sistemas construtivos e das tipologias das patologias. Destaca-se, nesta fase de Análise, o mapeamento e a criação de data-base dos materiais e técnicas construtivas.

5.4.2.2 A fase de Avaliação

O método e a metodologia de avaliação das potenciais causas dos danos.

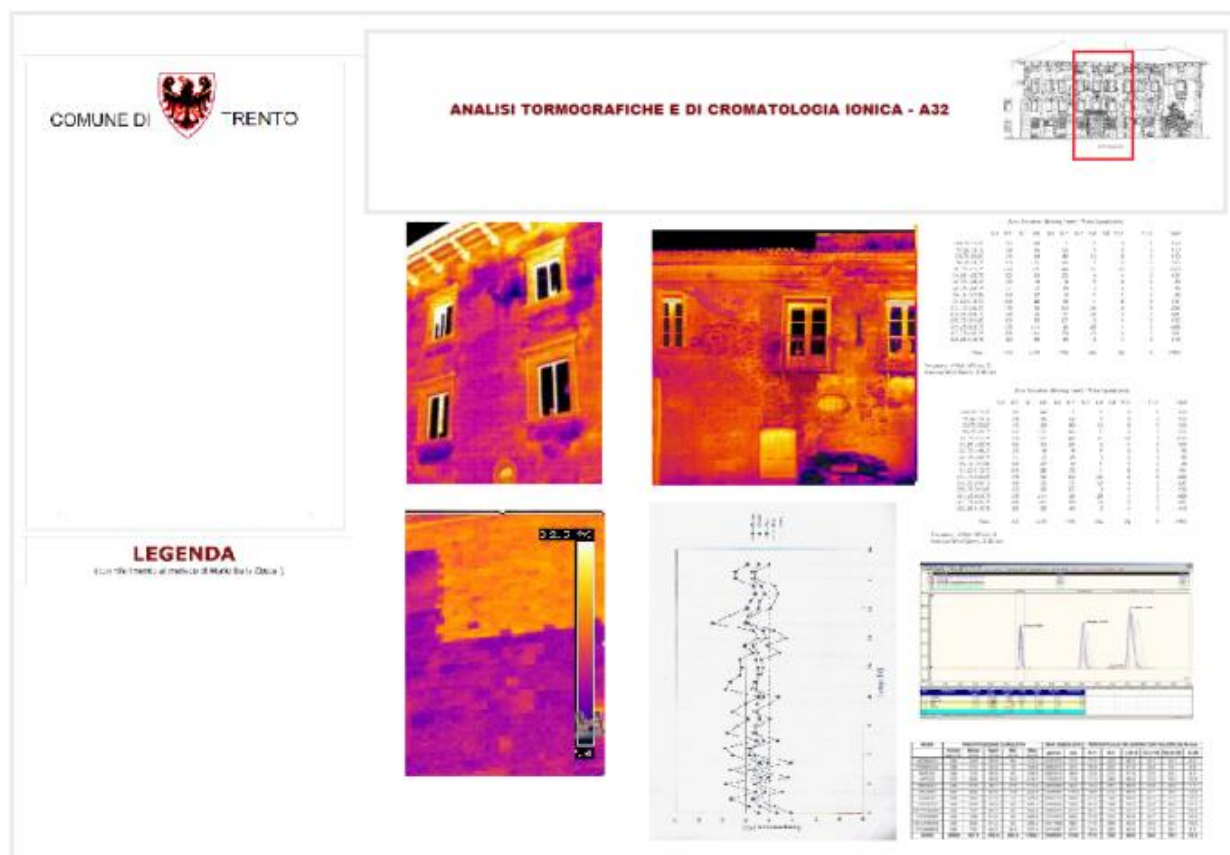
Na base das informações do relatório de projeto, foi envolvida uma equipe multidisciplinar para esta fase, entre os quais químicos, geólogos, expertos em materiais lapídeos e técnicos de conservação. Assim foi elaborada uma Ficha de “Mapeamento dos danos” - MD⁴¹⁶ que dialoga diretamente com as Fichas EC e EA. Nestas fichas MD, além de serem sintetizados os resultados dos testes realizados, são indicadas e codificadas as causas dos danos. Todas as informações alimentam o data-base do Projeto.

Para a finalidade dos testes foram coletadas amostras dos diferentes materiais com base nas Fichas SAV e MD. Os testes foram realizados conforme o relatório de Projeto: mediante microscópio óptico polarizador em seção fina e seção brilhante transversal. Foi feita a análise espectrofotométrica, infravermelha e transformada de Fourier, análise multielementar com microsonda eletrônica. Foram observadas as normas UNI-NorMaL, do Conselho Nacional de Pesquisa – CNR e do Instituto Superior Conservação e Restauro ISCR.

Foram também realizados testes com termocâmera e testes ponderais para avaliar a quantidade de água realmente presente nas paredes e de cromatografia iônica para a definição da tipologia e quantidade de sais. (Figura 56).

⁴¹⁶ Mappa dei danni -MD

Figura 56 – Testes com termocâmara, teste ponderal e de cromatografia iônica.



Fonte: TRENTO, 2001, p. 71, adaptado pelo autor.

O método e a metodologia de avaliação de sistemas construtivos

Após a fase de Análise com a definição das Fichas de “Elementos Construtivos” – EC, a equipe de projeto elaborou

subfichas, cada uma relativa a uma área definida; por exemplo, no caso da janela arquivada, são analisados individualmente cada um dos sistemas construtivos. Na primeira seção da subficha identifica-se o litotipo que constitui o elemento. Além da definição geológica, é também fornecida uma descrição detalhada macroscópica que especifica o grau de compactação, estrutura e coloração. A partir de tais indicações é possível conhecer as pedreiras de origem e reconstruir as fases de sua implementação.⁴¹⁷ (TRENTO, 2001, p. 44, tradução nossa).

⁴¹⁷ sottoschede, ciascuna riguardante una porzione; ad esempio nel caso della finestra architravata, vengono singolarmente analizzati i singoli elementi costruttivi. Nella prima sezione della sottoscheda viene identificato il litotipo costituente l'elemento. Oltre alla definizione geologica, se ne fornisce anche una descrizione macroscopica dettagliata che specifica il grado di compattezza, la struttura e la colorazione. Da tali indicazioni a volte è possibile risalire alle cave di provenienza e ricostruire le fasi della sua messa in opera.

Figura 57 – Análise dos sistemas construtivos.



Fonte: TRENTO, 2001, p. 79, adaptado pelo autor.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica da Avaliação

Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de Avaliação, reproduzidas em forma gráfica nas 45 pranchas relacionadas ao Projeto de conservação, é classificável como bom. Apresenta plantas faladas com codificação das causas dos danos, definição clara das áreas e tipologias em degrado, sínteses dos dados quantitativos que embasam a Avaliação dos danos. A Avaliação dos sistemas construtivos foi um pouco restrita no que respeita outros aspectos do Projeto, isso pode ser devido ao fato que a edificação não apresentava graves danos em nível estrutural. (Figura, 57)

5.4.2.2 A fase de intervenção

O método e a metodologia de indicações projetuais dos produtos e técnicas a serem utilizados

Conforme Relatório de projeto, os produtos e técnicas escolhidas para a eliminação das causas dos danos foi coerente com as fases de Análise e de pós-

avaliação. As técnicas escolhidas indicam na base da Norma UNI-NorMaL que são descritas com precisão. No que respeita o nosso interesse específico, a eliminação da Umidade ascendente foi realizada mediante barreira química da Peter Cox e aplicação de reboco macroporoso Mapei. (Figura 58)

Figura 58 – Aplicação da barreira química.



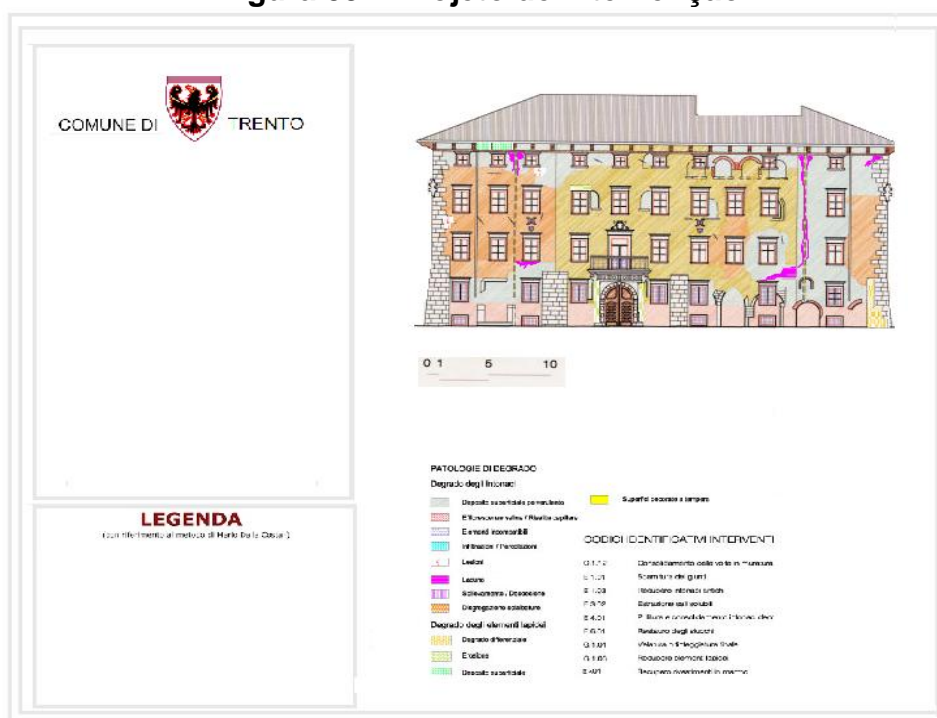
Fonte: Imagem fornecida pela firma de arquitetura.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica do Projeto

Conforme a nossa apreciação e análise do material gráfico e narrativo do Projeto relacionado à intervenção, o nível de informações reproduzidas em forma gráfica nas 45 pranchas relacionadas ao Projeto de conservação é classificável como bom. Apresenta plantas faladas com codificação e definição clara das áreas e tipologias das intervenções.

Os produtos e técnicas a serem utilizados estão conforme a Normativa nacional UNI-NorMaL e são bastante detalhados tanto no que se refere ao narrativo quanto às características dos produtos a serem utilizados e às modalidades técnicas de implementação. (Figura 59 e 60)

Figura 59 – Projeto de intervenção



Fonte: TRENTO, 2001, p.98, adaptado pelo autor.

Figura 60 – O Palazzo Thun antes da intervenção (1998) e após a intervenção (2001) e a eficácia da intervenção 15 anos depois (2016).



Fonte: Elaborado pelo autor na base da documentação fornecida pela firma de arquitetura.

5.5 Caso n.2 - Villa della Torre - Verona – Itália

5.5.1 Breve identificação da edificação e das suas principais patologias

A Villa della Torre, do século XVI, é de propriedade particular. Em 2006 o proprietário decidiu realizar, após algumas intervenções de emergência nos anos 1990, o restauro da edificação, seja da parte externa, seja dos espaços internos, para fins comerciais. A “Villa” é indicada como importante exemplo de arquitetura rural do século XVI por vários autores. Nasce provavelmente do encontro de um comitente intelectual, Giulio Della Torre, autor de ensaios morais e colecionador de antiguidades e de um arquiteto, segundo alguns historiadores, que poderia ser Giulio Romano (ou da escola dele), autor do famoso Palazzo Tè em Mântua dos Gonzaga. Os Della Torre transformaram e ampliaram o edifício preexistente do século XIV da família Maffei, antes dos Scala. A obra é concluída na década do 1560 e apresenta uma planta anômala em comparação com as vilas do mesmo período, com um esquema fechado que relembra a *domus* romana. Será eleita a residência rural da família até as primeiras décadas do século XIX, quando seguem anos de abandono e degrado que culminam, após a segunda guerra mundial, no colapso do telhado, do peristílio e de parte da asa leste. Em 1952 a vila é adquirida por Girolamo Cazzola que realiza uma intervenção de restauro geral em 1960. Desde 2008, o complexo arquitetônico tornou-se propriedade da família Allegrini que encomendou o restauro em análise. (Figura 61)

Figura 61 – A Villa della Torre. Vista da entrada.



Fonte: ALLEGRINI, 2009. Adaptado pelo autor.

5.5.2 A análise do projeto em três principais componentes

5.5.2.1 A fase de análise

O método e a metodologia de levantamento histórico

Na base da documentação de Projeto em nossa posse, podemos concluir que não foi feito um aprofundado estudo histórico nos arquivos públicos ou familiares, limitando a pesquisa aos textos já existentes e desfrutando os estudos anteriores. Teria sido interessante, a nosso ver, se o Projeto tivesse contribuído mais para um conhecimento melhor da edificação, na consideração que a finalidade do estudo histórico neste caso, não é unicamente ligada à historiografia, mas sim às escolhas do Projeto de Restauro.

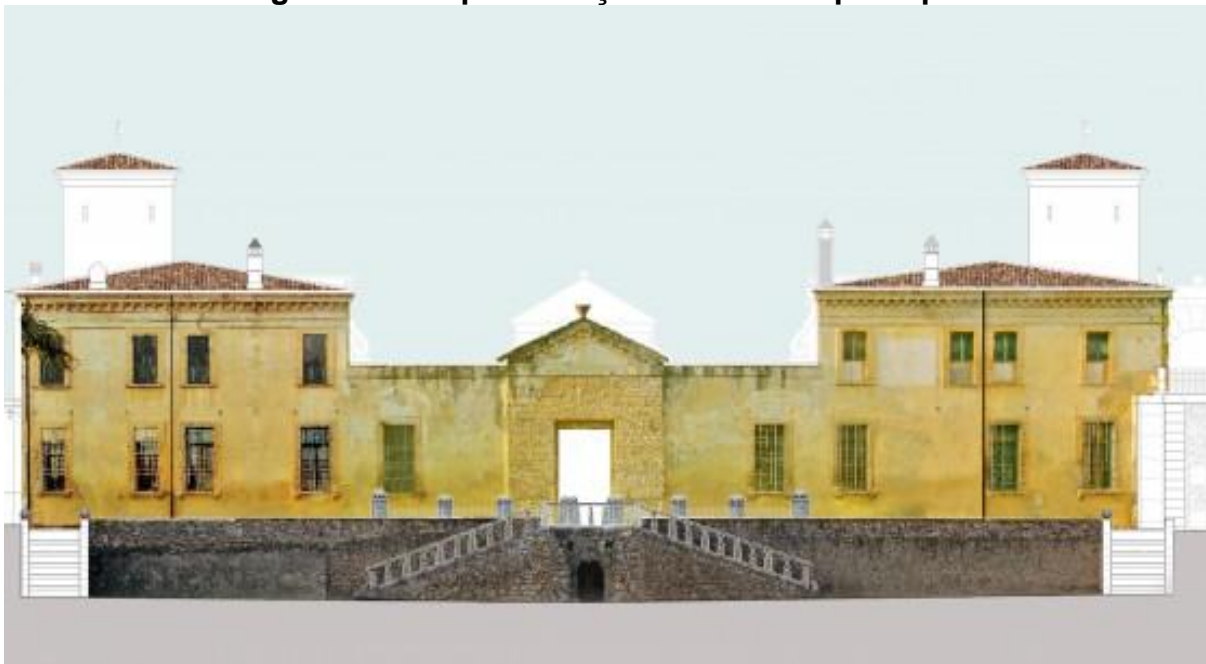
O método e a metodologia de levantamento métrico-geométrico

A técnica de levantamento métrico-geométrico utilizada é, segundo o relatório de Projeto, a fotogrametria e o scan 3D para as fachadas, quartos e salas principais, além do levantamento direto, com trilaterações, “para um conhecimento mais aprofundado e complexo da materialidade da edificação.”⁴¹⁸ (ALLEGRINI, 2009, p. 32, tradução nossa). A metodologia das “trilaterações”, utilizada no levantamento em planta, responde à exigência da norma da superintendência lombarda. Foi feito o levantamento plano-altimétrico com medição de poligonais topográficas: poligonais interno-externo. A poligonal foi realizada “para garantir a definição e recolha de dados de todas as principais diferenças de nível, complexidade de formas, irregularidades, bem como o levantamento topográfico de todos os espaços interiores da edificação”. Foi também feita uma “integração de dados entre as diversas metodologias de levantamento utilizadas, assim como a fotogrametria, scanner 3D, trilaterações e medição topográfica, além do levantamento longimétrico-direto para a melhor restituição gráfica.” (ALLEGRINI, 2009, p. 34, tradução nossa). São fornecidas, portanto, as técnicas utilizadas, a tipologia de equipamento e os limites de precisão da instrumentação, demonstrando o uso de métodos idôneos, diversificados e respondendo à condição da edificação e à finalidade da intervenção. A documentação gráfica também responde às exigências de quantidade e qualidade. (Figura 62 e 63).

⁴¹⁸ per una conoscenza più approfondita nella complessità della materialità dell'edificio.

Em nível de documentação fornecida no Projeto, todavia, não encontramos o “diário de campo do levantamento”, que permitiria entender melhor as condições de levantamento e a sua precisão.

Figura 62 – Representação da fachada principal.



Fonte: ALLEGRINI, 2009. Adaptado pelo autor.

Figura 63 – Levantamento matérico



Fonte: ALLEGRINI, 2009. Adaptado pelo autor.

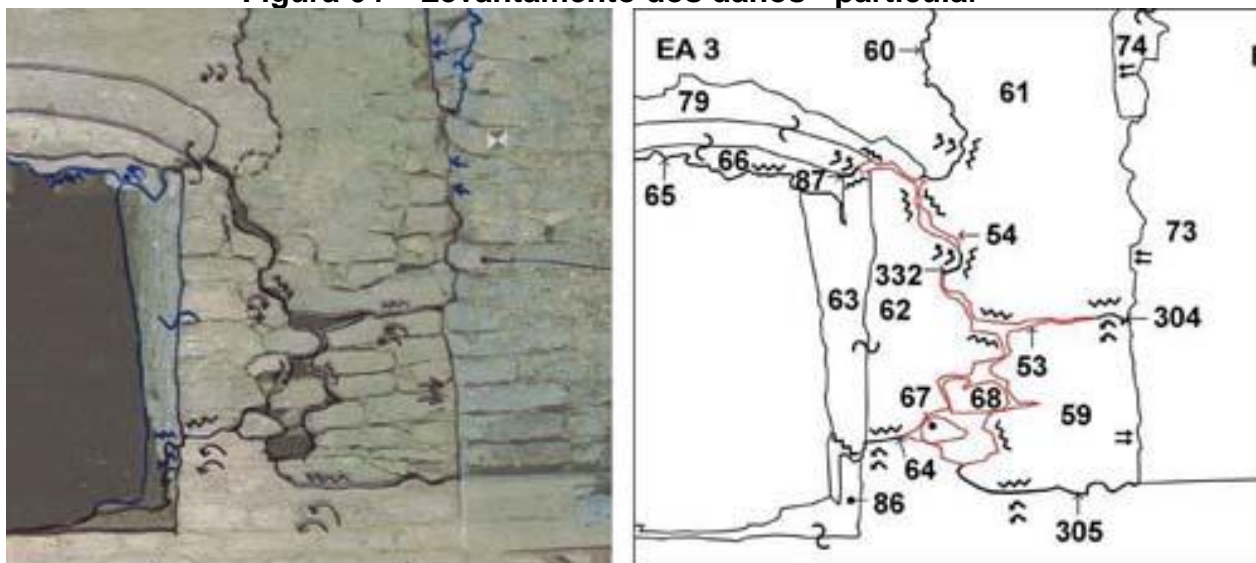
O método e a metodologia de levantamento das patologias e lesões.

O Projeto utilizou o sistema GIS para analisar e organizar as diversas patologias de degradação encontradas nos materiais. Foi utilizada corretamente a normativa UNI-Normal 11182/2006.

O utilizo do sistema GIS permitiu a gestão de um arquivo dinâmico, sempre em atualização, capaz de definir com precisão os danos e avaliar as possíveis variações ao longo do tempo, permitindo assim que a equipe de projeto identificasse eventuais evoluções degenerativas no sistema arquitetônico.⁴¹⁹ (ALLEGRI, 2009, p. 39, tradução nossa).

Para a correta imissão dos dados foi criado um interessante banco de dados com um sistema de arquivos temáticos, associados com os dados georeferenciados. Ademais, conforme a documentação fornecida, foram realizados levantamentos diretos a fim de consolidar os dados adquiridos mediante sistemas digitalizados, porém indiretos. (Figura 64)

Figura 64 – Levantamento dos danos - particular



Fonte: ALLEGRI, 2009. Adaptado pelo autor.

⁴¹⁹ L'utilizzo del sistema GIS ha consentito la gestione di un archivio dati dinamico, in continua attualizzazione, in grado di definire con precisione i danni e valutare le possibili variazioni nel tempo, consentendo così al team di progetto di individuare eventuali evoluzioni degenerative nel sistema architettonico

A expressão e reprodução narrativa e gráfica dos levantamentos

Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de Análise, reproduzidas em forma gráfica nas 32 pranchas relacionadas ao Projeto de conservação, é classificável como bom, apresenta plantas faladas com codificação de danos, definição clara das áreas em análise, dos materiais, dos sistemas construtivos e das tipologias das patologias.

5.5.2.2 A Fase de Avaliação

O método e a metodologia de avaliação das potenciais causas dos danos.

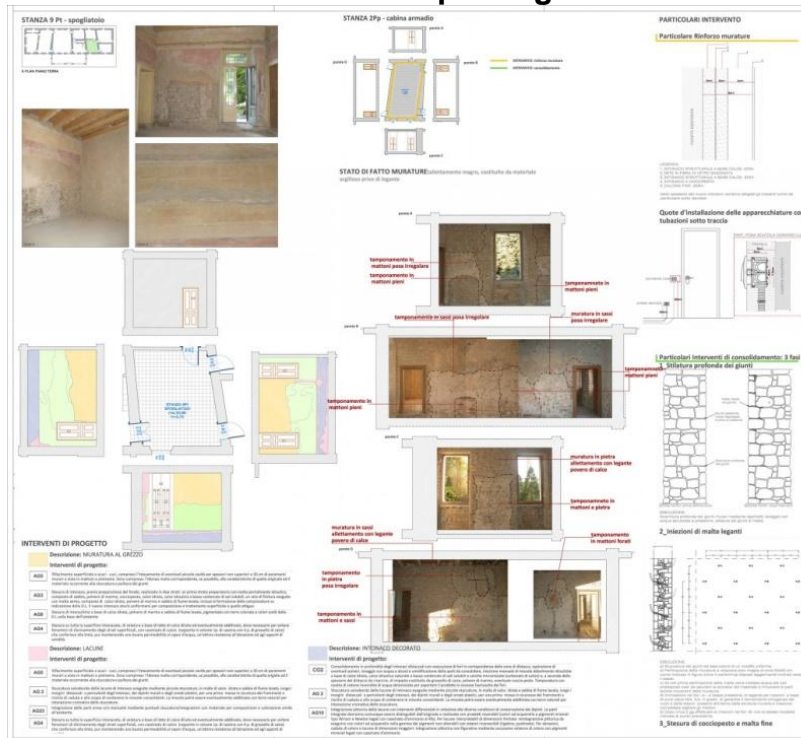
Devido à forte presença de danos potencialmente ligados à umidade ascensional, foram realizados vários

testes, seja em nível intrusivo, seja não intrusivo. Os testes intrusivos, realizados junto à sociedade XX e ao Laboratório YY, foram o teste ao carboneto, para avaliar os valores de umidade interna na parede, a Difractogrametria de raio x, para determinar os componentes minerais dos materiais, e a cromatografia iônica na identificação da tipologia e quantidade de sais na parede [...].⁴²⁰ (ALLEGRINI, 2009, p. 45, tradução nossa).

A equipe de projeto, conforme o relatório, realizou estudos estratigráficos e com termocâmera, focalizados sobretudo nos rebocos presentes nas divisórias verticais internas e externas. (Figura 65). Salientamos que foram realizadas pranchas de síntese das patologias e das causas dos danos para cada compartimento da edificação. (Figura 66)

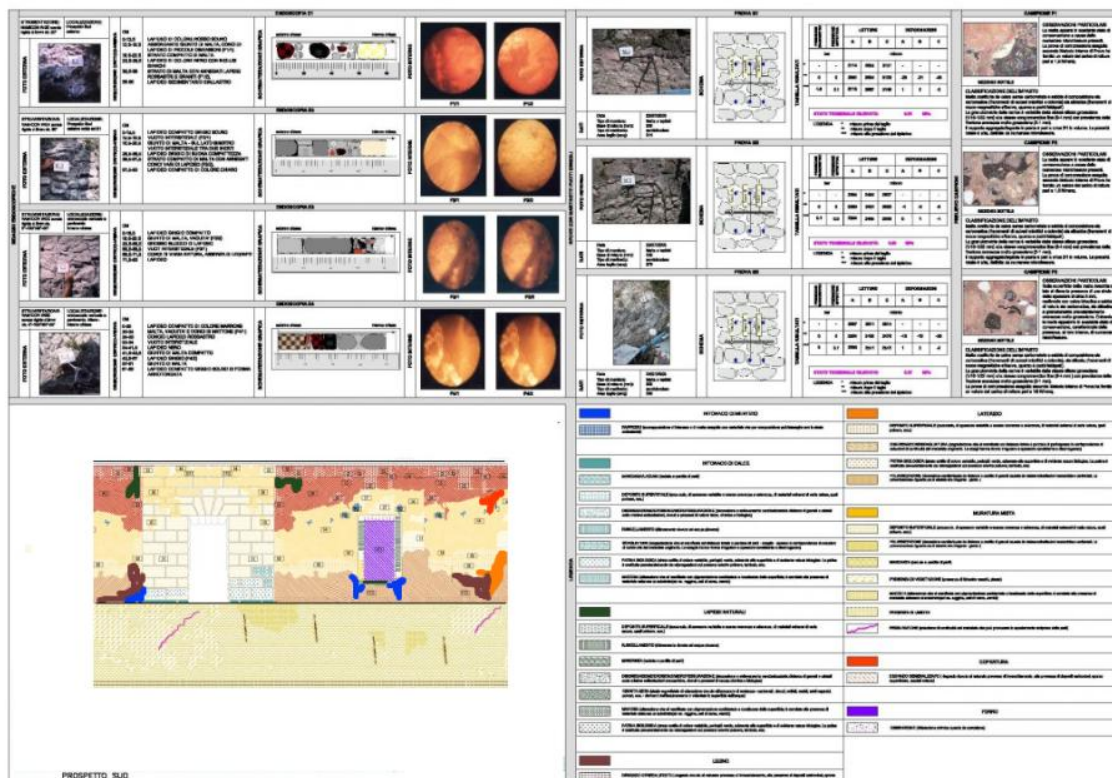
⁴²⁰ Prove sia a livello intrusivo sia non intrusivo. Le prove a penetrazione o intrusive sono state realizzate in collaborazione con l'impresa XX ed il laboratorio YY, essendo i seguenti, prova al al carburo per valutare i valori dell'umidità interna nella parete, la diffrattogrammetria ai raggi X per la determinazione dei componenti minerali dei materiali e la cromatografia ionica per l'identificazione della tipologia e della quantità di sali nella parete.

Figura 65 – Prancha com síntese das patologias e das causas de danos



Fonte: ALLEGRINI, 2009. Adaptado pelo autor.

Figura 66– Prancha com síntese das patologias e das causas de danos Com representados os resultados dos testes



Fonte: ALLEGRINI, 2009. Adaptado pelo autor.

O método e a metodologia de avaliação de sistemas construtivos

Conforme Relatório narrativo foi realizada uma Estratigrafia estrutural generalizada em todos os cômodos do andar térreo e do primeiro andar a fim de entender a sucessão das camadas de materiais e sistemas construtivos ainda presentes. Os resultados relataram uma situação diversificada, com um

base de fundação do século e trezentos em tijolo misto pedra ciclópica com argamassa de cal, a maioria das alvenarias superficiais são do século XVI; quando foi realizada a maioria das paredes existentes. Foram achados também alguns elementos estruturais em concreto ou tijolos do século XX.⁴²¹ (ALLEGRI, 2009, p. 46, tradução nossa).

A expressão e reprodução narrativa e gráfica da Avaliação

Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de Avaliação, reproduzidas em forma gráfica nas 32 pranchas relacionadas ao Projeto de conservação, é classificável como suficiente-bom. Apresenta plantas faladas com codificação das causas dos danos, definição clara e quantificada das áreas e tipologias de degradação. Traz uma síntese dos dados quantitativos que embasam a Avaliação dos danos. A Avaliação dos sistemas construtivos foi um pouco restrita.

5.5.2.3 A fase de intervenção

O método e a metodologia de indicações projetuais dos produtos e técnicas a serem utilizados

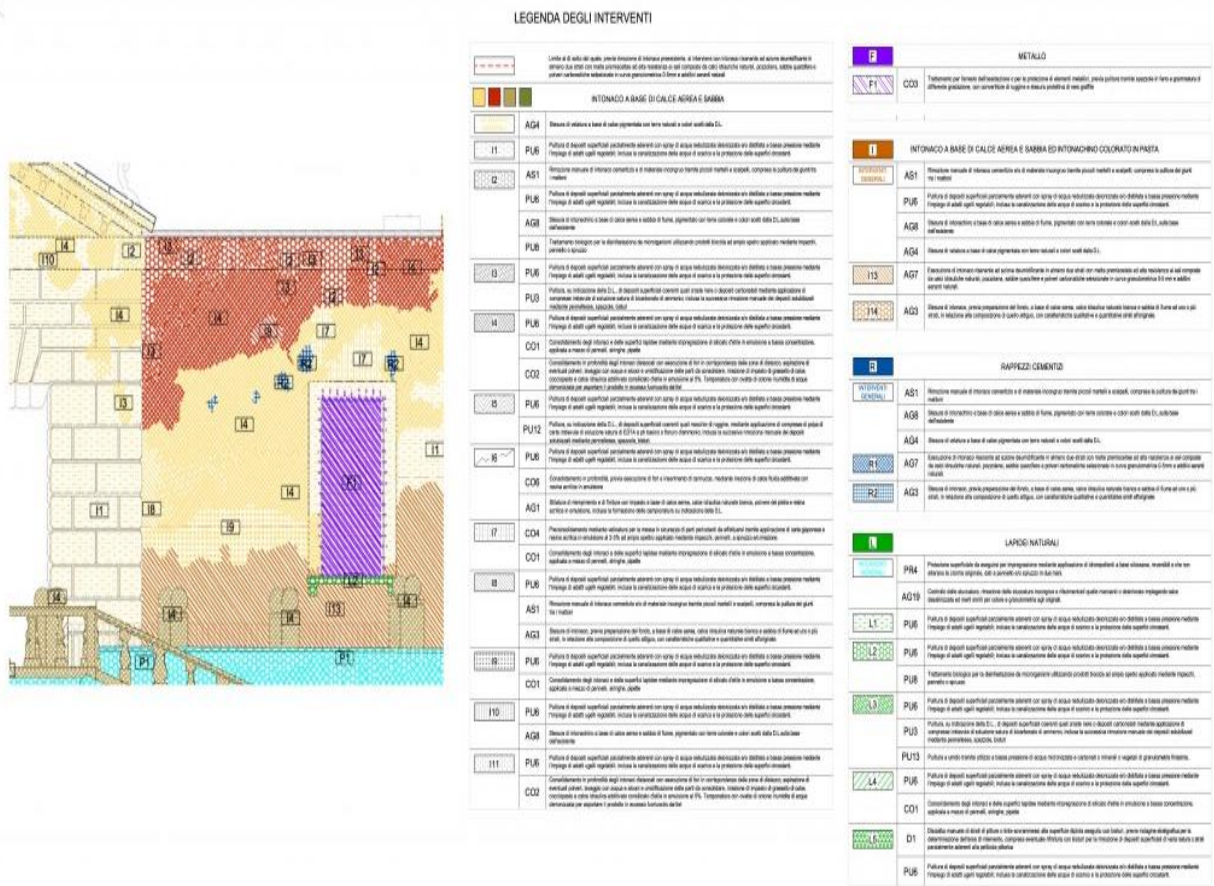
Conforme o Relatório de projeto, os produtos e técnicas escolhidas para a eliminação das causas dos danos foi coerente com as fases de Análise e sucessivamente de Avaliação. As técnicas escolhidas são descritas com precisão nos termos qualitativos, mas não em termos quantitativos. No que respeita o nosso interesse específico, a empresa decidiu tratar com prioridade a presença de sais que criavam fenômenos de eflorescência, atuando mediante técnica de transformação

⁴²¹ basamento di fondazione di época trecentesca, in mattone misto con pietra ciclopica, legante di massa di calce; mentre la maggior parte dei setti murari in superficie sono del XVI secolo, in mattoni cotti, quando sono state realizzate la maggior parte delle pareti oggi esistenti. Sono stati identificati anche alcuni elementi strutturali in cemento e in mattone del secolo XX.

dos sais. Em relação à presença de água ascendente, uma parte da edificação mais problemática, na base dos dados de análise, foi tratada com sistema de eletro-osmose ativa, outra parte foi tratada unicamente com reboco macroporoso (sem indicações de tipo). Foi realizada também uma importante intervenção de desvio das águas subterrâneas (Figura 67 e 68).

Interessante, enfim, a proposta de sistema de ventilação no nível do piso, a qual representa uma experimentação notável na luta à umidade ascendente. (Figura 69). As decisões da execução são delegadas à Direção da obra.

Figura 67 – Prancha com indicações das intervenções e tipologias das técnicas.



Fonte: ALLEGRINI, 2009. Adaptado pelo autor.

Figura 68 – Prancha com indicações das intervenções suportadas pelos testes e prospecções matéricas.



Fonte: ALLEGRINI, 2009. Adaptado pelo autor.

Figura 69– Imagens das intervenções: a técnica de transformação dos sais e o sistema de ventilação do piso.



Fonte: ALLEGRINI, 2009. Adaptado pelo autor.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica do Projeto

Conforme a nossa apreciação e análise do material gráfico e narrativo do Projeto relacionado à intervenção, o nível de informações reproduzidas em forma

gráfica nas 32 pranchas é classificável como bom. Apresenta plantas faladas com codificação e definição clara das áreas e tipologias das intervenções. Os produtos e técnicas a serem utilizados são bastante detalhados no narrativo e na gráfica, nas características dos produtos a serem utilizados e modalidades técnicas de implementação. (Figura 70)

Figura 70 – A Vila após a intervenção



Fonte: ALLEGRINI, 2009. Adaptado pelo autor.

5.6 Caso n.3 - Palazzo Amai Forzate, Pádua – Itália

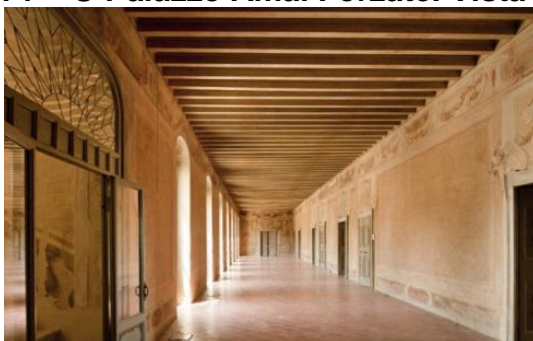
5.6.1 Breve identificação da edificação e das suas principais patologias

De acordo com a Superintendência de Patrimônio Arquitetônico Regional da cidade de Pádua, o Palazzo Amai Forzate do século XVI é um dos palácios mais importantes da cidade, com afrescos de grande interesse e com uma arquitetura extraordinária pelas estratificações históricas, do gótico ao renascimental, pelos detalhes construtivos, as ricas decorações, pela construção e pelos achados romanos encontrados em escavações arqueológicas. (Figura 71).

Uma conformação estritamente tripartida com a fachada principal de três andares acima do solo e um belo corredor de passagem com uma escada lateral; duas importantes alas laterais parcialmente destruídas pelo último evento de guerra estendem-se ao longo do parque da parte detrás.⁴²² (AMAI, 2010, p. 5. Tradução nossa)

O Palazzo foi objeto de várias intervenções, as mais importantes são as do século XIX e aquelas dos anos 1940, quando a edificação se tornou centro de acolhimento das famílias deslocadas pelas destruições da guerra. Nos anos a seguir, após a guerra, o Palazzo foi fechado e abandonado à degradação e à instabilidade estrutural. Os telhados desmoronaram parcialmente, com as inevitáveis consequências negativas nas alvenarias, enquanto “os pisos térreos foram invadidos por umidade capilar ascendente”.⁴²³ (AMAI, 2010, p. 7. Tradução nossa)

Figura 71 – O Palazzo Amai Forzate. Vista interna.



Fonte: AMAI, 2010. Adaptado pelo autor.

⁴²² A conformazione rigorosamente tripartita con facciata principale sulla via possiede tre piani fuori terra e un bellissimo salone passante con corpo scala laterale; due importanti ali laterali in parte distrutte dall'ultimo evento bellico si protendono lungo il parco retrostante.

⁴²³ i piani terra erano invasi dall'umidità di risalita capillare

5.6.2 A análise do projeto em três principais componentes

5.6.2.1 A fase de análise

O método e a metodologia de levantamento histórico

Conforme o material em nossa posse, que se compõe do relatório narrativo e do material gráfico, o levantamento histórico é bastante escasso: há uma descrição sumária da edificação, sem documentação e pesquisa de arquivo ou outras fontes primárias.

O método e a metodologia de levantamento métrico-geométrico

Neste caso, a fotogrametria e o scan 3D também foi utilizada para as fachadas, quartos e salas principais, além do levantamento direto, com trilaterações mediante distanciômetro eletrônico de marca Leica.

A metodologia das “trilaterações” utilizada no levantamento em planta responde à exigência da norma da superintendência.

“Para fins conservativos do sistema arquitetônico em objeto, é prioritário o “uso crítico” dos dados adquiridos, otimizando processos de integração e análise em ambientes informáticos com as finalidades do levantamento”⁴²⁴ (AMAI, 2010, p. 12), fornecendo assim um suporte válido para a tomada de decisão e uma ferramenta de planejamento no trabalho dos restauradores.

Resulta claro que por “uso crítico” a equipe entende a possibilidade de criar as condições de percursos cognitivos especiais e diferenciados, em relação às necessidades específicas de um Projeto de Restauro, “produzindo informações de natureza científica, objetiva, de alta confiabilidade e de imediata interpretabilidade.”⁴²⁵ (AMAI, 2010, p. 12)

Os dados, portanto, geométricos ou descritivos, do estado geométrico, mas também de conservação, são estruturados dentro de um sistema de informação especialmente projetado para a integração de informações complexas e heterogêneas, decorrente de diferentes aquisições de cada fase da abordagem

⁴²⁴ ai fini conservativi dell'apparato pittorico, obiettivo prioritario dell'intera operazione è di giungere ad un “utilizzo critico” dei dati acquisiti, ottimizzando processi di integrazione e di analisi in appositi ambienti informatici, con i fini del rilievo.

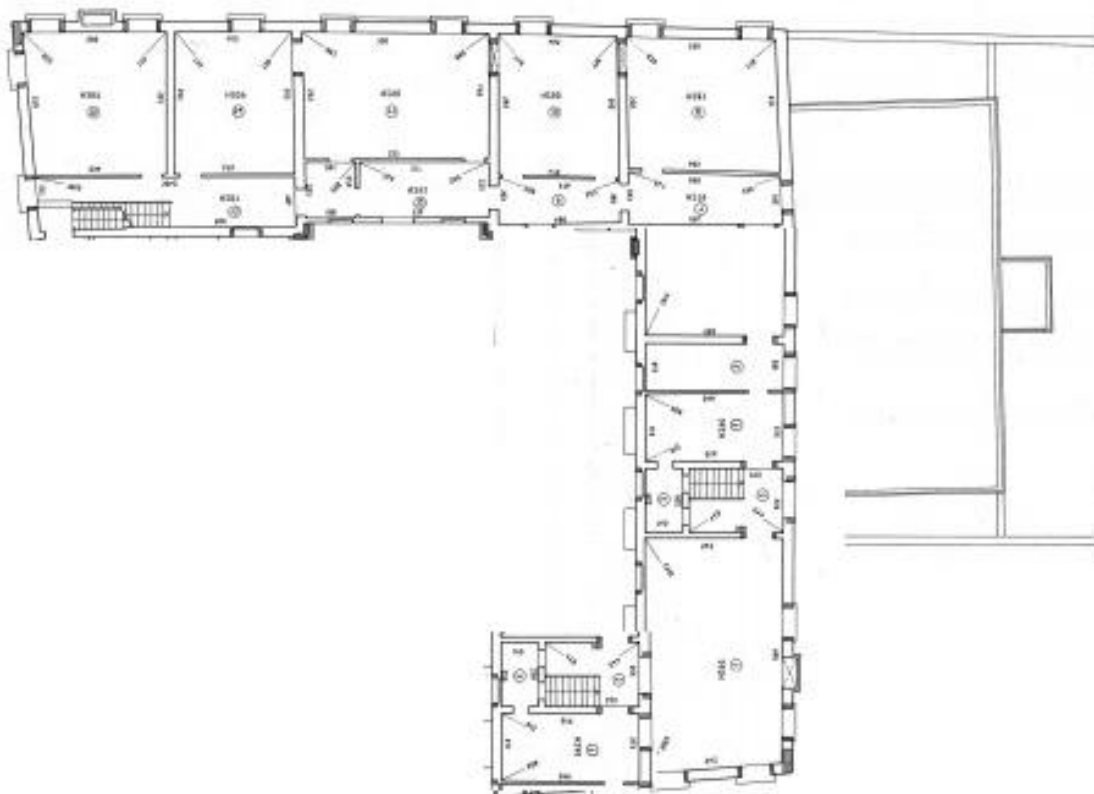
⁴²⁵ producendo informazioni di carattere scientifico, oggettive, fortemente attendibili e di immediata interpretabilità.

cognitiva ao artefato (levantamento fotogramétrico, laserscanning, visual e/ou instrumental).

No que respeita o levantamento geométrico são fornecidas, portanto, as técnicas utilizadas, a tipologia de equipamento e os limites de precisão da instrumentação, demonstrando o uso de métodos idôneos e diversificados, além de responder à condição da edificação e à finalidade da intervenção. A documentação gráfica também responde às exigências de quantidade e qualidade.

Como nos casos anteriores, neste relatório de levantamento não foi anexado o “diário de campo”, o qual permitiria entender melhor as condições de levantamento e a sua precisão. (Figura 72)

Figura 72 – Levantamento metrico.



Fonte: AMAI, 2010. Adaptado pelo autor.

O método e a metodologia de levantamento estrutural, construtivo e material.

O levantamento construtivo e dos materiais foi realizado, conforme o relatório narrativo e a documentação gráfica, através do método direto e do método indireto, com a técnica da fotogrametria e de laser 3D. No narrativo são explicitados o equipamento e as técnicas de maneira clara. Foram criadas fichas de catalogação tipológica para cada área. (Figura, 73, a e b)

Os resultados da pesquisa realizada em todas as alvenarias do complexo arquitetônico foram apresentados em fichas que informam sinteticamente as variações eventuais de materiais e sistemas construtivos.

Para cada tipo detectado foi realizada a análise qualitativa e quantitativa dos materiais utilizados e, além disso, foram registrados o tipo e o grau de trabalho da pedra (se existente), o tipo de tijolo e de argamassa, a textura da parede, o tipo de material utilizado no reboco e as características cromáticas e dimensionais dos vários elementos estruturais e não estruturais.

Os vários itens informativos da Ficha “foram escolhidos e organizados para fornecer na maneira mais abrangente, informações imediatas e concisas, claras e detalhadas sobre materiais e sistemas construtivos.”⁴²⁶

Duas tipologias de fichas foram elaboradas: uma a ser utilizada no levantamento de campo e outra para a organização sintética dos dados e futura criação de data-base.

Figura 73 – Levantamento construtivo e matérico. a) e b)



a)

⁴²⁶ sono state scelte ed organizzate in modo da fornire nel modo più esauriente, immediato e sintetico, le informazioni chiare e dettagliate sui materiali, sui processi di lavorazione.



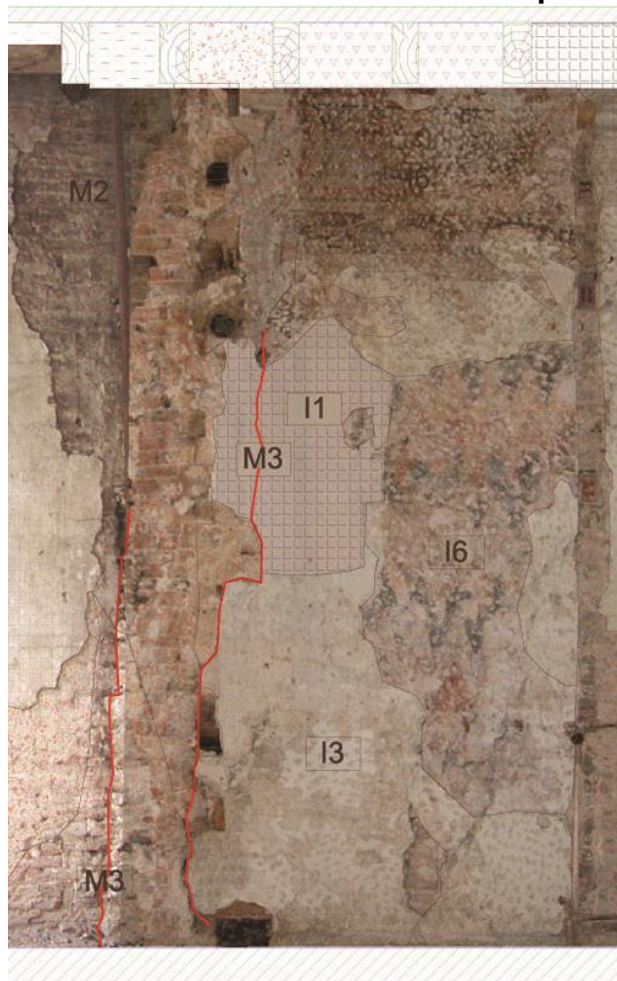
b)

Fonte: AMAI, 2010. Adaptado pelo autor.

O método e a metodologia de levantamento das patologias e lesões.

O levantamento dos danos também foi realizado através da integração de dois métodos: o método direto e visual e o método indireto, com técnicas da fotogrametria e do laser 3D.

As fichas criadas para o levantamento matérico incluem também informações interligadas com as patologias e danos para a criação de um único data-base. (Figura, 74)

Figura 74 – Levantamento dos danos- particular

Fonte: AMAI, 2010. Adaptado pelo autor.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica dos levantamentos

Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de Análise, reproduzidas em forma gráfica nas 35 pranchas relacionadas ao Projeto de conservação, é classificável como bom, apresenta plantas faladas com codificação de danos, definição clara das áreas em análise, dos materiais, sistemas construtivos e tipologias das patologias.

5.6.2.2 A fase de avaliação

O método e a metodologia de avaliação das potenciais causas dos danos.

O material fornecido é de ótima qualidade pois consegue sintetizar numa única ficha gráfica todos os resultados dos testes realizados para a definição das causas

dos danos, no caso específico, conforme a hipótese inicial, devidos à umidade ascensional e cristalização dos sais. Testes realizados:

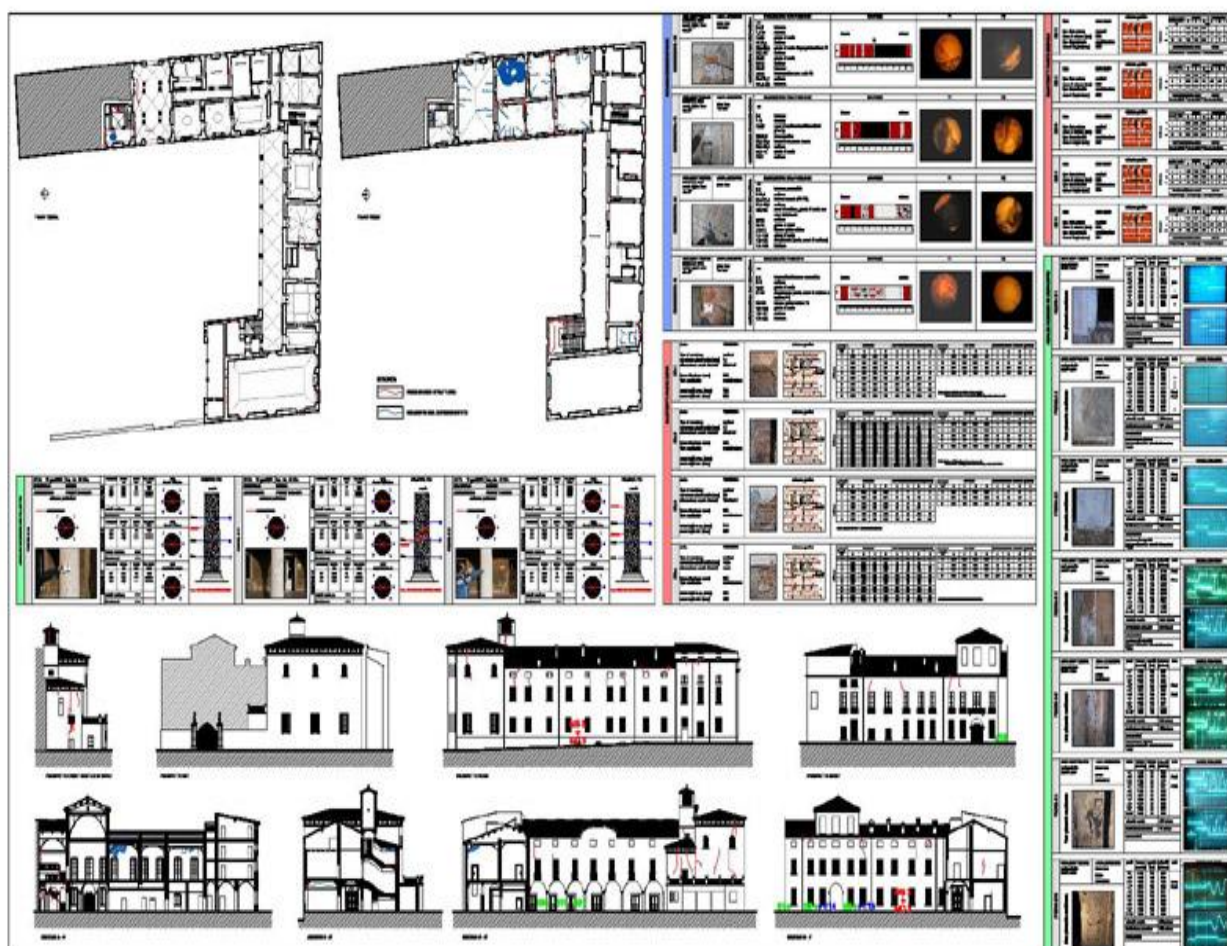
Termocâmera, para a determinação qualitativa das áreas úmidas e orientação dos testes de intrusão.

Termo-Higrômetro elétrico, para a determinação quantitativa aproximada das áreas úmidas e orientação dos testes de intrusão.

Teste ponderal para a determinação das quantidades reais de água nas paredes, Difractogrametria de Raio x para a determinação dos componentes mineralógicos e químicos dos materiais.

Cromatografia iônica para a identificação dos tipos de sais na parede. (Figura, 75)

Figura 75 – Prancha de síntese dos testes e das causas dos danos



Fonte: AMAI, 2010. Adaptado pelo autor.

O método e a metodologia de avaliação de sistemas construtivos

A equipe de projeto, conforme o relatório narrativo e as fichas de apoio, realizou estudos estratigráficos para entender melhor a composição dos rebocos. (Figura, 76). Foram adotadas as normas da UNI-NorMaL (GL 19) que definem as metodologias de avaliação, a terminologia e os sistemas de testes aprovados.

Figura 76 – Prancha de síntese dos testes estratigráficos.



Fonte: AMAI, 2010. Adaptado pelo autor.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica da Avaliação

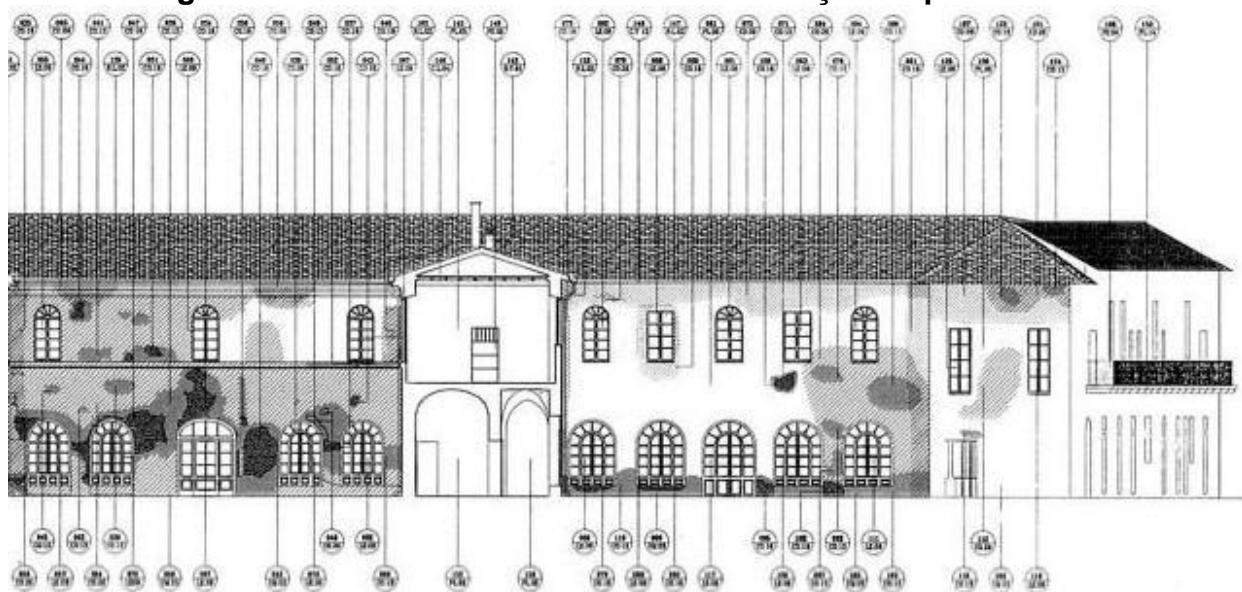
Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de Avaliação, reproduzidas em forma gráfica nas 35 pranchas relacionadas ao Projeto de conservação, é classificável como suficiente-bom. Apresenta plantas faladas com codificação das causas dos danos, definição clara e quantificada das áreas e tipologias de degradação. Traz uma síntese dos dados quantitativos que embasam a Avaliação dos danos. A Avaliação dos sistemas construtivos é deficitária.

5.6.2.3 A fase de intervenção

O método e a metodologia de indicações projetuais dos produtos e técnicas a serem utilizados.

O principal desafio do projeto era a eliminação das causas de eflorescências, enfolhamento, bolor, perda grave de material em nível de reboco devida à cristalização dos sais e umidade ascensional nas paredes com os afrescos. (Figura, 77).

Figura 77 – Prancha de síntese das intervenções e particular.



Fonte: AMAI, 2010. Adaptado pelo autor.

A equipe de projeto optou pela eletrosmôse ativa, pois trata-se de uma técnica de menor impacto em relação a outras com a mesma finalidade de diminuir ou eliminar o fluxo de umidade ascensional. Além da técnica, manualmente, mediante esponjas umedificadas, foi realizada a remoção física dos sais que inevitavelmente se cristalizam na superfície nos primeiros meses, após a intervenção com eletrosmôse.

A dessalinização final foi realizada mediante aspersão de produtos que insolubilizam os sais.

A dessalinização "profunda" foi realizada onde era possível, nos casos sem afrescos ou do lado oposto da parede do afresco, mediante injeção de produtos "anti-sais" em solução aquosa, a uma altura superior à de subida capilar. A descida da água foi forçada através da aplicação de um sistema electrosmótico denominado "sacrificial", onde os elétrodos são destinados a se corroerem em algumas semanas. Os rebocos com bolores e destacamento da parede foram consolidados mediante micro-injeções de resinas epoxídicas. (Figura, 78).

A expressão e reprodução narrativa e gráfica do Projeto

Conforme a nossa apreciação e análise do material gráfico e narrativo relacionado à intervenção e o nível de informações reproduzidas em forma gráfica nas 35 pranchas relacionadas ao Projeto de conservação, é classificável como bom. Apresenta plantas faladas com codificação e definição clara das áreas e tipologias das intervenções. Os produtos e técnicas a serem utilizados são bastante detalhados, no narrativo e na gráfica, nas características dos produtos a serem utilizados e modalidades técnicas de implementação.

Figura 78 – Momentos da intervenção de impregnação de uma coluna e de consolidação dos rebocos.



Fonte: AMAI, 2010. Adaptado pelo autor.

5.7 Caso n.4 - O Palacete Tereza Toledo Lara, São Paulo – Brasil

5.7.1 Breve identificação da edificação e das suas principais patologias

O Palacete de 1910 foi projetado pelo renomado arquiteto alemão August Fried, encomendado por Antônio de Toledo Lara em homenagem à filha de sete anos. É um edifício de três andares, com térreo, primeiro andar, segundo andar e o porão “Roosevelt”. Há uma forte inspiração europeia em seus traços arquitetônicos ecléticos e representa uma das edificações mais interessantes da região, seja pela localização estratégica, numa esquina da região central da cidade de São Paulo, seja pelos seus ornamentos na fachada, como máscaras, estátuas, guirlandas e pináculos. (Figura 79). O interior da construção é igualmente importante, com seus vitrais coloridos, piso hidráulico e um elevador pantográfico. O prédio é tombado e enquadra-se na zona de proteção z8-200⁴²⁷, desde 1977, com limitação prevista para os prédios classificáveis como p1, devendo ser totalmente conservado, tanto interna quanto externamente. Em 2012 o proprietário da edificação decidiu realizar o restauro da fachada e do interior. O projeto foi aprovado e registrado no IPHAN com código 01506.004046/2012.

Figura 79 – Vista do Palacete Tereza Toledo Lara



Fonte: TOLEDO, 2012. Adaptado pelo autor.

⁴²⁷ A Lei n. 8.328/1975 criou as Z8, Zonas Especiais na cidade de São Paulo, entre elas a Z8-200 (Zonas Especiais de Preservação).

5.7.2 A análise do projeto em três principais componentes

5.7.2.1 A fase de análise

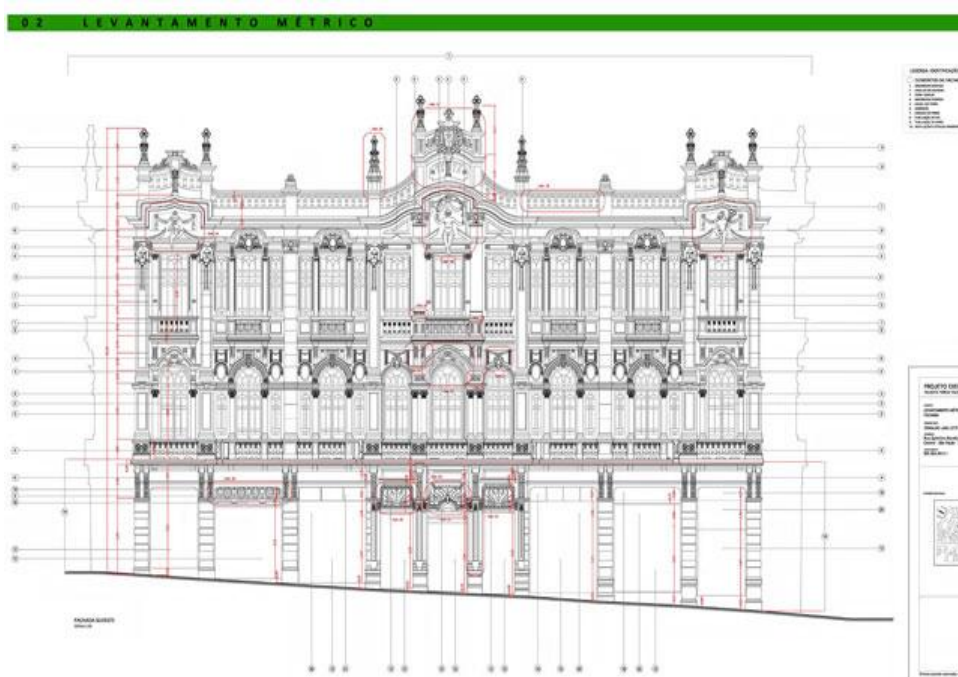
O método e a metodologia de levantamento histórico.

Na base da documentação na nossa posse, a pesquisa histórica limitou-se a fontes secundárias. Não foi realizada pela firma uma pesquisa para aprofundar o conhecimento sobre a edificação - em arquivos públicos ou privados ou mediante entrevistas a fim de identificar, por exemplo, eventuais intervenções de restauro anteriores. No relatório de projeto há mais informações sobre o arquiteto e outros prédios por ele realizados que sobre a edificação em objeto. A documentação pode ser classificada como escassa.

O método e a metodologia de levantamento métrico-geométrico

O método de levantamento foi indireto. A técnica escolhida devido à complexidade da fachada, foi de escaneamento digital. Na planta, a metodologia nem sempre foi aplicada mediante diagonais, e resulta um levantamento não muito preciso em relação às necessidades da intervenção. (Figura 80).

Figura 80 – Levantamento métrico.



Fonte: TOLEDO, 2012. Adaptado pelo autor.

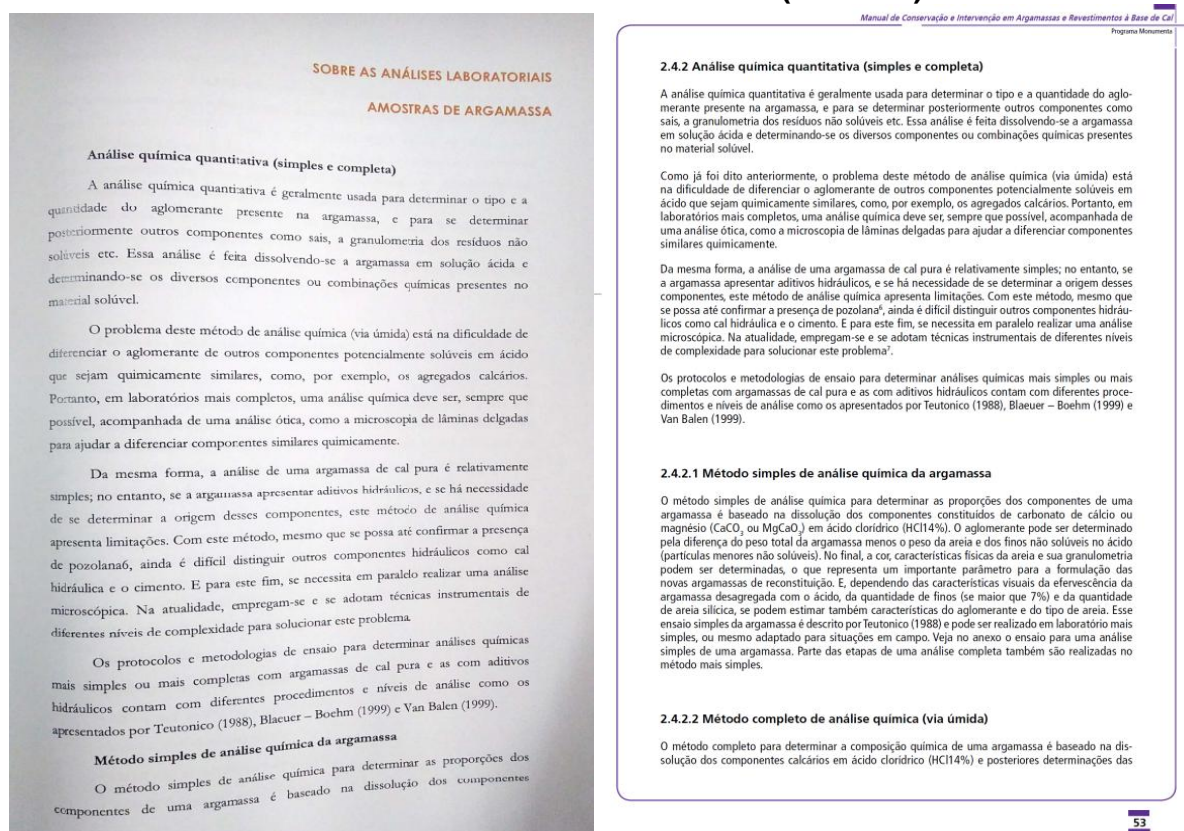
O método e a metodologia de levantamento estrutural, construtivo e material

Na base da documentação na nossa posse, não existe este levantamento que seria necessário pois trata-se de uma intervenção para eliminar patologias ligadas aos materiais.

O método e a metodologia de levantamento das patologias e lesões

Na documentação em nossa posse verifica-se que foi realizado um levantamento por um profissional do setor e não por uma equipe de trabalho. Foi realizado o teste a percussão e a análise química quantitativa. No que se refere a esta última, todo o respectivo capítulo é uma citação (sem referências) do Vol. 8 - Conservação e Intervenção em Argamassas e Revestimentos à Base de Cal de Maria Isabel Kanan (ver KANAN, 2008, p. 53), das publicações do IPHAN-Monumenta. (Figura 81).

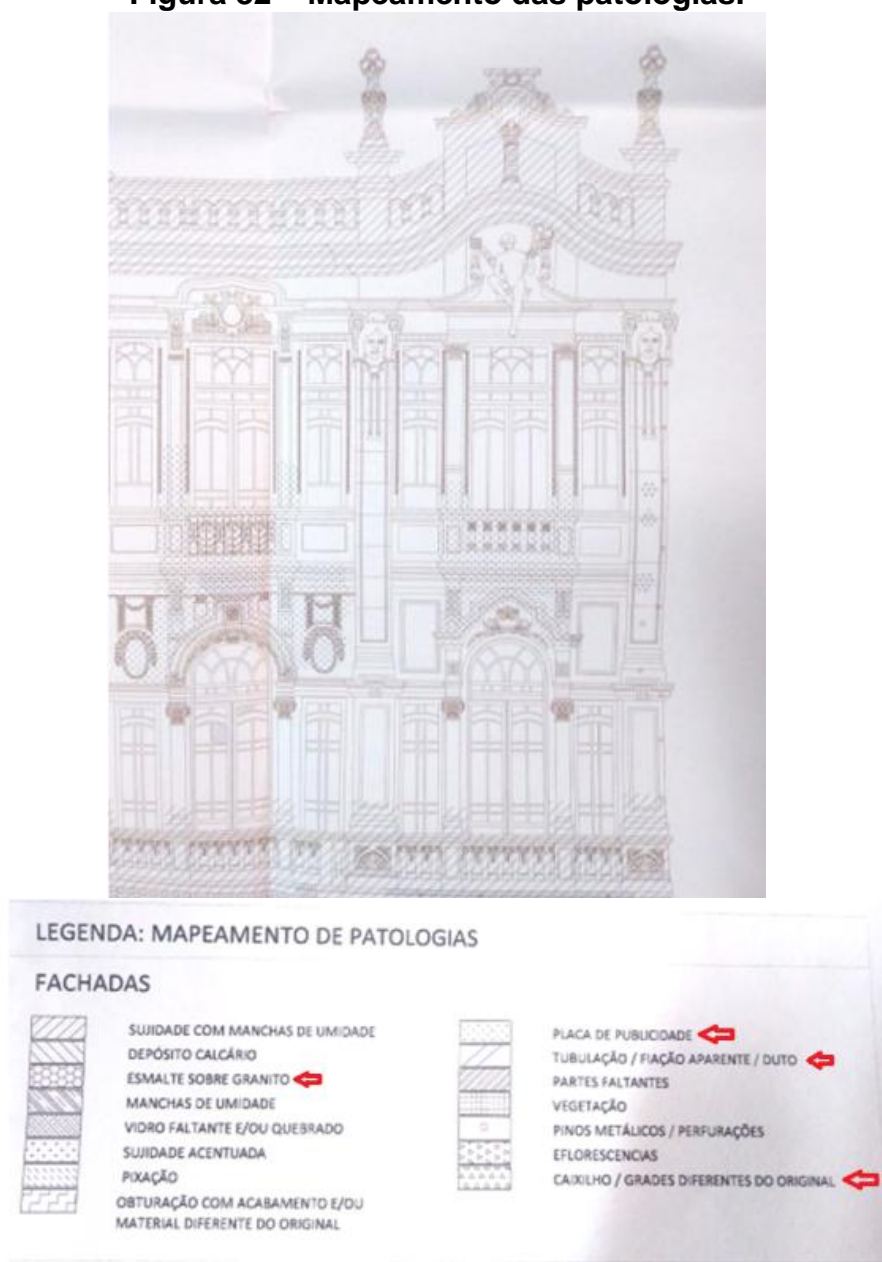
Figura 81 – A comparação entre o Relatório de Projeto (à esquerda) e o Vol. 8 dos manuais IPHAN-Monumenta (à direita).



Fonte: TOLEDO, 2012 e KANAN, 2008. Adaptado pelo autor.

Em nível gráfico a representação é indefinida e pouco clara. (Figura 82). O levantamento foi provavelmente bem realizado, mas pela documentação gráfica, e parcialmente pelo texto narrativo, não é possível identificar com clareza e precisão as áreas, as tipologias, a conformação das patologias existentes, nem onde foram realizados os testes. Faltam, portanto, informações essenciais para avaliar e entender a intervenção. Notamos que são evidenciadas patologias pouco pertinentes. (Figura, 82).

Figura 82 – Mapeamento das patologias.



Fonte: TOLEDO, 2012. Adaptado pelo autor.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica dos levantamentos

Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de Análise é parcialmente suficiente. Em alguns pontos, o material é insuficiente para aprovação, não apresenta plantas faladas com codificação de danos, definição clara das áreas em análise, dos materiais, sistemas construtivos e tipologias das patologias.

5.7.2.2 A fase de avaliação

O método e a metodologia de avaliação das potenciais causas dos danos

Foi envolvido um profissional da engenharia química para a avaliação dos danos e definição de causas.

Foram identificadas genericamente algumas causas como a presença de tinta esmalte que impede a evaporação, a umidade ascendente e a presença de vegetação. Não existe, todavia, uma representação gráfica clara. É, portanto, impossível saber onde, como e quanto deve haver eventuais intervenções.

O método e a metodologia de avaliação de sistemas construtivos

Não existente.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica da avaliação

Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de avaliação é parcialmente suficiente. Em alguns pontos é insuficiente para aprovação, não apresenta plantas faladas completas, com codificação de danos, definição clara das áreas em análise, dos materiais, sistemas construtivos e tipologias das patologias.

5.7.2.3 A fase de intervenção

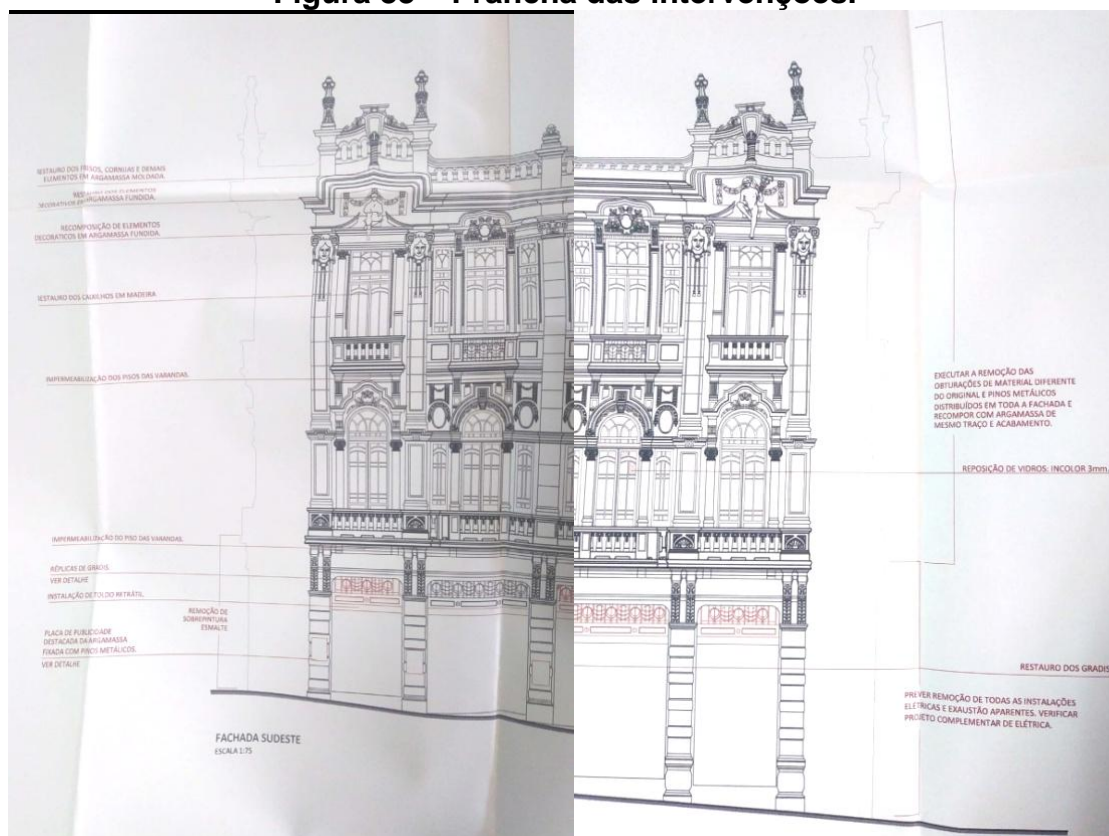
O método e a metodologia de indicações projetuais dos produtos e técnicas a serem utilizados

No relatório narrativo dedicam-se algumas páginas genéricas aos tratamentos necessários:

- limpeza das manchas mediante hidrojateamento;
- limpeza e remoção da tinta acrílica esmalte por estar "impedindo que a umidade do interior da pedra possa evaporar", mediante removedor gel, hidrojateamento e bisturi, quando necessário;
- aplicação de herbicida a base de glifosato;
- aplicação de Silicato de Etilia, para consolidação dos materiais.

Praticamente não existe documentação gráfica para entender onde realizar de fato estas intervenções. (Figura, 83).

Figura 83 – Prancha das intervenções.



Fonte: TOLEDO, 2012. Adaptado pelo autor.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica do Projeto

Conforme a nossa apreciação, a análise do material gráfico e narrativo do Projeto relacionada à intervenção é de nível escasso. Apresenta plantas faladas parciais, com nível de precisão muito baixo – considerando que o nível de precisão não é medido somente pela escala 1:50, mas muito mais pelo tipo de informações

apresentadas -, não existe codificação e definição clara das áreas e tipologias das intervenções. Os produtos e técnicas a serem utilizados são bastante genéricos ou são cópias de outros textos e manuais. Não há a sequência análise-avaliação-técnica.

5.8 Caso n.5 - O Museu Paulista, São Paulo - Brasil

5.8.1 Breve identificação da edificação e das suas principais patologias

O prédio do Museu Paulista da Universidade de São Paulo (USP) foi construído de 1885 a 1890, conforme o projeto em estilo renascentista do engenheiro italiano Tommaso Gaudenzio Bezzi e do arquiteto Luiz Pucci. Desde o início o museu é reconhecido como “lugar de memória nacional”, de fato, já no projeto arquitetônico de 1882 a proposta inicial era realizar um Monumento, “marcar” para a posteridade o lugar onde ocorrera, em 1822, o Grito da Independência.⁴²⁸

O processo de tombamento iniciado em 1969 deu origem à criação da nomenclatura Parque da Independência. Um dos objetivos do tombamento era, além de preservar a área, restaurar o local para as comemorações do Sesquicentenário da Independência, em 1972. O processo, no entanto, prolongou-se bastante e o tombamento pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Artístico e Turístico – Condephaat, se conclui só em abril de 1975. Mesmo tombado, o Parque conviveu com o abandono por muitos anos.⁴²⁹ Em 1991, foi a vez de o Conselho Municipal de Preservação do Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental da Cidade de São Paulo - Conpresp tomar o Parque da Independência. Sucessivamente, em 1995, o IPHAN também abriu o processo para tomar o Parque da Independência. A decisão chegou dois anos depois, e incluiu o chamado “conjunto do Ipiranga”, composto pelo prédio onde funciona o Museu Paulista da Universidade de São Paulo (USP) - inclusive seus jardins fronteiros e os bosques que o circundam - pelo Monumento à Independência e pela Casa do Grito, estendendo-se a todo o Parque da Independência. (Figura, 84).

A construção reúne um acervo de mais de 200 mil peças entre utensílios domésticos, instrumentos de trabalho, armas, veículos, numismática, filatelia, esculturas, pinturas, gravuras, fotografias, cartografia, manuscritos e impressos. Objetos provenientes de escavações arqueológicas, de instituições e corporações. Em 2013 foi encomendado o Projeto de restauro.

⁴²⁸ Embora haja controvérsias sobre a localização exata.

⁴²⁹ Por exemplo, em 1987, as arquibancadas que foram construídas em 1972 para as comemorações do Sesquicentenário da Independência tiveram de ser implodidas por falta de manutenção.

Figura 84 – A fachada do Museu paulista.



Fonte: USP, 2013. Adaptado pelo autor.

5.8.2 A análise do projeto em três principais componentes

5.8.2.1 A fase de análise

O método e a metodologia de levantamento histórico

O levantamento histórico é muito amplo e aprofundado, traz documentação de arquivos públicos e privados, fontes primárias e secundárias, demonstra um interesse real e estratégico no levantamento histórico como elemento fundamental no processo de conhecimento do bem objeto da intervenção, em vista do embasamento metodológico do Projeto de Restauro. São inclusive reportadas cronologicamente todas as intervenções realizadas na edificação, como elemento de reflexão crítica. Foi realizado também o rápido, mas consistente, esforço de inserir o prédio na sua ambiência histórica e social, sempre ao fim de consolidar conhecimentos estratégicos para o projeto. (Figura, 85).

Figura 85 – Mapa cronológico do Museu (particular)

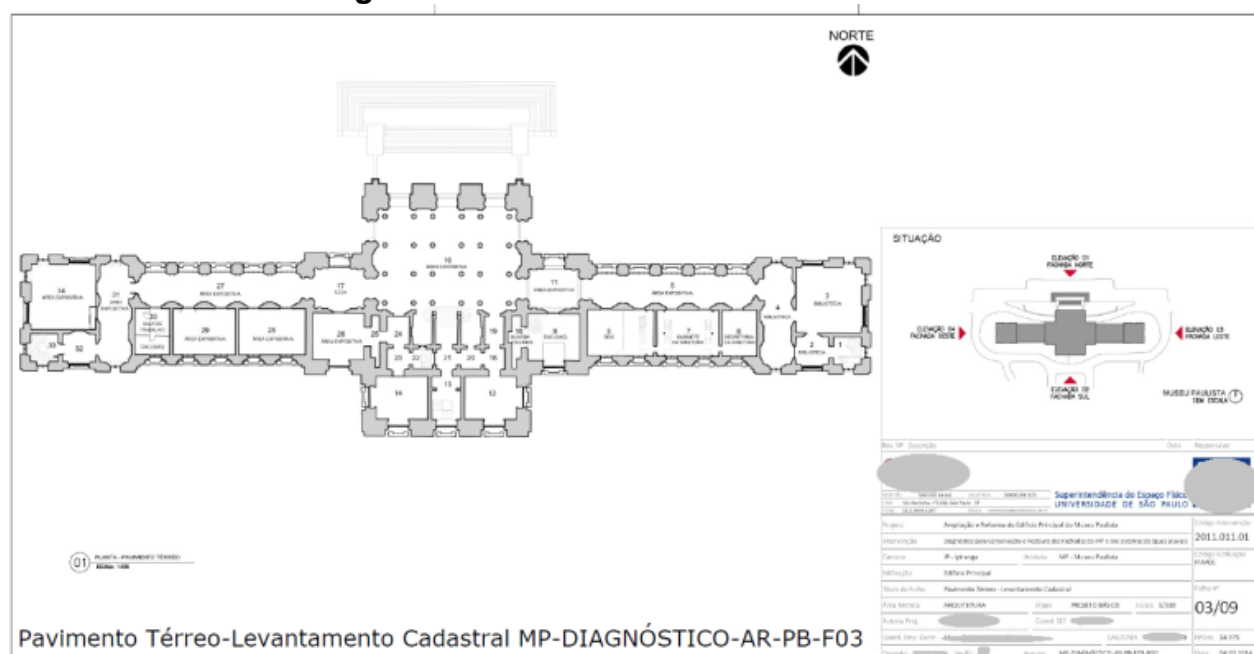


Fonte: USP, 2013. Adaptado pelo autor.

O método e a metodologia de levantamento métrico-geométrico

O levantamento métrico das fachadas e plantas foi realizado através de Fotogrametria e permitiu um levantamento de alta precisão. (Figura 86). No material em nossa posse, porém, não encontramos representadas graficamente as dimensões dos ambientes e o sistema de levantamento em planta.

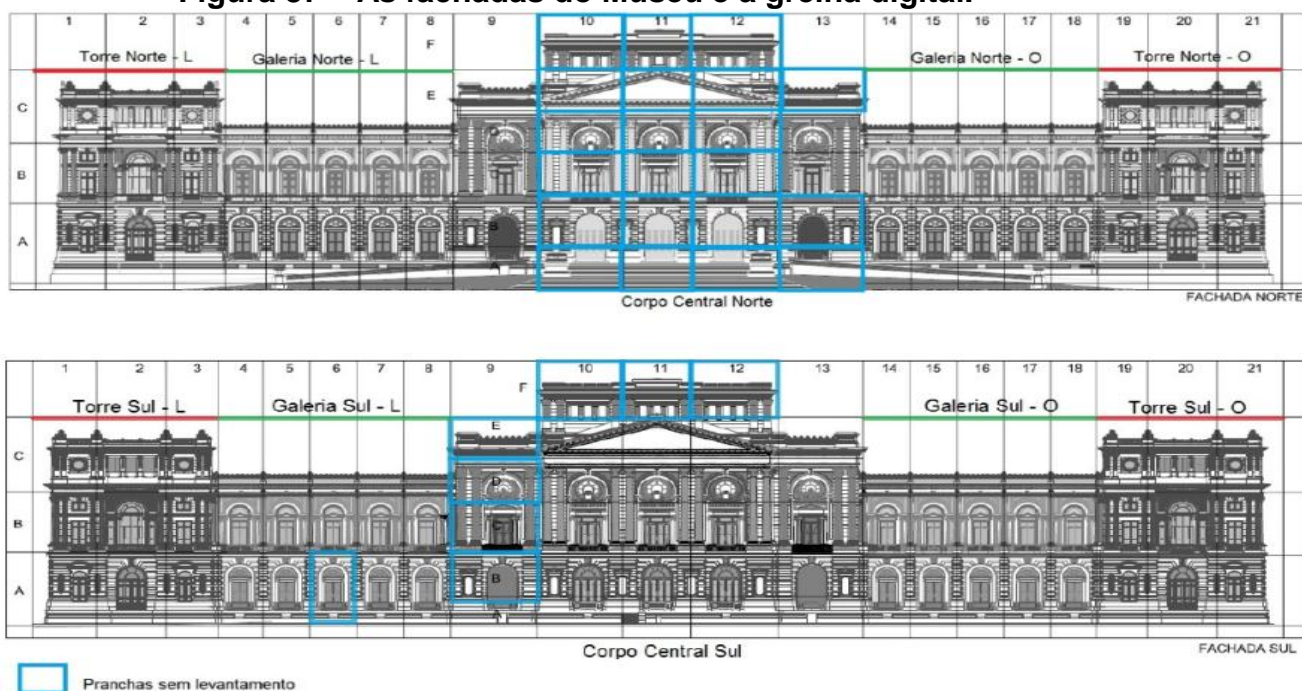
Figura 86 – Levantamento cadastral



Fonte: USP, 2013. Adaptado pelo autor.

De qualquer forma, a fim de manter a precisão, devido à amplitude do levantamento, as fachadas foram corretamente subdivididas mediante grelha digital. Esta matriz será a base de referência seja para o levantamento métrico, seja matérico e estrutural, seja dos danos. (Figura, 87)

Figura 87 – As fachadas do Museu e a grelha digital.

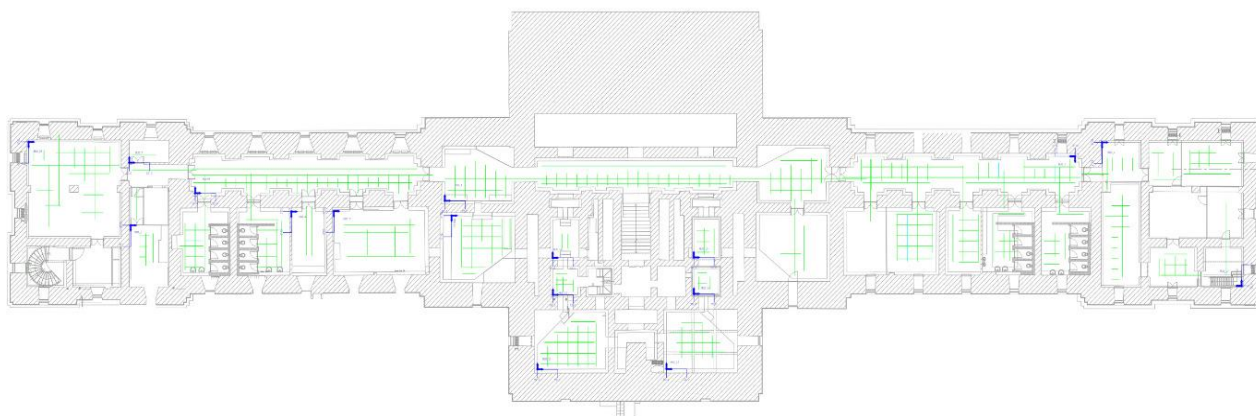


Fonte: USP, 2013. Adaptado pelo autor.

Foi também utilizado para o levantamento do sistema de evacuação das águas e, em geral, hídrico, o Radar de Penetração em Solo (Ground Penetrating Radar – GPR). (Figura, 88).

Trata-se de monitoramento não invasivo, realizado nas áreas do subsolo e externamente ao Museu, que correspondem a aproximados 2.770 m², principalmente as redes de águas pluviais e esgoto, para dar subsídios ao projeto de restauro. Por este estudo, é possível perceber a localização das redes de água pluvial vindas da cobertura, as saídas de redes de água e esgoto do prédio para as redes coletoras, tudo isso tão relevante à constatação da fruição desses elementos e às proposições vindouras acerca das estratégias de perpetuação da edificação. (USP, 2013, p. 284).

Figura 88 – Mapa das interferências mediante levantamento GPR.



Fonte: USP, 2013. Adaptado pelo autor.

O método e a metodologia de levantamento estrutural, construtivo e material.

Conforme material em nossa posse foi feito um amplo e aprofundado levantamento dos materiais como argamassas, pinturas, alvenarias, entre outros. Mais de 100 páginas são dedicadas a este aspecto no relatório narrativo.

Em nível gráfico não encontramos nenhuma representação sintética do Levantamento matérico.

O método e a metodologia de levantamento das patologias e lesões

Conforme o Relatório de projeto, as fachadas foram subdivididas em 56 micro-áreas de levantamento, mediante uma grade digital, a fim de garantir a mais alta precisão. (Figura, 89)

Os levantamentos realizados pelo Estúdio (omitimos o nome) selecionam e adotam terminologias para identificar manifestações patológicas como objeto de estudo, a compreender as causas e efeitos nocivos sobre as alvenarias da fachada do Museu Paulista. Divididos, pois, em três grupos: 1 - Danos e patologias de material: a) Sons cavos; b) Desprendimento de pinturas; c) Desprendimento da argamassa; d) Eflorescência; e) Elementos espúrios; f) Elementos faltantes; g) Sujidade. 2 – Danos e patologias biológicas: a) Biofilme/colônia de insetos; b) Excrementos; c) Vegetação parasitária; **d) Umidade**. 3 – Danos e patologias estruturais: a) Fissuras/trincas. (USP, 2013, p. 111, grifo nosso).

O levantamento apresenta, de fato, uma alta precisão, inclusive com a apresentação de pranchas do levantamento no campo. (Figura, 90)

A expressão e reprodução narrativa e gráfica dos levantamentos

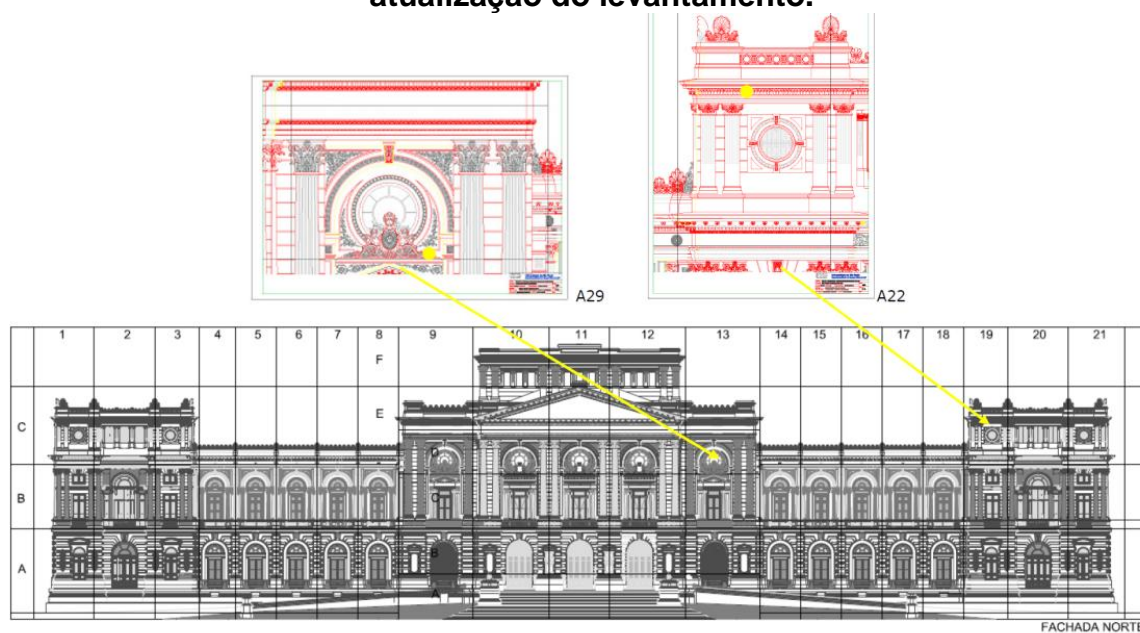
Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de Análise, reproduzidas em forma gráfica nas pranchas relacionadas ao Projeto de conservação e no Narrativo, é classificável como bom, apresenta plantas faladas com codificação de danos com definição clara das áreas em análise. Não encontramos, todavia, pranchas do levantamento dos materiais e sistemas construtivos.

Figura 89 – Levantamento das patologias. Com base na grelha digital.



Fonte: USP, 2013. Adaptado pelo autor.

Figura 90 – A grelha digital com as 56 micro-áreas representadas e a ficha de atualização do levantamento.



ANOTAÇÕES GRÁFICAS				DATA: 16/Setembro/2013	
OBJETO: Análise, estudo e apontamento dos procedimentos à conservação e restauro do Museu Paulista			LOCAL: Parque da Independência, em São Paulo		
Fachada	Pranchas	Total de Pranchas	Levantamentos a realizar		
NORTE	A, B, C, D, E e F	98 unidades	33 unidades (33,67%)		
Pranchas A	Pranchas B	Pranchas C	Pranchas D	Pranchas E	Pranchas Galeria
A1 x	B1 x	C1 x	D9 x		B4 Interno x
A2 x	B2 x	C2 x	D10		B5 Interno x
A3 x	B3 x	C3 x	D11		B6 Interno x
A4 x	B4 x	C4 x	D12		B7 Interno x
A5 x	B5 x	C5 x	D13 x		B8 Interno x
A6 x	B6 x	C6 x			B14 Interno x
A7 x	B7 x	C7 x		Pranchas E	B15 Interno x
A8 x	B8 x	C8 x	E9 x		B16 Interno x
A9 x	B9 x	C9 x	E10		B17 Interno x
A10	B10	C10	E11		B18 Interno x
A11	B11	C11	E12		B4 Verso
A12	B12	C12	E13		B5 Verso
A13	B13	C13 x			B6 Verso
A14 x	B14 x	C14 x	Pranchas F		B7 Verso
A15 x	B15 x	C15 x	F10		B8 Verso
A16 x	B16 x	C16 x	F11		B14 Verso
A17 x	B17 x	C17 x	F12		B15 Verso
A18 x	B18 x	C18 x			B16 Verso
A19 x	B19 x	C19 x			B4/8 Arco
A20 x	B20 x	C20 x			B4/8 Arco
A21 x	B21 x	C21 x			B14/18 Arco
					B14/18 Arco
21 unid.	21 unid.	21 unid.	13 unid.		22 unid.
98 unidades =	100%	33 unidades =	33,67%		

Fonte: USP, 2013. Adaptado pelo autor.

5.8.2.2 A fase de avaliação

O método e a metodologia de avaliação das potenciais causas dos danos

A fase de avaliação das potenciais causas dos danos é muito bem elaborada e demonstra o interesse profissional de gerir o processo de restauro na base de um Projeto embasado no conhecimento do bem.

Foram realizados: o teste da granulométrica por pipetagem e peneiramento; a análise por fluorescência de Raios X, com o objetivo de auxiliar na identificação do material utilizado no acabamento do revestimento; a análise mineralógica por difratometria de raios X, que foi utilizada para identificar os minerais presentes no ligante das diversas camadas das argamassas. A análise química,

serviu à determinação de umidade, perda ao fogo, resíduo insolúvel, anidrido silícico (SiO_2), óxidos de ferro e alumínio (R_2O_3), óxido de cálcio (CaO), óxido de magnésio (MgO) e anidrido sulfúrico (SO_3), obtidas de acordo com o procedimento CT-OBRAS-LMCC-Q-PE-042. [...] À análise petrográfica, o IPT norteou-se pelos critérios propostos pela norma italiana UNI 11176 - "Cultural heritage – Petrographic description of a mortar", bem como pelas referências da norma C856/135, "Standard Practice for Petrographic Examination of Hardened concretes" [...]. Ela fornece informações sobre as fases da argamassa (pasta, agregados e vazios), a zona de interface e a formação de produtos secundários, grau de alteração dos agregados e sanidade. (USP, 2013, p.63).

Quanto ao tratamento estatístico dos dados advindos das análises, foram geradas tabelas, estatística descritiva, gráficos, correlações e testes de hipótese, dentre outros, além de ter-se adotado o critério, oriundo da classificação a seguir enunciada, que diferencia as frisagens, elementos moldados in loco, dos ornatos, elementos fundidos.

Entre os testes não destrutivos, foram realizados também o teste a percussão, o teste termográfico, o método do "cachimbo" e o levantamento da quantidade de umidade via termo-higrômetro. (Figura, 91).

Além do apontamento em planta, foi utilizado o sistema de fichamento das causas específicas para cada dano. (Figura 92).

Figura 91 – Fichas de síntese dos testes realizados e algumas imagens dos testes e do levantamento das amostras.

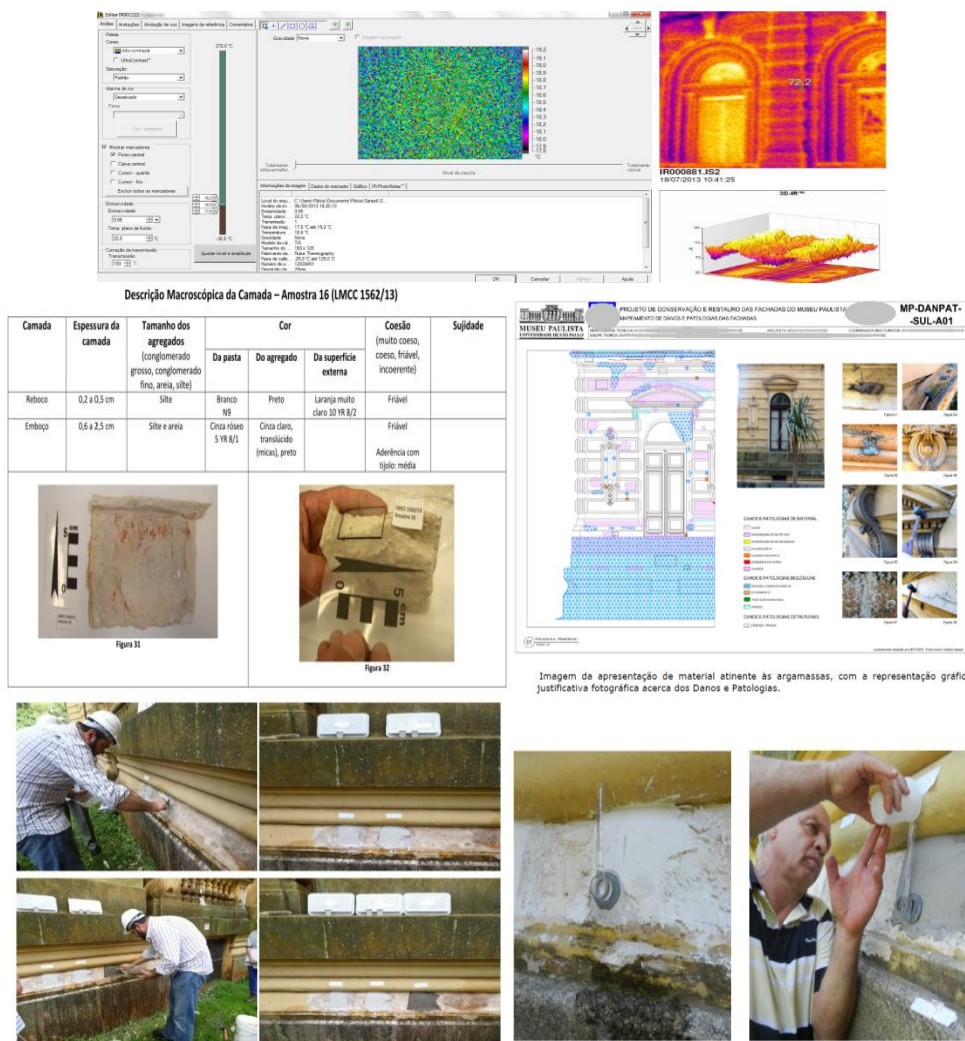
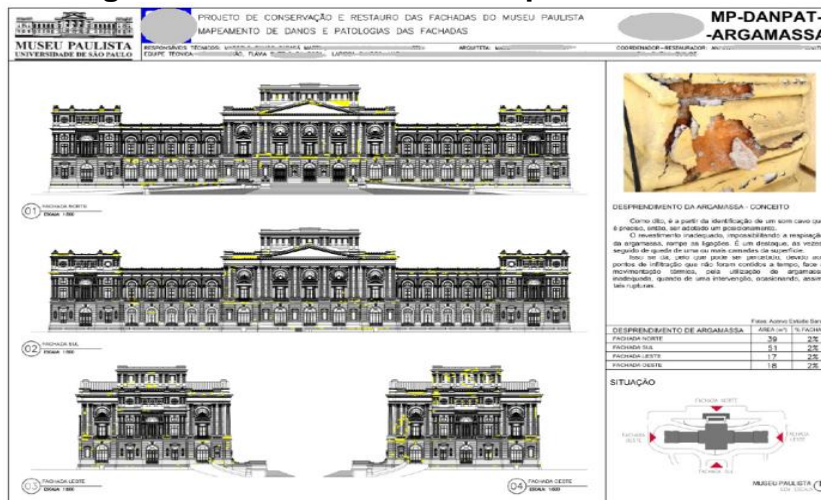


Figura 92 – Ficha das causas para cada dano.



Fonte: USP, 2013. Adaptado pelo autor.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica da avaliação

Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de Avaliação, reproduzidas em forma gráfica e narrativa é classificável como bom. Apresenta plantas faladas com definição clara e quantificada das áreas com danos. Apresenta uma síntese dos dados quantitativos que embasam a Avaliação dos danos. A Avaliação dos sistemas construtivos é, todavia, deficitária, assim como não encontramos pranchas com codificação das causas dos danos.

5.8.2.3 A fase de intervenção

O método e a metodologia de indicações projetuais dos produtos e técnicas a serem utilizados.

As técnicas propostas para eliminar as patologias devidas à umidade ascendente e cristalização dos sais nas alvenarias foram principalmente a realização de elementos de drenagem das águas pluviais e do terreno, para serem afastadas das paredes, e o uso de um reboco tipo macroporoso. Estas duas técnicas são apreciáveis porque respondem à exigência de “operar por níveis de impacto crescentes”, isto é, iniciar com as técnicas menos invasivas e destrutivas para a edificação e monitorar o respectivo comportamento. Só no caso de o problema persistir ou não ser completamente eliminado, pode-se predispor outras técnicas mais invasivas. Esta filosofia de abordagem dialoga também com outra configuração de trabalho, a qual não está interessada na eliminação total da causa “a qualquer custo”, mas preocupa-se unicamente com gerir os agentes patógenos, na busca do menor dano. (Figura, 93)

A outra técnica proposta - reboco de tipo macroporoso - requer o uso de um material que não é comercializado no mercado brasileiro, a argamassa macroporosa, no entanto, é interessante a empresa propor uma solução técnica, realizada na obra, de seguro impacto benéfico, favorece o funcionamento natural da alvenaria.

Para tanto, orienta-se que se utilize um aditivo hidrófugo, que impeça a passagem da água no estado líquido, mas permita no estado gasoso, como era usado no passado, com óleo de baleia. Com a adição de aditivos

incorporadores de ar, obtêm-se vazios de formas esféricas, não contínuas, que não permitem a percolação de água. [...] O traço sugerido, que foi aplicado na torre, lado externo do Museu, consiste:

1 parte em volume de cimento

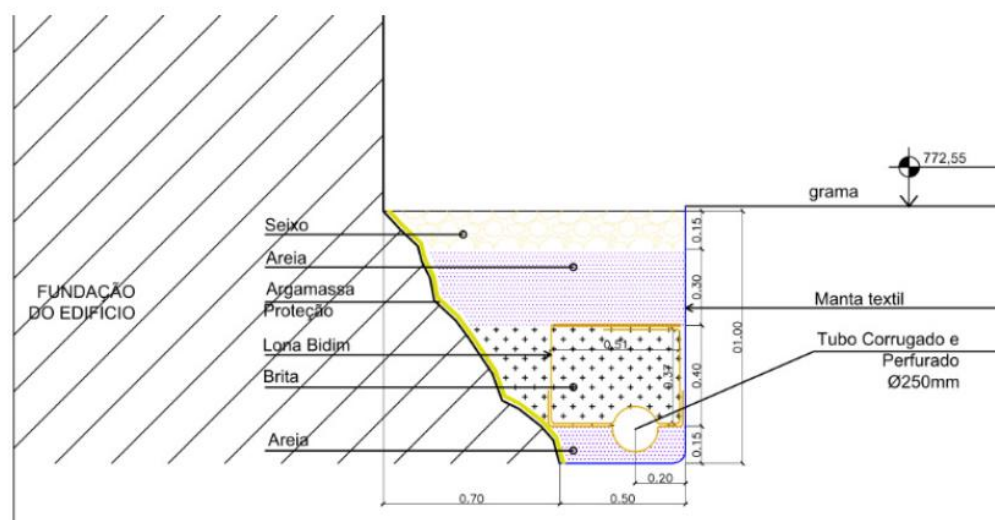
3 partes em volume de cal virgem

9 partes em volume de areia

10% em peso sobre o peso do cimento, de aditivo hidrófugo, incorporador de ar, plastificante, com algicidas.

O substrato tem que "respirar", ou seja, permitir que a água existente no interior do substrato, quando, pelas mudanças climáticas, temperatura ou pressão atmosféricas, se transforma em vapor, saia com facilidade, para não "explodir" as ligações do ligante. Por outro lado, a parede tem que absorver a água de condensação, para diminuir o efeito "filme biológico". (USP, 2013, p. 609).

Figura 93 – Detalhe do projeto do dreno.



Fonte: USP, 2013. Adaptado pelo autor

A expressão e reprodução narrativa e gráfica do Projeto

Conforme a nossa apreciação e a análise do material gráfico e narrativo do Projeto relacionada a intervenção, o nível de informações reproduzidas é classificável como bom. Os produtos e técnicas a serem utilizados são bastante detalhados, no narrativo e na gráfica, nas características dos produtos a serem utilizados e nas modalidades técnicas de implementação. Não há, porém, plantas faladas com codificação e definição clara das áreas e tipologias das intervenções.

5.9 Caso n.4 - Mercado Público Municipal, Lençóis – Bahia

5.9.1 Breve identificação da edificação e das suas principais patologias

O edifício destinado ao Mercado Municipal de Lençóis começou a ser construído no final do século XIX, permaneceu incompleto por mais de 50 anos, e finalizado só na década de 1940. Ao longo dos anos, o prédio do mercado, que abrigava a feira desde 1944, foi objeto de vários projetos, alguns parcialmente realizados, outros não iniciados. Desde 1973 o Mercado encontra-se no perímetro de tombamento federal da cidade de Lençóis. Em 1978 o mercado municipal foi contemplado com recursos do PCH, mas muito pouco foi realizado. Em 1991, o mercado sofreu um incêndio que levou o Instituto do Patrimônio Artístico e Cultural da Bahia (IPAC) a apresentar um projeto de recuperação emergencial, onde já se alertava para a necessidade de um “Projeto de Restauração e Conservação detalhado”. Finalmente em 2001 foi contemplado pelo programa Monumenta e escolhido para abrigar o “receptivo Turístico da cidade de Lençóis.” (LENÇÓIS, 2002, p.4). No texto do relatório de projeto, entre as principais patologias, enumeram-se a presença difusa de vegetação, de manchas escuras, bolores dos rebocos e eflorescências. O projeto foi aprovado e registrado no IPHAN com código 01502.000261/2002. (Figura, 94).

Figura 94 – Vista do Mercado Público de Lençóis.



Fonte: Arquivo do autor.

5.9.2 A análise do projeto em três principais componentes

5.9.2.1 A fase de análise

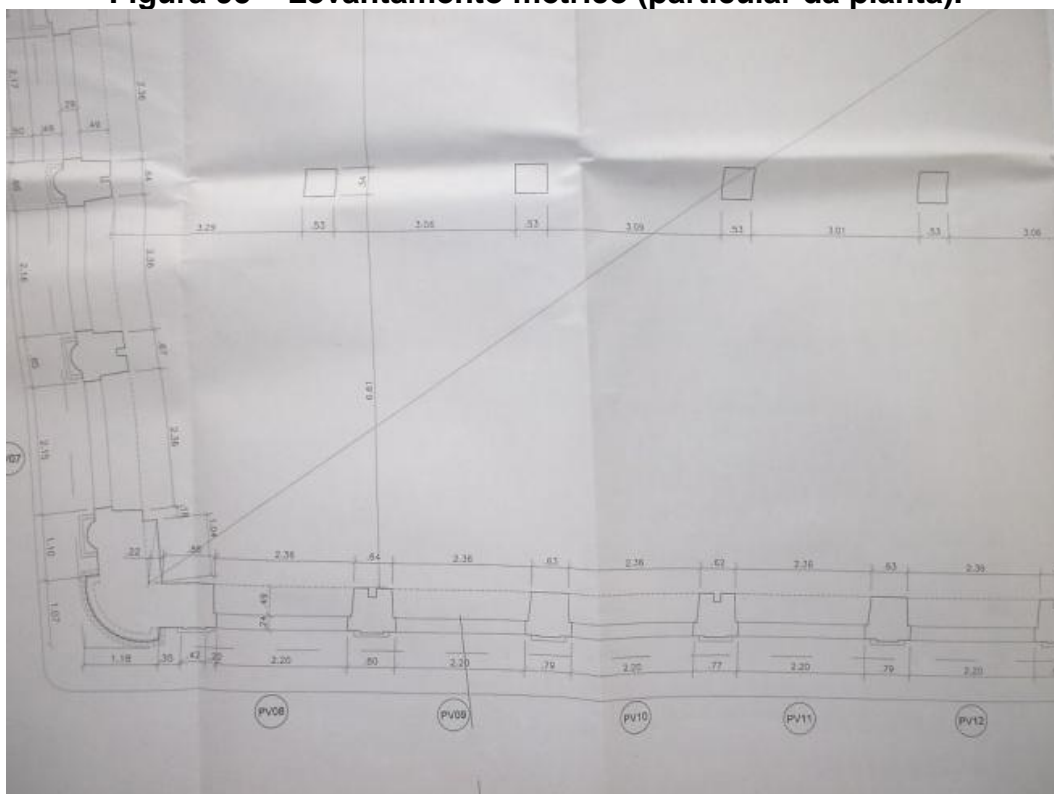
O método e a metodologia de levantamento histórico.

Na base da documentação em nossa posse, a pesquisa histórica limitou-se superficialmente a fontes unicamente secundárias. Sem pesquisa em arquivos ou entrevistas, voltadas para aprofundar o conhecimento sobre a edificação - como, por exemplo, eventuais intervenções de restauro anteriores. Considerando o texto correspondente a pouco mais de meia página do Relatório de Projeto, pode-se classificar, sem dúvida, como extremamente escassa.

O método e a metodologia de levantamento métrico-geométrico

O método de levantamento foi direto. Na planta a metodologia nem sempre foi mediante diagonais, resulta num levantamento não muito preciso em relação às necessidades da intervenção. (Figura, 95).

Figura 95 – Levantamento métrico (particular da planta).



Fonte: LENÇÓIS, 2002. Adaptado pelo autor.

O método e a metodologia de levantamento estrutural, construtivo e material

Na base da documentação em nossa posse, não existe nem material narrativo, nem gráfico deste levantamento, os quais seriam necessários, pois se trata de uma intervenção para eliminar patologias ligadas aos materiais.

O método e a metodologia de levantamento das patologias e lesões

Na base da documentação em nossa posse, verificou-se que no material narrativo existe simplesmente uma descrição da condição geral da edificação e uma indicação generalizada de patologias. (Figura, 96)

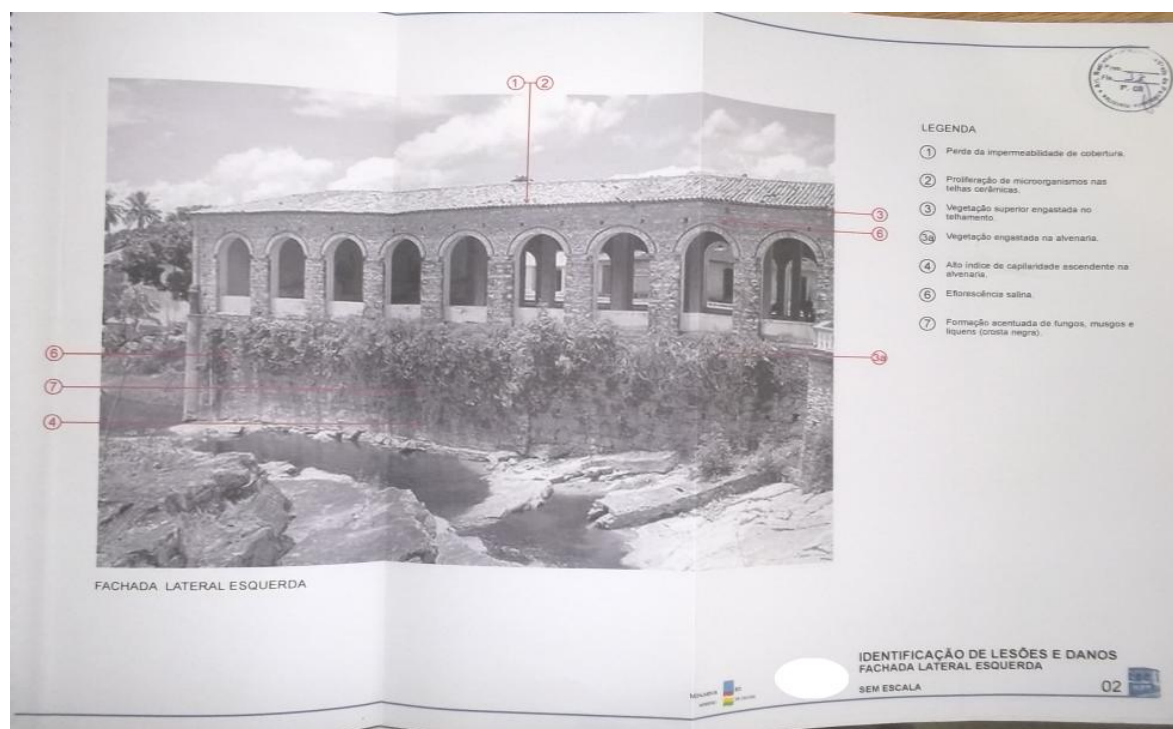
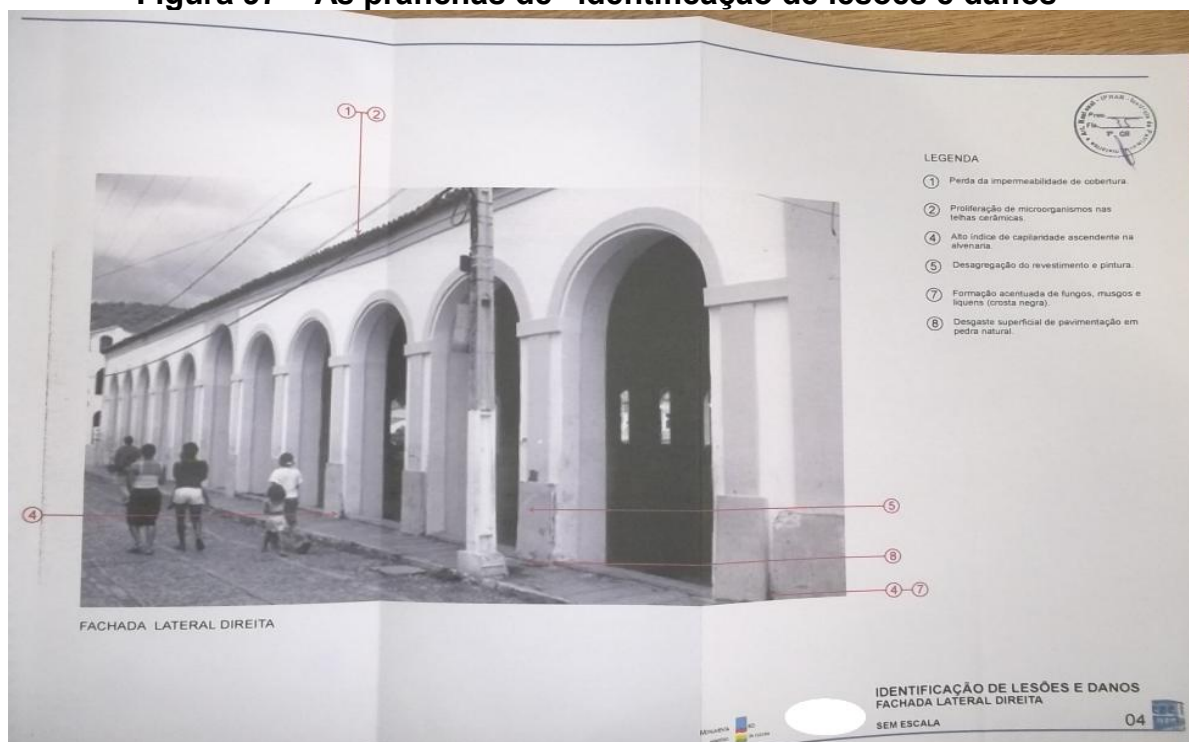
Graficamente, nas pranchas de “identificação de lesões e danos”, são indicadas as patologias de maneira extremamente genérica, sem indicações das áreas abrangidas e toma como base as fotografias em perspectivas sem escala. (Figura 97).

Figura 96 – O relatório narrativo do Projeto Aprovado.

SUMÁRIO	
APRESENTAÇÃO	04
DADOS E INFORMAÇÕES	
1. Ficha Técnica	06
2. Localização	06
3. Histórico	07
4. Legislação Incidente	07
LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO	
1. Registro Fotográfico Histórico	09
2. Registro Fotográfico Geral	12
3. Registro Fotográfico de Patologias	16
LEVANTAMENTO CADASTRAL E DIAGNÓSTICO	
1. Cadastro Físico	22
2. Descrição Geral	29
3. Estado Geral de Conservação	30
4. Mapeamento de Lesões e Danos	31

Fonte: LENÇÓIS, 2002. Adaptado pelo autor.

Figura 97 – As pranchas de “identificação de lesões e danos”



Fonte: LENÇÓIS, 2002. Adaptado pelo autor.

É evidente que com esta base gráfica não é possível identificar com clareza e precisão as áreas, as tipologias e a conformação das patologias existentes, nem

onde foram realizados os testes. Faltam, portanto, informações essenciais para avaliar e entender a intervenção.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica dos levantamentos

Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de Análise é de nível insuficiente para aprovação, não apresenta nenhum relatório útil para a intervenção, nem plantas faladas com codificação de danos, nem definição clara das áreas em análise, dos materiais, sistemas construtivos e tipologias das patologias.

5.9.2.2 A fase de avaliação

O método e a metodologia de avaliação das potenciais causas dos danos

Não foi realizada nenhuma avaliação dos danos. No narrativo se mencionam rapidamente a umidade ascensional, problemas nas coberturas, entre outros, mas sem indicações claras. A parte gráfica é completamente ausente, torna impossível saber onde, como e quanto realizou-se nas eventuais intervenções.

O método e a metodologia de avaliação de sistemas construtivos

Não existente.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica da avaliação

Conforme a nossa apreciação do material gráfico e narrativo do Projeto, o nível de informações na fase de avaliação é insuficiente para aprovação, sem ter apresentadas as plantas faladas completas, sem a codificação de danos, sem a definição clara das áreas em análise, dos materiais, sistemas construtivos e tipologias das patologias.

5.9.2.3 A fase de intervenção

O método e a metodologia de indicações projetuais dos produtos e técnicas a serem utilizados

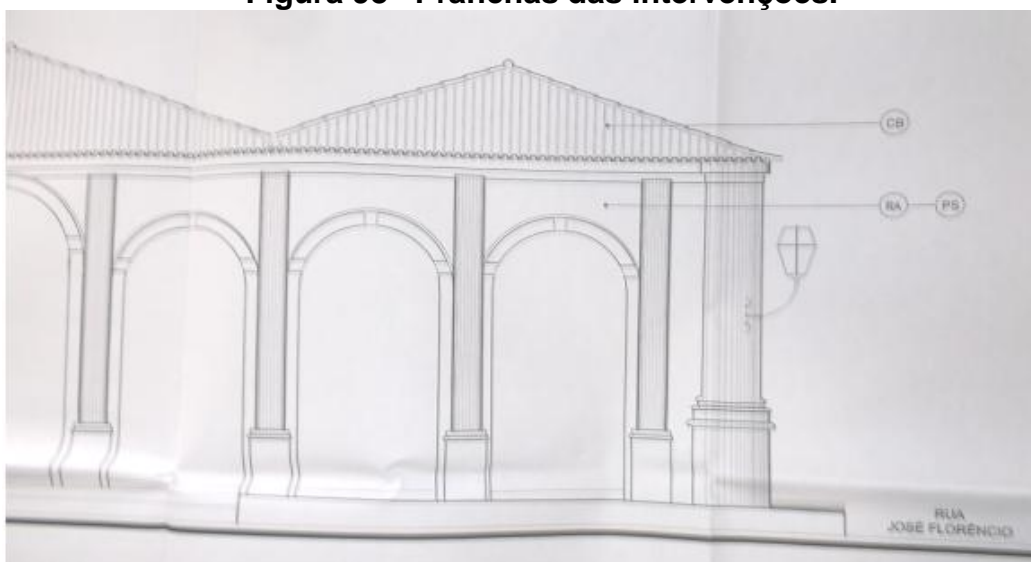
Primariamente o escritório que elaborou o projeto decidiu eliminar o reboco de proteção externo existente das paredes em cantarias. Considerando isto, talvez,

uma solução mais “charmosa”. Mas desconsiderou, todavia, o inevitável aumento da exposição das cantarias aos agentes atmosféricos. Em nível de relatório narrativo são dedicadas algumas páginas genéricas aos tratamentos necessários, que se resumem em:

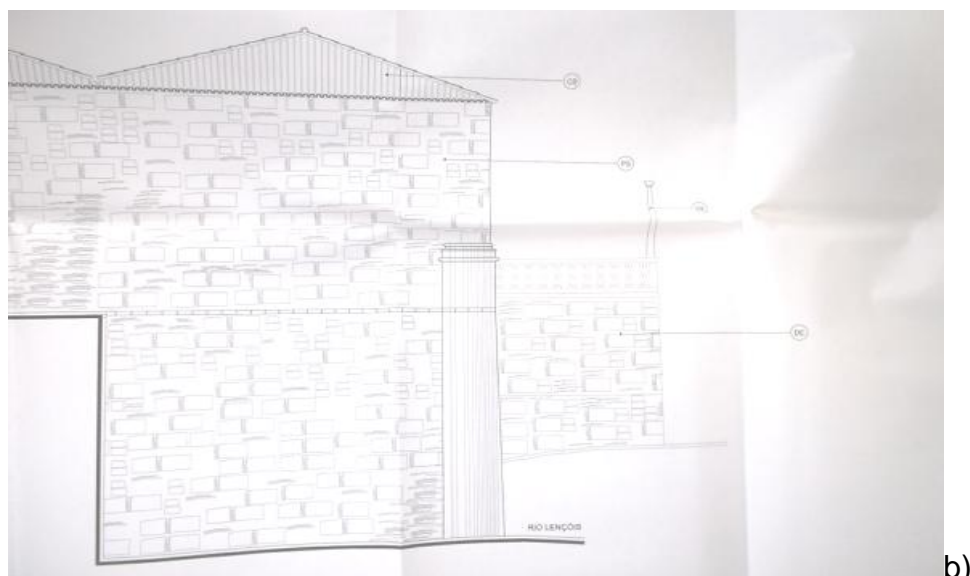
- limpeza de manchas e eflorescências nas cantarias, “lavada com água e escova de nylon, com solução EDTA 10% em água [...] ou outros ácidos mais fortes (muriático, fosfórico, entre outros)” (Lençóis, 2002, p. 17).
- tratamento das fissurações com “injeções de epóxi e/ou mastique (sic) plástico.” (Lençóis, 2002, p. 14).
- tratamento de lesões mais graves nas alvenarias com “grampos metálicos ou em concreto armado.” (Lençóis, 2002, p. 14).
- impermeabilização com “pincelamento, de resina acrílica Resicril (resipetra) ou TB 66.” (Lençóis, 2002, p. 14).

Praticamente não existe documentação gráfica para entender onde realizar as intervenções mencionadas. (Figura, 98).

Figura 98– Pranchas das intervenções.



a)



Fonte: LENÇÓIS, 2002. Adaptado pelo autor.

A expressão e reprodução narrativa e gráfica do Projeto

Conforme a nossa apreciação e análise do material gráfico e narrativo do Projeto relacionada à intervenção, esta pode ser classificada de nível escasso. Apresenta parcialmente plantas faladas com nível de precisão muito baixo – sabemos que o nível de precisão não se limita à escala 1:50, mas inclui o tipo de informações contidas - não existe codificação e definição clara das áreas e tipologias das intervenções. Os produtos e técnicas a serem utilizados são bastante genéricos ou até mesmo incorretos. Não existe a sequência análise-avaliação-intervenção técnica. O projeto, apesar de tudo isto, foi aprovado. (Figura 99).

Figura 99 – Projeto aprovado pelo IPHAN-BA

ASSINATURAS

PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL: PREFEITURA MUNICIPAL DE LENÇÓIS/BA

RESPONSÁVEL TÉCNICO: DOMO PROJETOS CULTURAIS LTDA

RESERVADO PARA APROVAÇÕES

APROVADO
 PTnº 427/02 OFnº 493/02
 Superintendente Regional do IPHAN
 7ª Superintendência Bahia

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	VERIFICAÇÃO
00	01/07/02	RESUMO DAS ALTERAÇÕES	

MONUMENTA BIDD
 MINISTÉRIO DA CULTURA

LENÇÓIS

TÍTULO: MERCADO PÚBLICO MUNICIPAL

PROJETO: ARQUITETURA

ETAPA: PROJETO EXECUTIVO

PRANCHA Nº: ARQ 10/11

DATA: 01/07/02

CONTEÚDO DA PRANCHA: PROPOSTA DE INTERVENÇÃO/FACHADAS PRINCIPAL e LAT. ESQUERDA

ESCALA: 1:50

RESPONSÁVEL PELO PROJETO: [REDACTED] ÁREA: BA - 11009

VISTO COORDENADOR: [REDACTED] VERSÃO: [REDACTED] CÓDIGO: [REDACTED]

Fonte: LENÇÓIS, 2002. Adaptado pelo autor.

5.10 Conclusões e quadro sintético comparativo das intervenções e projetos de restauro.

Serão analisados e comparados nestas conclusões os Projetos na base unicamente dos processos metodológicos e projetuais.⁴³⁰ (Quadro 13)

Para tal, utilizamos basicamente quatro perguntas com as respostas divididas numa escala de valores de zero a cinco, onde:

- 0= Projeto gravemente insuficiente - Não são fornecidas as informações básicas, limitando-se a indicações narrativas e genéricas. Pranchas gráficas sem informações.
- 1= Projeto muito insuficiente – Existem informações, mas são fortemente deficitárias. Pranchas com informações muito parciais e genéricas.
- 2= Projeto insuficiente – Existem informações, mas não úteis ao projeto e incompletas. Pranchas com informações genéricas.
- 3= Projeto parcialmente insuficiente – Existem informações no material narrativo, mas não há - ou é parcial - informações equivalentes nas pranchas gráficas.
- 4= Projeto suficiente -- Existem informações, mas não são sistematizadas. Deficitárias as relações entre narrativo e pranchas.
- 5= Projeto bom – Existem informações sistematizadas, cruzadas e interligadas. Pranchas com todas as informações necessárias.

⁴³⁰ Não são fornecidas informações sobre os profissionais realizadores dos projetos analisados, mas unicamente proporcionaremos os dados relacionados aos bens arquitetónicos envolvidos nos Projetos.

Quadro 6 - Comparação entre os seis projetos analisados

	PROJETO 1	PROJETO 2	PROJETO 3	PROJETO 4	PROJETO 5	PROJETO 6
	Palazzo Thun Trento	Villa Vaschini Brescia	Palazzo Amai Forzate Pádua	Palacete Toledo São Paulo	Museu Paulista São Paulo	Mercado Público Municipal Lençóis
O quanto o Projeto fornece objetivamente informações claras sobre o bem objeto da intervenção, na precisão desejada?	5	5	5	3 Faltam pranchas matérico, deficitário patologia, danos e projeto	4 Prancha medições deficitária	3 Pranchas matérico, patologia, danos e projeto deficitário
O quanto o projeto permite entender quais, quantas e onde as intervenções foram feitas?	5	5	5	3 Pranchas danos e projeto deficitários	5	2 Pranchas danos e projeto muito deficitários
O quanto o Projeto, na base da documentação existente, permite entender e decifrar as escolhas projetuais feitas?	4 Falta ficha de resumo	4 Falta ficha de resumo	4 Falta ficha de resumo	3 Pranchas patologia, danos e projeto deficitários	4 Faltam prancha dos danos e ficha de resumo	2 Pranchas patologia, danos e projeto muito deficitários
O quanto o Projeto, na base da documentação existente, cria informações úteis para intervenções futuras?	5	4 Documentação histórica deficitária	4 Documentação o histórica deficitária	2 Documentação deficitária para usos futuros	4 Falta prancha dos danos	2 Documentação deficitária para usos futuros

PARTE TERCEIRA**POSSÍVEIS APLICAÇÕES DO PROJETO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO**

*Nada é mais útil ao homem do que
aquelas artes que não têm nenhuma utilidade.*
(OVIDIO, 2018, v. 53-54),

CAPÍTULO VI

PATOLOGIAS EM UMIDADE ASCENDENTE E CRISTALIZAÇÃO DOS SAIS NAS ALVENARIAS DA ARQUITETURA HISTÓRICA: UM PROBLEMA COMUM NO PROJETO DE RESTAURO NA ITÁLIA E NO BRASIL.

6.1 Sistemas de combate aos sais e desumidificação – Erros de métodos.

Nos anos 1970-1980 o mercado das técnicas e produtos de luta contra a umidade ascendente e cristalização dos sais nas paredes teve uma enorme expansão e dinamização.

Neste período entraram no mercado com mais força, saindo do campo da experimentação, as técnicas ligadas a barreiras químicas com siliconados, resinas epoxídicas, silanos, siloxanos, entre outros. Criou-se assim uma alternativa real no que respeita as técnicas predominantes até aqueles anos, mais baseadas nas barreiras físicas, com corte de muro e inserção de folhas de chumbo, ou na substituição do material degradado. Intervenções muito invasivas e estaticamente “estressantes” para os edifícios.

No final dos anos 1980 iniciaram as primeiras experimentações no mercado de sistemas eletro-osmóticos. Ativos e passivos.

Nos anos 1990-2000 se consolidaram no mercado os rebocos (argamassas) macroporosos e os rebocos sacrificais, principalmente a base de sepiolita.

Se consolida nestas décadas uma ampla oferta ampla de técnicas, equipamentos e produtos, além de empresas cada vez mais especializadas, mas Luciana Napoleone adverte que, apesar da grande evolução das técnicas e produtos, muitas intervenções “não superaram o exame do tempo”. (NAPOLEONE, 2010, p.804)

Experiências realizadas por universidades e centros de pesquisa - privados ou do Governo - também resultaram insatisfatórias e contraditórias.

Na realidade não é correto atribuir o insucesso total ou parcial de muitas intervenções sempre e somente a uma técnica ou a um produto pouco eficaz. Acreditamos, pelo contrário, que haja um erro no projeto de Conservação e, portanto, um erro de método. Erro que se desenvolve substancialmente em seis pontos:

- 1) Muitas vezes ou não existe o Projeto de conservação ou este é lacunoso. O principal responsável é o Cliente, neste caso as Instituições do patrimônio que não requerem um Projeto de Conservação e Restauro, limitando-se a exigir, na maioria dos casos, um amplo levantamento histórico e arquitetônico, uma análise dos danos e não um estudo sobre as causas com respectivas soluções técnicas. O projeto se resolve assim substancialmente num Projeto arquitetônico cujo resultado é deixado ao caso, à sorte e à seriedade dos profissionais envolvidos, propondo-se, em boa parte dos casos, intervenções paliativas.
- 2) O projeto de conservação propõe soluções técnicas que ignoram a análise dos sistemas construtivos, da tipologia dos materiais e das condições no entorno da edificação objeto da intervenção no seu conjunto e na sua relação com o externo (do terreno, ambientais, climáticas, entre outras).
- 3) O projeto de conservação propõe técnicas que buscam unicamente contrastar a própria natureza dos materiais de construção: por exemplo, a porosidade e o contato com a água. Em poucas palavras, poderiam ser consideradas como técnicas “contra a natureza”, sem esperança de sucesso.
- 4) O projeto de conservação tem a tendência comum de focar a intervenção na parede ou no espaço que apresenta os danos, e não no conjunto do edifício, supondo que se pode resolver assim o problema mais facilmente e economicamente. O projeto de conservação que prevê a eliminação das causas dos danos devidos aos sais e umidade deve ser concebido como parte de um projeto geral de restauração.
- 5) O projeto de conservação não prevê, ou prevê de forma fragmentária, o levantamento de dados quantitativos e qualitativos da edificação. O diagnóstico dos fenômenos da umidade e sais na parede deve se embasar na aquisição de dados qualitativos e quantitativos sobre as causas do fenômeno, diretas e indiretas:
 - é necessário obter informações específicas sobre o edifício, as técnicas construtivas e os materiais utilizados, investigando o estado real de conservação e as eventuais causas de sua degradação;

- depois de obter uma quantidade suficiente de informações (quantitativas e qualitativas), é preciso se concentrar na eliminação das causas em torno e só então podem se adotar as estratégias mais idôneas para o edifício em si.

6) A restauração tornou-se um setor altamente especializado e existe a tendência de os arquitetos restauradores sem formação específica na conservação terceirizarem o Projeto de conservação, incluindo as técnicas a serem aplicadas, entregando-o a empresas especializadas. Estas, por sua vez, por serem altamente especializadas, focam os seus interesses em técnicas específicas, e ignoram outras. A maioria das intervenções se baseiam assim na repetição aleatória de numa única técnica que, pelo contrário, se fosse aplicada em conjunto com outras técnicas ou produtos resultaria eficaz, mas ao ser aplicada isoladamente se torna apenas um paliativo.

Como em outros tipos de intervenção no setor arquitetônico, também na conservação apenas o uso combinado de várias técnicas é capaz de garantir o melhoramento das condições termo-higrométricas e higiênicas de um edifício.

A umidade é um fenômeno complexo. A ascensão capilar é um fenômeno natural ativado nos materiais porosos de construção a partir da interação complexa entre a capilaridade, a condensação de vapor, a tensão superficial, elementos termo-higrométricos, fenômenos osmóticos, entre outros. O material poroso é uma bomba natural, sempre ativa, que suga a água e o vapor de todos os lados - terreno, ar e de outros materiais.

Em um projeto de restauração é aconselhável, quando for possível, intervir com preferência às técnicas menos invasivas para o edifício e que priorizem o afastamento da fonte úmida das paredes ou pisos, como sistemas de drenagem, poços absorventes, valas, pisos ventilados, etc. Estas devem ser conjugadas, quando necessário, com as técnicas de eliminação dos sais antigos presentes na parede.

Às vezes, em presença de condições ambientais e de localização particulares – como por exemplo no caso de impossibilidade de atuar nos dois lados das

fundações, de realizar escavações, etc. - intervir no terreno pode resultar em um processo bastante demorado e, até mesmo, inviável. Podem ser escolhidas, portanto, técnicas mais diretas e invasivas para paredes e pisos, com adoção de uma ou mais técnicas de eliminação da umidade ascensional.

Cada uma destas técnicas é baseada em princípios químicos ou físicos muito diferentes, com aspectos positivos e negativos, com métodos de aplicação complexos e diversificados.

É preciso estar ciente que qualquer técnica ou produto para a diminuição da umidade e presença de sais cristalizados na parede, mesmo os mais sofisticados, não são capazes de fornecer, por si só, soluções definitivas aplicáveis a todos os tipos de alvenaria e a qualquer condição ambiental; muitas vezes é conveniente adotar sistemas diferentes, contemporaneamente, inclusive em partes separadas da parede, na mesma área do edifício. Não existe a técnica perfeita e idônea para qualquer lugar e edifício.

Todas as técnicas têm seus pontos fortes e suas fraquezas, portanto, é sempre importante avaliar as várias técnicas e produtos em relação às particularidades e peculiaridades do edifício em questão.

Na maioria dos casos será necessária uma intervenção com técnicas e produtos diversificados, capazes de assegurar - cada um em seu campo específico - a solução ideal em relação ao complexo quadro patológico de cada edifício.

Não é correto, portanto, procurar por "uma única causa" a ser solucionada com "uma única técnica", assim como seria errado transpor experiências de laboratório para a realidade sem oportunas avaliações. Na natureza é raro haver uma única causa única de um determinado processo e é por este equívoco que as técnicas de desumidificação e eliminação dos sais resultam, na maioria dos casos, pouco eficazes. Fundamental, de qualquer forma, é conhecer profundamente o fenômeno da umidade ascendente e da cristalização dos sais nas paredes.

6.2 O fenômeno da umidade e dos sais nas paredes

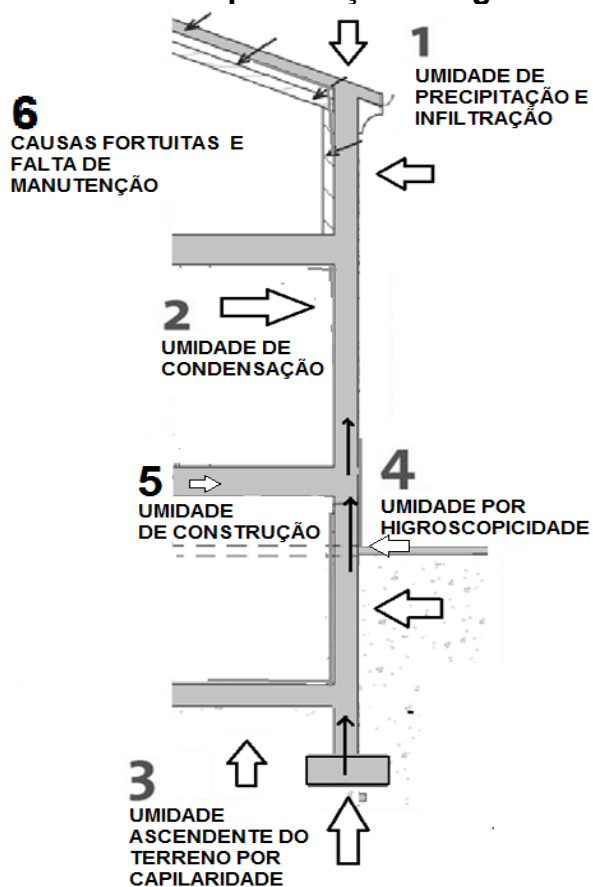
A umidade penetra num edifício de várias maneiras: com infiltrações devidas a intempéries, por condensação, ascensional por capilaridade, infiltração por contato direto com terreno úmido e água. (Figura, 100)

De acordo com Henriques (2007) as formas de manifestação de umidade podem ser subdivididas em seis grupos distintos:

1. umidade de precipitação;
2. umidade de condensação;
3. umidade do terreno;
4. umidade devida a fenômenos de higroscopicidade;
5. umidade de construção;
6. umidade devida a causas fortuitas.

Trataremos unicamente da umidade ascensional.

Figura 100 - Fontes de penetração da água nas paredes



Fonte: Elaborado pelo Autor

6.2.1 O conceito de dano de umidade.

A nosso ver o problema da umidade nas alvenarias se relaciona com dois aspectos diferentes do conceito de dano: o primeiro estético, ligado à salubridade e conforto da edificação, o segundo de segurança, ligado ao comportamento estático das alvenarias.

É necessário, portanto, fazer um breve aprofundamento a respeito do aspecto água/parede.

Dano higiênico e estético

Nas alvenarias de nova construção, logo após os acabamentos, a água já está presente num percentual entre 20% e 25%. Há principalmente a água utilizada no aparelhamento dos tijolos com argamassa, mas há também a água já presente no material. Esta água nunca vai sair completamente, é aquela que chamamos de água fisiológica dos materiais que pode variar de 1,5 a 3%. (MASSARI, 1992).

Diretamente ligado a este aspecto úmido da alvenaria temos a pré-disposição de um material a secar rapidamente, esta é diretamente proporcional ao seu índice de capilaridade. Quanto mais for o índice de capilaridade - por exemplo, tijolo ou terra – mais rapidamente este se seca. O conceito de secar nos leva a outro fenômeno importante, o da evaporação, que é o meio pelo qual a água consegue sair das alvenarias e que logo impõe a verificação da transpirabilidade dos materiais utilizados, em particular dos acabamentos.

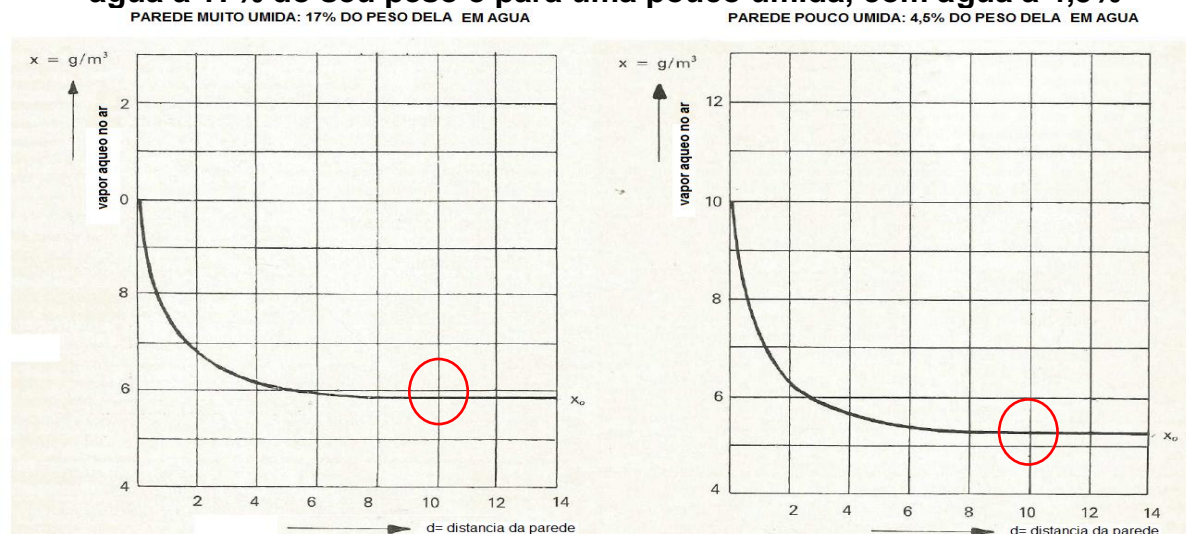
No que se refere ao aspecto puramente higiênico, uma parede úmida – mesmo sem estar sujeita a fenômenos de degradação - gera danos diretos às pessoas usuárias da edificação, que vão do desconforto e mal-estar até a doença, devidos a presença de água. Esta evapora, sendo imitada no ambiente interior com aumento da umidade interna do ar, mas também reduz o poder coibente e isolante da parede, "como se a sua espessura fosse reduzida a aproximadamente 2/3 ou 1/2"⁴³¹ (MASSARI, 1985, P 59. Tradução nossa). Outros danos causados pela presença

⁴³¹ Come se il suo spessore si riducesse circa ai 2/3 o ad 1/2.

forte de umidade nas paredes podem ser aqueles de degradação da mobília ou de objetos.

O comportamento do ar interno ao longo da evaporação da água da parede pode ser analisado mediante os chamados diagramas de Kettenacker (Figura 101), nos quais as distâncias da parede são mostradas nas abscissas, em centímetros, e nas ordenadas há o conteúdo de vapor de água no ar, em g/mc.

Figura 101 - Diagramas de Kettenacker para uma parede muito úmida, com água a 17% do seu peso e para uma pouco úmida, com água a 4,5%



Fonte: MASSARI, 1995, p. 60.

Quanto mais alto for o valor de água (em percentagem), mais alta será a umidade percebida à mesma distância da parede, por exemplo de 10 cm. Em última análise, segundo Massari (1985), há sobretudo um elemento a ser definido para a “higiene e salubridade” de uma edificação: o teor máximo de água nas alvenarias e, de consequência, nos materiais que as compõem. Massari (1985) define alguns limites máximos ponderais em percentual de água que pode estar presente numa parede para que esta seja considerada higienicamente idônea para a habitabilidade:

- Alvenarias em tijolo $\leq 3\%$
- Alvenarias em pedra muito absorvente $\leq 6\%$

Além da água já presente nos materiais de construção, temos também a umidade ascendente, ou seja, água que tende a subir do terreno para as paredes por capilaridade e por eletro-osmose. Neste caso, quanto mais o material for capilar, mais alta será a ativação do fenômeno - assim como, quanto mais sais houver em

solução, mais forte será o fenômeno da eletro-osmose que “pressiona” a água para subir na parede. Soma-se à água ascensional, a água que pode molhar a parede por infiltração de chuva, por absorção de vapor áqueo ou por danos internos de condutas de água. Estes últimos, exceto em situações de erro de construção por exemplo dos telhados, ou do sistema de evacuação das águas de chuva, são casos mais de competência da normal e correta manutenção da edificação e não requerem técnicas de conservação específicas. Trataremos, portanto, exclusivamente de umidade ascensional.

Como danos da presença de água ascensional nas alvenarias podemos elencar: alteração cromática, mancha ou pátina, bolor, pátina biológica, descascamento ou esfoliação e ataque de insetos xilófagos. (HENRIQUES, 2007).

Dano físico-estrutural

No que respeita o dano físico, que pode ter consequências estruturais e de segurança para a estabilidade da edificação, o fenômeno é mais complexo que a simples presença de água na parede - o degrado físico das alvenarias é devido sobretudo à presença de sais transportados pela água em solução, ou melhor da cristalização dos sais, uma vez que a água evapora e eles ficam presos em microporos dos materiais. Ademais, neste caso, os sais já podem estar presentes nos materiais, e podem ser ativados pelo contato com a água, ou com sais presentes no terreno e transportados pela água ascendente, e parcialmente com sais presentes no ar, captados pela parede na troca entre parede e vapor áqueo (ou chuva).

A cristalização dos sais acontece nos poros dos materiais, normalmente no reboco, pois os sais em solução acompanham a água até a superfície da parede e até o fluido evaporar - mas em particulares condições térmicas, pode ocorrer também no interior da parede. No primeiro caso há os fenômenos patológicos, sobretudo em nível de reboco: bolor, degradação diferencial, desagregação ou erosão, descolamento ou destacamento, eflorescência e fissuras, trincas e rachaduras no reboco. No segundo caso, há a criptoeflorescência com fissuras, trincas e rachaduras internas da alvenaria que, conforme a gravidade, podem comprometer o comportamento estrutural da parede. Os danos são provocados pelo fenômeno da cristalização dos sais que proporciona um aumento do volume dos

mesmos de até 14 vezes, podendo exercer uma pressão nas paredes dos poros de até 2.000 kg/cm². Além destes danos estruturais podemos listar também danos de tipo higiênicos e estéticos, como a alteração cromática, mancha ou pátina, pátina biológica, descascamento ou esfoliação e até ataque de insetos xilófagos.

6.2.2 Características dos materiais de construção em relação a umidade ascensional.

Antes de tratar das técnicas de enfrentamento dos danos causados pela presença de água na parede e pela cristalização dos sais consideramos necessário fazer um breve aprofundamento sobre as características de comportamento higroscópico dos materiais de construção, pois isso é fundamental também em vista da comparação e contextualização eventual de técnicas de conservação em sistemas construtivos de arquiteturas diferentes.

A seguir enumeramos as principais propriedades dos materiais no que respeita o fenômeno da umidade.

Capilaridade

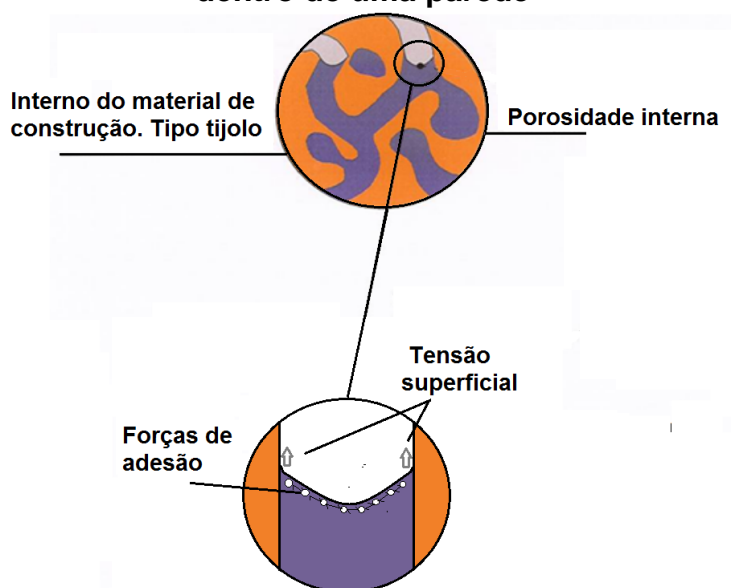
A capilaridade pode ser entendida como o recíproco da força da gravidade: é a capacidade de um fluido de subir num tubo com secção extremamente fina, graças a forças de adesão capilar que provocam a tensão superficial ascensional que se cria entre a parede de um canal capilar e a superfície do fluido. Quanto menor for o diâmetro do canal capilar, mais o fluido consegue subir (lei de Jurin).⁴³²

Por definição, no que respeita as edificações, a capilaridade é o movimento vertical da água proveniente de um terreno saturado através de um elemento permeável. A água é absorvida pelos poros através da estrutura capilar dos diversos materiais que constituem a parede. De acordo com Freitas et al (2008) a capilaridade ocorre quando um material poroso é posto em contato com água em fase líquida. (Figura, 102)

⁴³² Massari (1985) demonstra que, por exemplo, com um diâmetro de 1 mm o fluido sobe até 31 mm, e com um diâmetro de 0,20 mm pode subir até 154 mm. A fórmula que permite calcular empiricamente a altura máxima de subida capilar numa parede, uma vez conhecido o diâmetro capilar, é a seguinte: $h_{max} = (2/r) \times 15 \times 10^{-6}$ onde h_{max} (metros) é a altura máxima de subida capilar e r (em metros) é o raio da seção capilar (micrometros).

Na prática sabemos que a capilaridade numa alvenaria aumenta ao diminuir da temperatura e aumenta proporcionalmente em relação à presença de sais em solução. De qualquer forma o conteúdo de água presa por capilaridade dentro de uma parede - por exemplo, de tijolo e argamassa, materiais muito higroscópicos - pode ser equivalente a 20-30% em volume, portanto, em 1 m³ de alvenaria podemos ter 200-300 kg de água (Biscountin, 1988).

Figura 102 - O comportamento ascensional da água devido à capilaridade dentro de uma parede



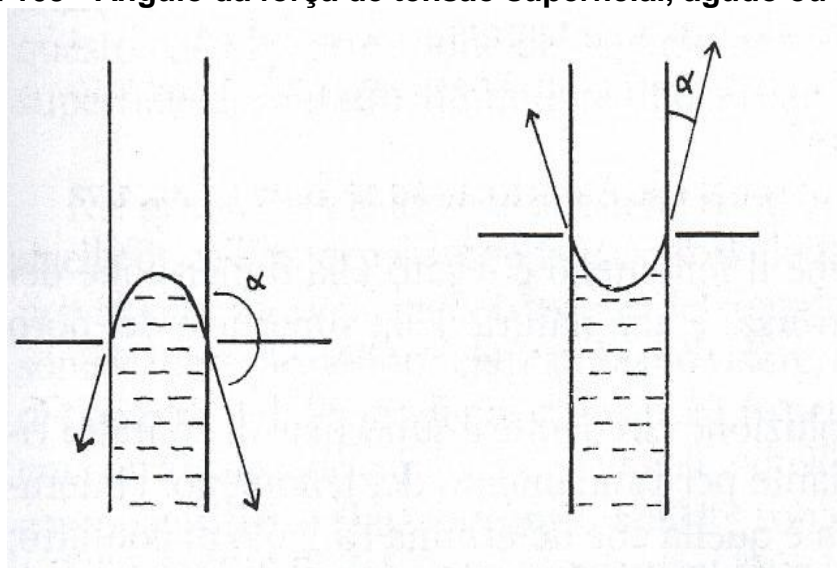
Fonte: Elaborado pelo Autor

De acordo com Gonçalves (2007) o mecanismo de capilaridade ocorre quando as forças de adesão entre as moléculas do líquido em superfície e o material sólido das paredes são mais fortes que as forças de coesão do líquido. O fenômeno da capilaridade que vence a força de gravidade e permite que a água suba depende, portanto, da dissimetria entre as forças de coesão das moléculas do fluido em superfície e as moléculas subjacentes, que provoca uma força tangencial à superfície denominada tensão superficial. (Aghemo et al., 1991). (Figura, 103)

É importante notar que as forças de tensão superficial são crescentes quando o material da parede é hidrófilo - atrativo no que respeita moléculas de água, cuja superfície tende a formar um ângulo agudo com a parede, com conseguinte aumento da superfície de contato molécula/parede capilar. Ao contrário, se o material das paredes for hidrófobo, o ângulo que se cria entre a superfície da água e a parede é obtuso, diminuindo a superfície de contato e, de consequência, a força

da tensão superficial é decrescente. É interessante estar ciente deste fenômeno, pois será objeto de uma técnica de barreira química que veremos mais adiante.

Figura 103 - Ângulo da força de tensão superficial, agudo ou obtuso.



Fonte: *MUNDULA; TUBI, 2003*

Segundo Massari (1992), normalmente o comportamento de um material é conhecido com base nas suas propriedades macroscópicas de termodinâmica, deduzidas experimentalmente em laboratório para cada material. Neste aspecto é preciso lembrar que na maior parte das situações trata-se de dados relativos e que qualquer generalização deve ser assumida como aproximação a ser avaliada caso por caso, e não como dado certo. (Quadro 7)

Quadro 7 - Capilaridade dos Materiais de Construção

Material	Capilaridade
Tijolo	alta capilaridade
Terra	alta capilaridade e alta evaporação
Pedra	baixa capilaridade
Argamassa	altíssima capilaridade

Fonte: *MASSARI, 1985. Adaptado pelo autor.*

Porosidade

A segunda característica bastante importante em relação ao comportamento dos materiais de construção em contato com água é a porosidade: a proporção entre o volume de todos os espaços "vazios" (como poros, cavidades, fraturas) dentro de um material e o volume aparente do mesmo.

A porosidade não deve ser confundida com a cavernidade, típica, por exemplo, das pedras como o travertino: a primeira facilita a subida da água nas paredes, a segunda dificulta a subida pois "seus vacúolos e canalículos são tão amplos que o fenômeno de capilaridade não se desenvolve." (Aghemo et al., 1991, p. 34).

Existem diferentes classificações de porosidade conforme o tipo de poro, a sua geometria e o tamanho. No que se refere à umidade ascendente o elemento mais importante é a tipologia da porosidade que pode ser aberta ou fechada; a porosidade aberta é formada por poros conectados entre si e com a superfície externa do material, esta porosidade facilita o transporte da água na parte interna da parede e a evaporação para fora; a porosidade fechada é constituída por poros isolados, que não permitem o transporte de líquidos, podendo o material nesta condição ser considerado impermeável.

Outro aspecto importante dos poros é o tamanho, os poros podem ser classificados em microporos (raio menor que $0,001\mu\text{m}$), mesoporos (raio entre $0,001$ e $0,025\mu\text{m}$) e macroporos (raio superior a $0,025\mu\text{m}$). Quanto menor for o diâmetro dos poros mais estão sujeitos à pressão devida à cristalização de sais. A porosidade e especialmente a distribuição e o tamanho dos poros estão, portanto, diretamente ligados à resposta do material a dois fenômenos de degradação de uma alvenaria: a subida da água na parede e a cristalização dos sais.

Cada material de construção tem o seu percentual de porosidade. Segundo Massari (1992), os calcões mais moles podem ter 45%, o tijolo pode chegar até 25-30%, as argamassas ficam entre 10 e 20%, mármore e granitos têm 5% ou menos.⁴³³

⁴³³ A medição da porosidade de um material é bastante simples: se pesa a amostra do material a seco e após ter sido imerso na água até a saturação. A diferença de peso é equivalente à porosidade do material. Trata-se de uma medição aproximada pois exclui os poros fechados.

Embebição e captura da água

O comportamento dos materiais de construção imersos em água é diferente do comportamento dos mesmos em caso de haver somente contato com o líquido. No primeiro caso, trata-se de embebição (ou absorção em imersão), considerando o coeficiente relativo (a quantidade de água absorvida na amostra submersa), a velocidade de absorção (ou poder de absorção capilar), e a velocidade de evaporação. (Quadro 8)

Quadro 8 - Percentagens de água da qual alguns materiais de construção são embebidos quando totalmente imersos em relação ao volume da amostra

% de água de embebição / vol.	Materiais de construção
0 - 0,10%	Rochas muito compactas, granito, mármore, entre outras
0,10 - 5%	Rochas com compactação menor, calcários comuns
5 - 20%	Arenito, calcário semiduro, travertino, argamassa de cimento e areia, argamassa cal e areia, tijolos maciços
20 - 35%	Calcário mole, tufo, argamassa de cal e pozolana
35 - 55%	Calcário e tufo vulcânico, tijolos feitos à mão ou crus, gesso

Fonte: MASSARI, 1985. Adaptado pelo autor.

Segundo Massari,

Os materiais naturais que apresentam maior capacidade de embebição são os mais leves, aqueles cujo peso específico está entre 1 e 2. Estes são os que geralmente têm as melhores qualidades construtivas para habitação, ou seja, máximo poder de isolamento térmico e boa aderência à argamassa; como consequência de sua porosidade, eles também são mais facilmente sujeitos a invasão da umidade⁴³⁴ (MASSARI, 1985, p.27. Tradução nossa).

Na realidade, no entanto, os materiais raramente estão imersos na água, na maioria dos casos há somente o contato. Neste caso, trata-se de captura ou absorção superficial, ou seja, a quantidade de água absorvida em condições de emersão em percentagem de volume ou peso. (Quadro 9)

⁴³⁴ I materiali naturali che hanno la massima capacità di imbibizione sono i più leggeri, quelli cioè il cui peso specifico è compreso fra 1 e 2. Sono questi che hanno in generale le migliori qualità costruttive per la abitazioni, cioè massimo potere di isolamento termico e buona aderenza per la malta; in conseguenza della loro porosità, sono anche più facilmente soggetti all'invasione úmida.

Quadro 9 – Comportamento de alguns materiais em contato com água.

Alta captura	tijolos
Média captura	tufo, calcário macio e alguns arenitos
Baixa ou anti-captura	granitos, calcários sacáridos e basaltos

Fonte: MASSARI, 1985. Adaptado pelo autor.

Portanto, paredes de seção maior têm mais problemas de umidade ascendente assim como paredes com materiais mais porosos.

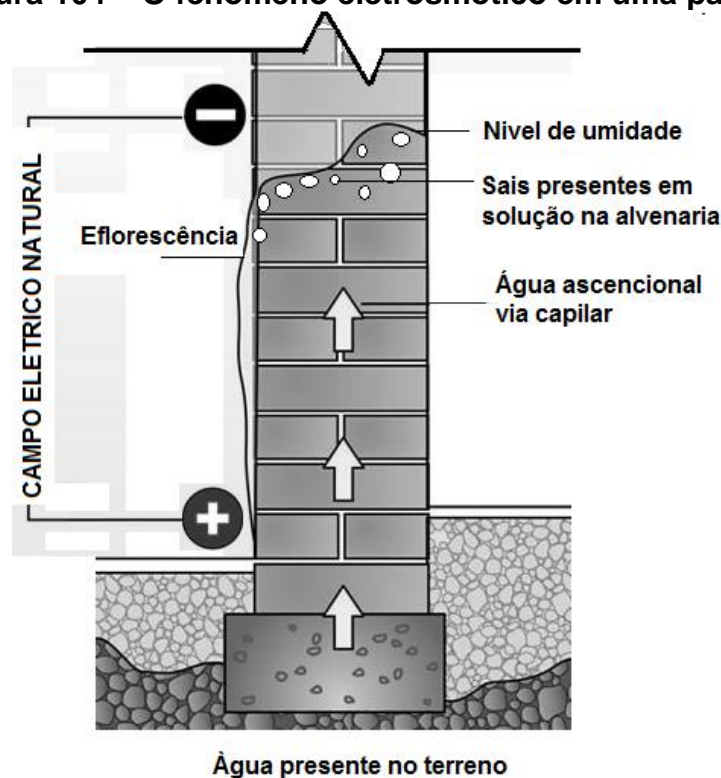
Evaporação

Outro fenômeno muito importante a ser analisado é a evaporação úmida nas alvenarias, em particular a sua velocidade e as características do seu comportamento, assim como a análise do balanço hídrico. A evaporação nas alvenarias depende de muitos fatores como a temperatura do ar, a exposição das alvenarias, a capilaridade e a porosidade do material, a umidade relativa do ar, o vento, a área da superfície de evaporação, entre outros. Torna-se difícil, portanto, segundo Massari (1992), poder definir o comportamento exato da evaporação numa alvenaria, por outro lado, com certeza, a evaporação é diretamente proporcional ao tamanho da área de evaporação.

Comportamento eletro-osmótico

Num material de construção ou mais genericamente numa alvenaria o fluxo eletro-osmótico é o movimento de um líquido induzido por um diferencial de potencial elétrico entre a terra positivo e a parede molhada negativo, aplicado através de um material poroso e/ou com capilaridades. Quanto mais uma parede estiver molhada, mais alto é o diferencial e quanto mais a parede for porosa mais forte é o fluxo. A eletro-osmose ocorre pela formação de um duplo extrato elétrico no contato entre o líquido e o sólido ao qual é associado um potencial. Sendo um fenômeno eletrocinético envolve uma componente eletroquímica que é fortemente influenciada pela presença de sais ou pela capacidade higroscópica do material. Quanto mais houver sais na parede, mais haverá ativação de fluxo. (Figura, 104)

Figura 104 – O fenômeno eletrosmótico em uma parede.



Fonte: CIGNI, 1999. Adaptado pelo autor.

Após este sintético panorama do comportamento higroscópico dos materiais de construção, consideramos importante ter algumas noções do tipo de água e de sais envolvidos nos fenômenos de umidade ascensional.

6.2.3 As tipologias de água no processo de umidade ascensional

A umidade ascensional é consequência principalmente de água proveniente do terreno. O fenômeno pode, todavia, ser incrementado também por água de condensação presente no vapor áqueo de ambientes internos ou externos da edificação em particulares condições atmosféricas. O mesmo pode ocorrer também por infiltração de água de chuva com vento contra as paredes. Estas águas podem incrementar o fenômeno de umidade interna de uma parede, em particular no fenômeno de ativação dos sais em solução, mas não são relacionadas diretamente a umidade ascensional.

As águas do terreno que interessam a umidade ascensional podem ser:

- Águas difusas;

- Águas subterrâneas ou de lençol freático.

Águas difusas

A presença de águas difusas deve ser imputada principalmente a situações ocasionais, temporárias, estacionais e acidentais.

Os casos tipo são problemas nos esgotos, fortes chuvas com alta concentração pluviométrica, sistema de drenagem com defeitos, movimentos de terra que desviam ou mudam percursos de águas de chuva ou semi-subterrâneas e mudanças de nível de terreno no que respeita as alvenarias.

Com este tipo de água normalmente, a partir de uma análise visual, identificam-se manifestações de umidade mais fortes nas paredes perimetrais e o nível de umidade muda fortemente de uma estação para outra, além de afetar em maneira similar edificações mais próximas. (Mundula, Tubi, 2003).

Águas de lençóis freáticos

O terreno é constituído por vários estratos com índices de permeabilidade diferentes, entre estratos permeáveis e pouco permeáveis ou impermeáveis pode se formar o lençol freático, que não é nada além de um estrato contínuo de água corrente no subsolo, alimentado principalmente pela chuva, mas também mediante trocas com outras águas subterrâneas.

Se o lençol freático não for muito profundo, por exemplo, com 4 ou 5 metros de profundidade, a água tem a capacidade de se movimentar para a superfície, depende do nível de capilaridade do terreno, até entrar em contato com as fundações de edificações.

A umidade derivada de água de lençol freático, em geral, segundo Algheno (1991), tem as seguintes características:

- normalmente interessa toda a edificação de maneira generalizada quando se trata de materiais de construção uniformes.
- o fenômeno interessa outras edificações limítrofes, com materiais de construção similares e da mesma época.
- o nível de umidade não muda de maneira significativa a cada estação.

A umidade fisiológica

Neste ponto cabe citar a umidade fisiológica de um material, que é o conteúdo de umidade do material em equilíbrio termodinâmico com um ambiente em condições padrão de temperatura e grau hidrométrico.

Essa quantidade é de considerável interesse já que representa um limiar de volume de água no material, ou seja, é um valor abaixo do qual não é mais possível chegar na natureza – seria preciso recorrer à exsicação em forno. A respeito deste tipo de água deve ser avaliada a real quantidade de umidade "indesejada". (Aghemo et al., 1991a). O valor da umidade fisiológica de um material não é fixo, depende não apenas dos parâmetros termo-higrométricos, mas também da natureza dos materiais e da concentração de sais nestes, pois de fato um alto conteúdo de sais higroscópicos, próprios do material ou adquiridos após o fenômeno de umidade ascensional, eleva o valor da umidade fisiológica. Este teor fisiológico de umidade é geralmente bastante baixo (1% a 3%), podendo, todavia, ultrapassar 6% em certos materiais muito porosos como o tufo.

Para obter a medição da umidade fisiológica, ou de equilíbrio, é necessário realizar testes em laboratório com as amostras coletadas do material, levando-o a um equilíbrio termo-higrométrico, com um ambiente que reproduza as condições térmicas e de umidade similares àquelas da parede de onde foi retirado. É necessário, portanto, usar uma "câmara climática" ou colocar as amostras em contato com uma solução salina saturada, pesando-as a cada 24 horas. (Aghemo et al., 1992b). Considera-se alcançada a massa fisiológica quando a variação da massa da amostra nas 48 horas anteriores e à última pesagem for menor que 0,1%. Uma vez alcançado o equilíbrio em câmara climática ou mediante solução salina, obtém-se o valor da Umidade fisiológica da amostra de material, mediante o método ponderal ou gravimétrico: pesando a amostra antes e depois de ter sido secado, mediante uma estufa ou uma balança termo-secante. (Valente, 1990). A diferença das duas pesagens equivale à Umidade fisiológica.

6.2.4 Os tipos de sais envolvidos no processo

A intensidade da absorção capilar aumenta proporcionalmente à concentração salina devido à forte higroscopicidade dos sais. Os carbonatos e os silicatos presentes nos materiais de construção e nos terrenos possuem uma elevada higrosolubilidade, isto é, a propriedade de desagregação molecular em solução com líquido.

Os sais podem ser de diversas origens. Nitratos do terreno, sulfatos e cloretos do ambiente externo, sulfatos de sódio e magnésio, dos materiais de construção. (Quadro 10)

Quadro 10 – Tipologia de sais e possível fonte principal

SAL EFLORESCENTE	F. QUÍMICA	POSSÍVEL FONTE
Sulfato de Sódio	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Reacção reboco - tijolo
Sulfato de Potássio	K_2SO_4	Tijolo
Sulfato De Cálcio	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Tijolo
Carbonato de Cálcio	CaCO_3	Argamassa ou betão
Carbonato de Sódio	Na_2CO_3	Argamassa
Carbonato de Potássio	K_2CO_3	Argamassa
Cloreto de Potássio	KCl	Ácidos de limpeza
Cloreto de Sódio	NaCl	Água do Mar
Óxido de Magnésio	Mn_3O_4	Tijolo

Fonte: ALGHENO, 1991. Adaptado pelo autor.

No terreno encontramos principalmente nitrato de potássio e de sódio, sais que pela elevada higrosolubilidade são facilmente absorvidos pela água de lençóis freáticos e levados para dentro da alvenaria. São nitratos que normalmente derivam de lençóis freáticos poluídos por lixo orgânico ou outras impurezas orgânicas de origem antrópica ou natural. As eflorescências de sulfatos alcalinos derivam também de águas poluídas por elementos poluentes atmosféricos, entre os quais não podemos subestimar os gases de descarga dos meios de transporte e os fumos industriais, entre outros. A atmosfera enriquecida de gás carbônico, anidridos

sulfurosos e de óxido de nitrogênio aumenta a concentração iônica da superfície das alvenarias, exaltando a solubilidade de eventuais eflorescências já presentes na parede.

Em áreas rurais, onde a poluição é devida mais ao uso de fertilizantes a base de ácido nitroso e nítrico, a contaminação pode acontecer não só através da absorção osmótica do terreno, mas também por condensação superficial na parede, com formação de nitratos muito danosos.

Em geral os sais que se encontram nas paredes se dividem em três macrogrupos:

Os sulfatos. São principalmente higroscópicos, podem absorver grandes quantidades de água. Possuem um grau de solubilidade tão elevado que, à temperatura ambiente, encontram-se em estado contínuo de cristalização e solução. Esta constante mudança de volume determina uma variação de tensão dentro os poros que pode provocar a desintegração interna do material. Este grupo inclui:

- os sulfatos alcalinos que compreendem o sulfato de sódio e potássio; se decompõem mais facilmente que outros sulfatos e são muito solúveis em água. Desaparecem com o tempo, portanto, somente se forem encontrados em grandes quantidades, podem dar origem a fortes eflorescências. O sulfato de sódio origina depósitos bastante espessos que se apresentam como massas pulverulentas que podem causar o encolhimento e desprendimento de eventuais pinturas. O sulfato de potássio forma um filme diáfano como um véu acinzentado na superfície da alvenaria e causa uma alteração da cor das paredes até a diminuição e supressão de seu brilho.

- o sulfato de magnésio é o sal que provoca as alterações mais graves e com a mais forte predisposição migratória. A sua eflorescência é pulverulenta com cristais em forma de agulha ou de flores. Seu sabor é amargo. Reagindo na superfície de rebocos de gesso, pode às vezes criar pátinas muito duras. Na cristalização ele sofre uma forte expansão de volume podendo causar fortes danos nos tijolos e desprendimento de reboco.

- sulfato de cálcio é muito pouco solúvel em água, aparece como um depósito branco na superfície da parede. Sozinho não provoca eflorescência, no entanto,

junto ao sulfato de potássio, pode gerar um sal extremamente solúvel com características destrutivas similares às do sulfato de magnésio.

Os Nitratos. Estes sais são de origem orgânica e geralmente se encontram em áreas rurais, são raros, mas têm efeitos muito danosos. A sua presença pode ser estabelecida com exatidão só em laboratório, no entanto, podemos diagnosticar a sua presença a partir de alguns elementos, tais como:

- a concentração destes sais ocorre ao longo de faixas de 10-15 cm de largura que atravessam a edificação;
- a área acima da área afetada é sombreada e a área abaixo aparece seca e sólida.

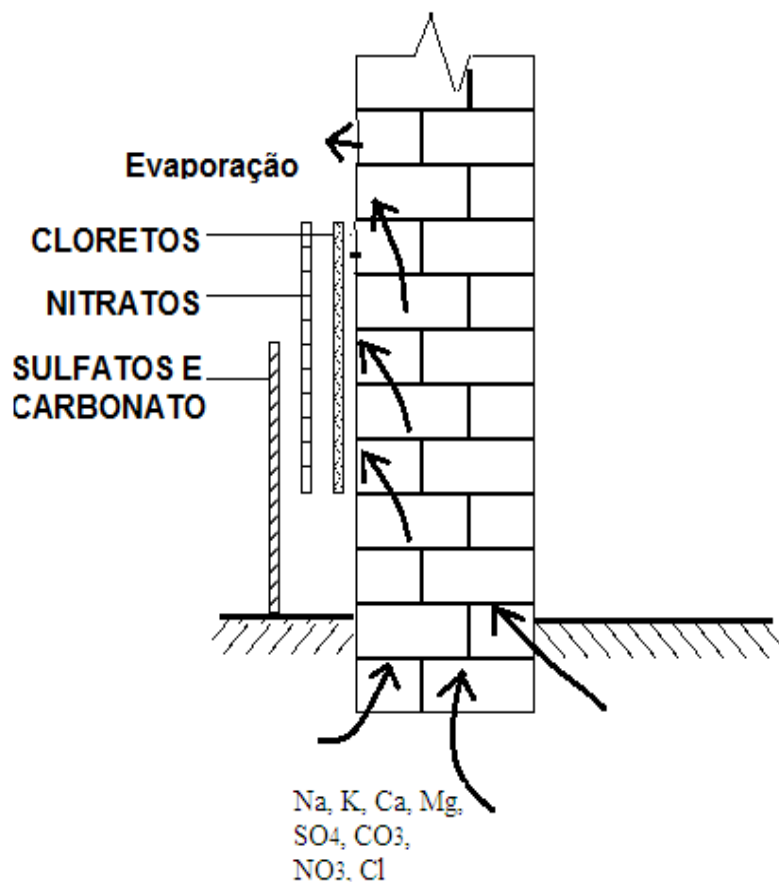
Este grupo inclui:

- nitrato de cálcio ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), fortemente higroscópico, é capaz de absorver grande quantidade de água;
- nitrato de sódio e nitrato de potássio (NaNO_3 , KNO_3), são nitratos provenientes de ácidos nítricos que podem ser encontrados no terreno em grande quantidade e são os mais solúveis entre os sais metálicos.
- nitrato de magnésio $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ que, juntamente com o nitrato de cálcio, se cristaliza apenas quando a Umidade relativa atinge valores inferiores a 50%.

Os Cloretos. Se encontram normalmente em áreas costeiras; não são sais higroscópicos, mas se tornam tais, se combinados com outros sais, especialmente os sulfatos. O vapor de água com cloreto se condensa apenas em contato com as paredes frias e pode criar efeitos nocivos à saúde ou ao conforto das pessoas devido à alta capacidade de reter água nas paredes e, portanto, de aumentar a umidade relativa, diminuindo a capacidade térmica das alvenarias. Este grupo inclui:

- cloreto de sódio e cloreto de cálcio (NaCl , CaCl_2), causam a formação de depósitos de sal de cor branca, microcristalina e com um sabor característico salgado. São bastante higroscópicos. O cloreto de sódio, por exemplo, se cristaliza a 25°C e umidade relativamente baixa (em torno de 30%). Esta característica dificulta, por exemplo, a secagem da umidade, e pode provocar o destaque das pinturas ou outros danos superficiais. (Vantandoli, 1988). (Figura, 105)

Figura 105 - Distribuição das soluções salinas mais comuns em uma parede com umidade ascensional.



Fonte: Aires Barros, 2001, adaptado pelo autor.

6.3 O diagnóstico

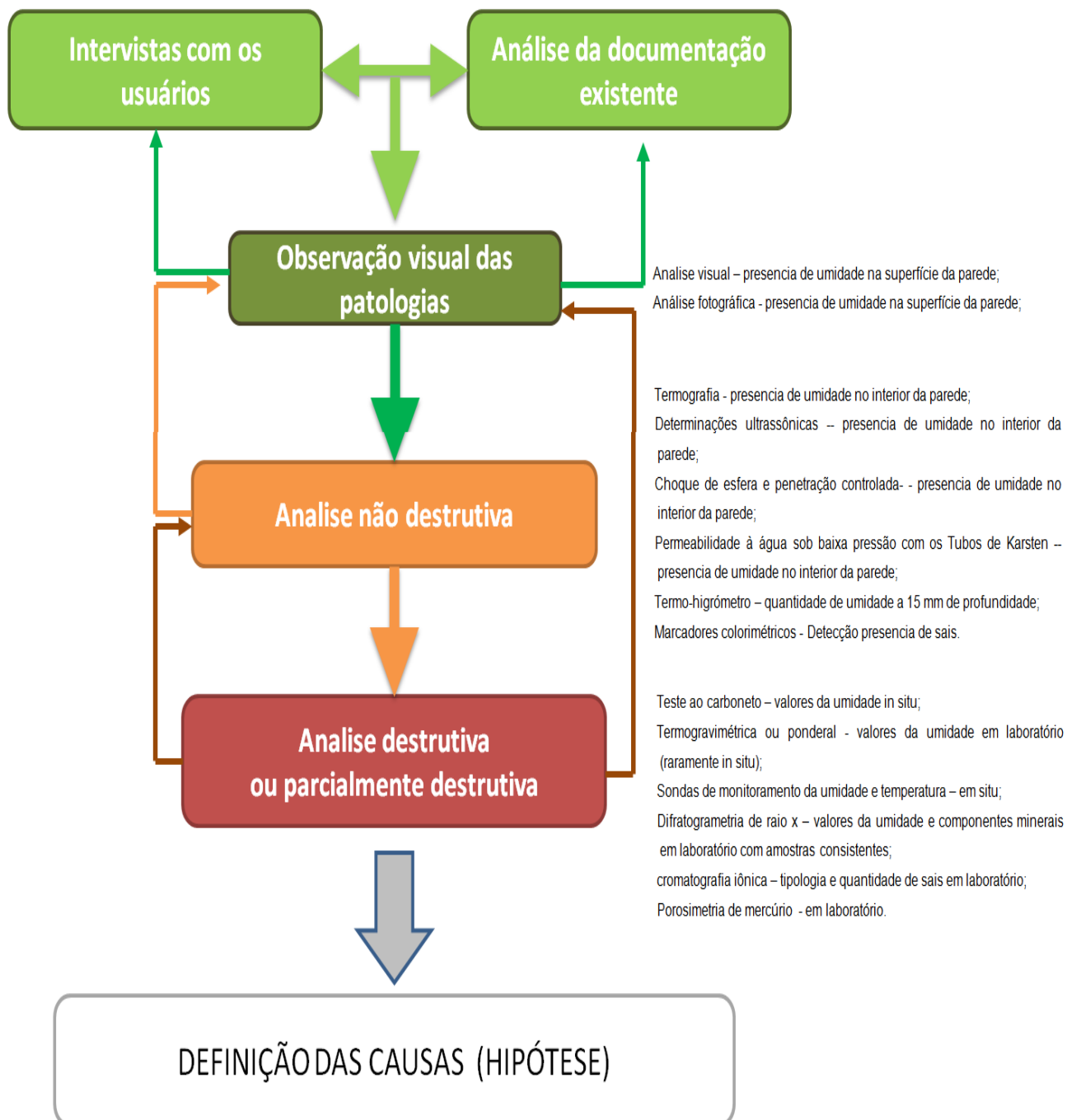
Antes de qualquer tomada de decisão de projeto é extremamente necessário realizar o diagnóstico, que sob a orientação de Henriques (2007) podemos dividir em 5 etapas sequenciais:

1. Entrevistas aos usuários;
2. Análise da documentação existente; por exemplo, do diário de obras ou de relatórios de restauros anteriores;
3. Observação visual das patologias;
4. Análise não invasiva;
5. Análise invasiva ou parcialmente invasiva.

Cada etapa traz informações para a etapa sucessiva, sendo as primeiras três realizadas sem uso de equipamento e as últimas duas etapas com equipamento

especializado. A análise não invasiva pode ser realizada *in situ* e a análise invasiva, normalmente, pode necessitar de teste em laboratório.

Esquema 18: O processo de diagnóstico de dano



Fonte: o autor

É necessário compreender rigorosamente a natureza dos fenômenos na sua progressão histórica, para tanto é fundamental o diálogo com os usuários. É importante entender os efeitos de intervenções anteriores, pois só na base de uma

análise visual, podemos ser induzidos a considerar uma patologia ativa enquanto se trata só de um dano devido a uma causa que não existe mais, sendo desnecessária qualquer intervenção.

A observação visual que leva ao primeiro mapa dos danos é a base para a definição do Projeto de análise não invasiva. Este nos fornece dados qualitativos sobre a possível distribuição da umidade e uma primeira amostra de dados quantitativos da umidade interna, mas com validade e para efeitos apenas de comparação, não como valores absolutos. A partir desta fase temos uma retro informação em nível de análise visual, por exemplo, sobre o fato de termos um dano “ativo” ou “já resolvido”. Na base de tais informações podemos inclusive voltar a conversar com os usuários e reconsultar a documentação antiga a fim de comprovar a evolução de determinadas patologias e intervenções. Esta fase de análise não invasiva embasa também o nível de análise invasiva, onde estão previstos testes que exigem a coleta de material, superficial ou do interior das paredes. Esta fase fornece dados quantitativos sobre a quantidade de umidade presente e tipo de sais em solução ou cristalizados, de maneira muito mais precisa que a anterior. Fornece também uma retro informação útil para as fases anteriores a fim de obter um mapa de danos necessariamente aprofundado, compondo o projeto de conservação – especificamente de luta à umidade ascensional e cristalização de sais nas paredes.

Análise não invasiva

Aires Barros (2001), Musso (2005) listam as análises não destrutivas, com inclusão da observação visual:

1. Análise visual – presença de umidade na superfície da parede;
2. Análise fotográfica - presença de umidade na superfície da parede;
3. Termografia - presença de umidade no interior da parede;
4. Determinações ultrassônicas -- presença de umidade no interior da parede;
5. Choque de esfera e penetração controlada- - presença de umidade no interior da parede;
6. Permeabilidade à água sob baixa pressão com os Tubos de Karsten -- presença de umidade no interior da parede;
7. Termo-higrômetro – quantidade de umidade a 15 mm de profundidade;
8. Marcadores colorimétricos - Detecção presença de sais.

Análise invasiva ou parcialmente invasiva

1. Teste ao carboneto – valores da umidade in situ;
2. Termogravimétrica ou ponderal - valores da umidade em laboratório (raramente in situ);
3. Sondas de monitoramento da umidade e temperatura – in situ;
4. Difractogrametria de raio X – valores da umidade e componentes minerais em laboratório com amostras consistentes;
5. Cromatografia iônica – tipologia e quantidade de sais em laboratório;
6. Porosimetria de mercúrio - em laboratório.

Na base do diagnóstico realizado, considerando uma escolha ponderada de técnicas de testes não invasivos e, se necessário, parcialmente invasivos, estamos na condição de definir o nosso Projeto de intervenção que, na base das indicações da fase de análise, poderá incluir uma ou mais técnicas de intervenção.

6.4 As principais técnicas e produtos utilizados no combate à degradação de edifícios devida à presença de sais e umidade ascendente.

Esta parte da nossa pesquisa descreve as técnicas finalizadas a proteger as edificações históricas da degradação produzida pela presença de sais e umidade nas alvenarias. As várias técnicas podem ser divididas em três macrogrupos:

1. Técnicas com a finalidade de eliminar o fluxo de umidade ascendente
 - Barramento do fluxo
 - Campo elétrico
2. Técnicas com a finalidade diminuir a presença dos sais ou o efeito higroscópico destes nas paredes
 - Diminuir o efeito destrutivo da cristalização dos sais sem diminuir a presença dos mesmos e nem do fluxo de água, com acompanhamento e marginalização do fenômeno
 - Eliminar fisicamente os sais da parede, com erradicação do problema dos sais, mas não do fluxo de umidade

3 Técnicas com a finalidade diminuir o contato com a fonte da umidade, neste caso o terreno e/ou lençol freático.

Dentre estas técnicas algumas são normalmente utilizadas no Brasil, outras muito raramente e há ainda aquelas de que não temos conhecimento de aplicação em edifícios e monumentos brasileiros. (Quadro 11)

Por um lado, é preciso muito cuidado ao “importar” técnicas de outras realidades distantes, pois as condições climáticas, os terrenos, assim como o tipo de materiais utilizados e as técnicas construtivas escolhidas, são elementos fundamentais para o sucesso ou não de uma técnica. Por outro lado, a realidade apresenta poucos profissionais atualizados, poucas empresas com experiência no mercado,⁴³⁵ técnicas que podem ser bastante dispendiosas e, portanto, raramente o profissional assume o risco de uma decisão técnica, dando preferência a indicações de projetos que acabam se reduzindo, em muitos casos, a técnicas paliativas, mas de sucesso assegurado em curtíssimo prazo, como a substituição do reboco danificado com um novo.⁴³⁶

Não há dúvidas, todavia, que a presença da umidade e sais cristalizados nos edifícios é um dos problemas principais também no Brasil. Ignorar o problema não é uma solução. Podemos aprender algo da experiência de outros profissionais, dos erros às boas práticas, e criar/adaptar técnicas idôneas a tratar o problema nos nossos edifícios, com a coragem da experimentação.

Esta parte da pesquisa, que podemos considerar um guia operacional não tem, portanto, a finalidade de substituir ou sub-rogar decisões de projeto que cada profissional tem de tomar autonomamente, trata-se aqui unicamente de fornecer informações, dados, bibliografia e casos de sucesso ou insucesso, a fim de incrementar a reflexão do profissional na tomada de decisão, assim como, apoiar os profissionais encarregados de monitorar e supervisionar as intervenções, nas suas avaliações dos projetos de restauro.

⁴³⁵ Além de se concentrar só em algumas regiões do País.

⁴³⁶ A pintura a cal ou o novo reboco não são soluções erradas em princípio, o erro é que normalmente optar por estas técnicas não se deve a um processo projetual, e sim de uma escolha mais simples a ser aplicada.

Quadro 11 - Os três macrogrupos das técnicas de luta à umidade ascensional e cristalização de sais

N	TIPOLOGIA DE TÉCNICA	1 Eliminar o fluxo de umidade ascensional	2 Diminuir a presença dos sais ou o efeito higroscópico destes nas paredes	3 Diminuir o contato com a fonte da umidade, neste caso o terreno ou água em lençol freático
1	Sistema sifão drenante			
2	Barras polarizadas			
3	Barramento químico			
4	Barramento físico			
5	Eletro-osmose ativa			
6	Eletro-osmose passiva			
7	Despolarização eletromagnética			
8	Redução seção absorvente	* Só a diminuição do fluxo		
9	Substituição de material degradado com material novo	* Só a diminuição do fluxo		
1	Reboco ou argamassa macroporosa		*Diminuição efeito higroscópico	
1	Reboco sacrificial			
1	Climatização espaços internos			
1	Transformação dos sais			
1	Poços absorventes/drenagem perimetral			
	Contramuro			
6	Vala periférica			
7	Câmara de ar horizontal			

Fonte: Elaborado pelo Autor

6.4.1 Grupo A - As técnicas para eliminar o fluxo de umidade ascensional

T.A.1. SISTEMA SIFÃO DRENANTE (Knapen)

Princípios

Técnica idealizada pelo belga Knapen (daí o nome muitas vezes usado no mercado de sifão Knapen). Propõe eliminar a umidade e os sais em solução de uma parede com inserção na mesma de sifões drenantes, com a finalidade de aumentar a aeração interna e, portanto, a capacidade de evaporação de uma parede.

O princípio que inspirou Knapen foi que o ar externo é mais seco e, portanto, mais leve que aquele interno de uma parede. Por este motivo o ar seco entra no sifão por um canal superior, empurrando para fora o ar úmido e eliminando a umidade. Knapen se baseou em uma experiência de laboratório com a inserção inclinada de uma proveta cheia de água dentro uma bacia d'água, mas com óleo na superfície. Este último, mais leve, entra na proveta enquanto a água, que está dentro, é impulsionada para fora.

Figura 106 - Diferentes tipologias de sifões existentes no mercado.



Fonte: Arquivo do autor

Aplicação

A técnica foi acolhida como milagrosa, ao ser apresentada no mercado do Restauro nos anos 1930. Teve muitas aplicações. Hoje sabemos que a técnica é quase ineficaz. Em particular nos climas com alta umidade relativa, como em

algumas regiões do Brasil. Continua, porém, a ser comercializada, e às vezes sugerida pelos profissionais do setor, especialmente para paredes em tijolo ou calcário leve.

Na Europa, infelizmente, esta técnica é comercializada também no mercado varejista do assim chamado “self made”, que porta a intervenções que, além de serem absolutamente inúteis, podem até se tornar perigosas e inclusive aumentar a degradação, com aumento da penetração da água de infiltração de chuva nas paredes - é uma técnica bastante invasiva. (Figura, 106)

Figura 107 - Exemplo da execução dos furos na parede.



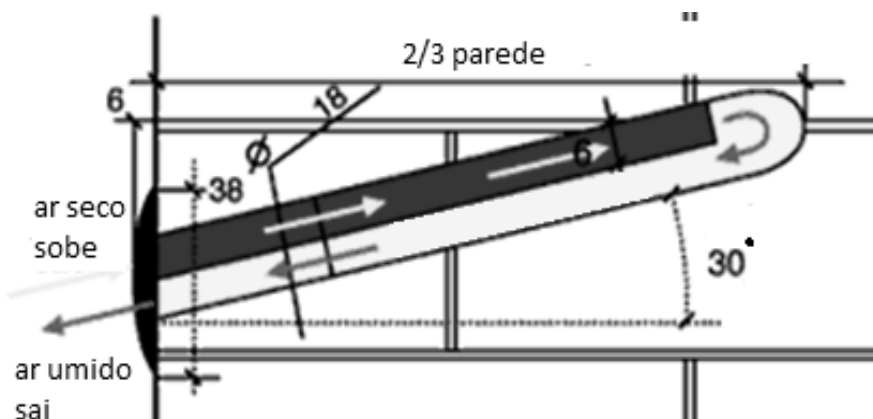
Fonte: Arquivo do autor

A técnica

Os sifões devem ser instalados em paredes externas, pois a técnica requer uma boa ventilação. As paredes podem ser de pedra tipo calcário leve ou de tijolo, etc., com espessura de pelo menos 25 cm. No caso de paredes com mais de um metro de espessura, a técnica prevê a instalação de sifões dos dois lados. (Figura, 107).

Os sifões “clássicos” de Knapen são de terracota porosa, com um canal central de 3 cm de diâmetro e comprimento de 10 a 50 cm - se encontram atualmente no mercado sifões de todos os materiais e seções: quadrados, triangulares, cilíndricos, plásticos, PVC, alumínio, etc.

Figura 108 - A inclinação correta dos sifões e o funcionamento (em teoria) da circulação interna do ar.



Fonte: CIGNI, 1977. Adaptado pelo autor.

Os sifões são inseridos em posição levemente inclinada para cima (30°), a uma altura de 15-20 cm do chão, com distância entre si de 30 cm. (Figura, 108).

Os furos são realizados mediante equipamento de perfuração rotativa de diâmetro equivalente a no mínimo 120mm. O comprimento do sifão depende da largura da parede, deve ser equivalente a pelo menos mais da metade ou 3/4 desta. Aconselha-se a remoção do reboco ao longo de toda a parede até a altura de aproximadamente um metro. A massa de assentamento do sifão deve ter as seguintes proporções de areia fina - areia grossa - cimento Portland: 1 - 2 - 1.

Limites da técnica

Como já mencionado, tal técnica apresenta muitos limites já demonstrados por vários centros de estudo e universidades. Na prática resultou ser um sistema inútil (Oliveira, 2011) ou até “muitas vezes danosos porque sujeitos a condensação interna” (Massari, 1987), sobretudo em climas úmidos.

Figura 109 - Imagem da fachada da Igreja Sant'Agostino em Modena, com os sifões Knapem (no particular). Evidente a ineficácia da intervenção ocorrida nos anos 1980-1990.



Fonte: Arquivo do autor.

O motivo da sua ineficácia encontra-se na transposição da experiência em laboratório água-óleo à realidade ar seco - ar úmido. A prática demonstrou que as paredes e o ar nas paredes se comportam em maneira completamente diferente conforme o caso, conforme a temperatura, umidade relativa, ventilação, exposição, entre outros fatores ambientais de cada local, tornam os eventuais sucessos da técnica completamente casuais e imprevisíveis.

Em climas úmidos pode haver inclusive fenômenos de condensação dentro dos sifões. Em alguns casos os sais podem se cristalizar nas paredes porosas do sifão, com agravamento da condição da parede. Além disso, o assentamento dos sifões é de difícil controle, podendo não haver o contato sifão-parede necessário.

Conclui-se que todas estas variáveis representam dúvidas demais sobre este sistema que, de qualquer forma, mesmo se funcionasse perfeitamente –bem realizado, com todas as condições climáticas favoráveis, etc. - teria, para muitos estudiosos (Massari, 1983), um baixo impacto, pois a quantidade de ar seco que penetra nas paredes - facilitando o processo de evaporação - seria sempre muito reduzida.

Casos de referência na Itália

- Palácio Real, Genova
- Porta Pia, Roma
- Igreja Sant'Agostino, Modena (Figura 109)
- Palácio da Academia de S. Luca, Roma – Esta intervenção foi analisada por Ippolito Massari no 1965, com verificação dos níveis de umidade nas alvenarias. Massari chegou à conclusão que a intervenção realizada em 1935 tinha sido completamente inútil. (Massari, 1985)

Aplicabilidade e casos no Brasil

Como já afirmado anteriormente esta técnica é atualmente muito questionada quanto a sua real utilidade. Apresentam-se dados ainda mais contraditórios e negativos quando aplicada em condições de Ur alta, como, por exemplo, em muitas localidades do Brasil. A técnica pode inclusive ser danosa, aumentando a quantidade de umidade interna por condensação. No Brasil não temos conhecimento de uso desta técnica, de qualquer forma o uso no país, a nosso ver, não é aconselhável.

T.A.2. BARRAS POLARIZADAS

Princípios

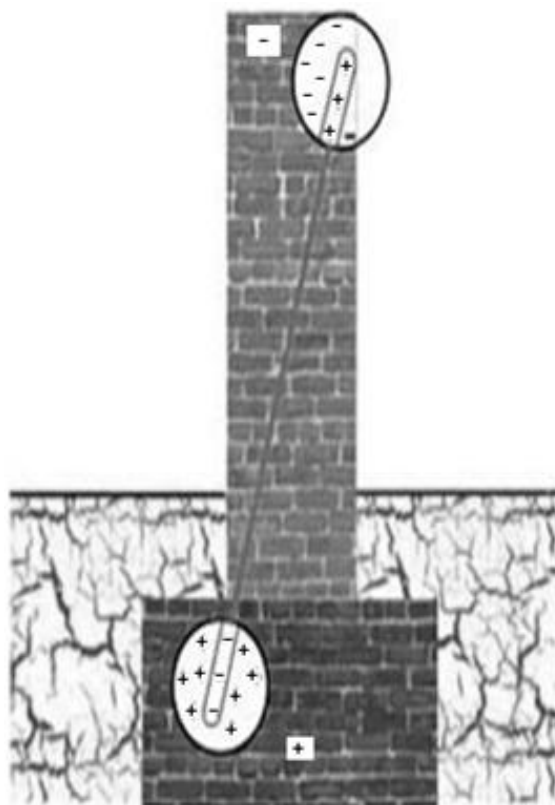
A Técnica propõe contrastar ou eliminar a subida capilar da umidade e dos sais em uma parede, com a introdução de barras de aço na alvenaria que se polarizam com o efeito do campo eletromagnético da parede.

O princípio é baseado na consideração de que a subida capilar das moléculas de água depende da presença de um campo elétrico. A barra polarizada contrasta este campo elétrico. (Figura, 110)

As barras não são conectadas a nenhuma rede elétrica.

O sistema desfruta o fato de haver uma diferença de potencial entre fundação e parede vertical, devido ao movimento ascensional capilar da água. Pelo princípio de indução eletrostática as barras inseridas na parede se polarizam, e geram um campo elétrico próprio, contrário àquele gerado pelo movimento ascensional das moléculas de água.

Figura 110 - O sistema de funcionamento da técnica de barra polarizadas.



Fonte: CIGNI, 1977. Adaptado pelo autor.

Aplicação

A técnica foi experimentada na Alemanha no final dos anos 60 com bastante sucesso. Pode ser utilizada em alvenarias de tijolo, pedra, mistas, adobe, em presença de umidade ascensional e em paredes em contato direto com terrenos úmidos e águas de lençol freático.

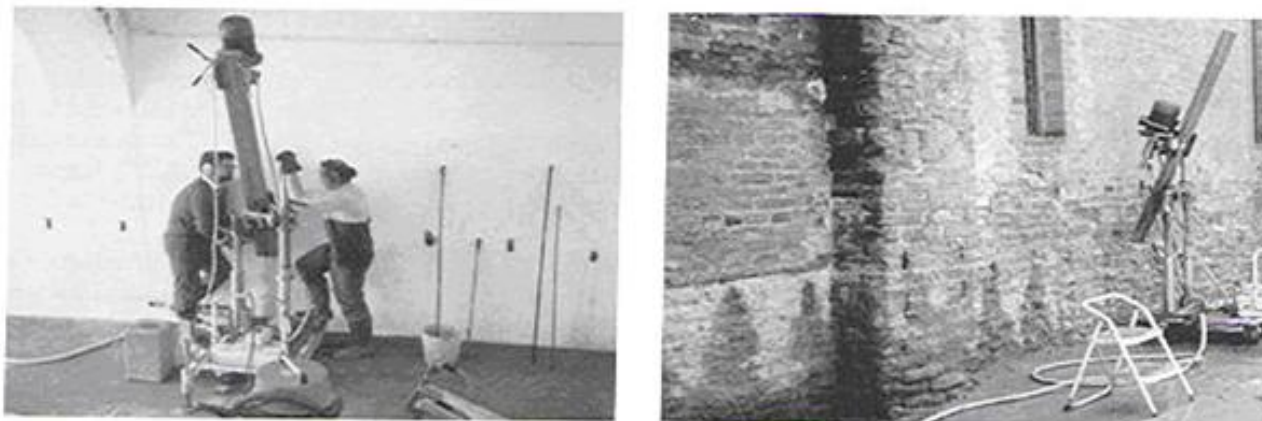
As barras inseridas nas paredes podem, por outro lado, ter um ulterior efeito benéfico de consolidação estrutural nas fundações.

A técnica

Antes de tudo marca-se a linha de umidade máxima, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico, teste ao carbono - para identificar o tipo, localização, intensidade e quantidade de umidade.

- Pouco acima desta linha se realizam os furos - ao longo de uma linha horizontal - de cima para baixo com inclinação de aprox. 30°, conforme a espessura da parede e altura dos furos.
- Furos de diâmetro de 29mm: realizados com equipamento específico a baixa vibração. Conforme o nível de umidade, a distância entre os furos varia de 30 a 100cm. Os furos podem ser de até 300cm, tendo em conta que o sistema funciona melhor se as barras chegarem até as fundações, criando uma conexão entre a região úmida das fundações e a região mais seca da parede.
- As barras de diâmetro de 10 a 20mm tipo Aisi 306 ou 316 (revestidas de resina epoxídica) ou de aço inox, são inseridas nos furos que são fechados com massa de cal e areia.

Figura 111- Imagens da realização da técnica. Momentos da perfuração.



Fonte: VALENTINI, 1999, adaptado pelo autor.

Limites da técnica

Antes de tudo, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico e testes em laboratório – identificam-se as paredes com fluxo de umidade ascensional. A técnica requer equipamento e mão de obra altamente especializada, além de ser parcialmente invasiva. (Figura, 111)

À parte as questões acima mencionadas, a técnica das barras polarizadas tem tido bons resultados em todos os exames de resistência ao tempo até hoje. Com resultados quase sempre positivos no contraste à subida da água nas paredes, em curto e longo prazo.

O método tem duração ilimitada - as barras não são conectadas à eletricidade externa e possuem uma espécie de auto-regulamentação, pois o campo elétrico que se cria nas barras depende do fluxo de água na parede.

Se forem oportunamente posicionadas, as barras também podem beneficiar positivamente a estática do edifício.

Casos de referência (todos de sucesso)

Catedral de S. Nicola, Lipsia.

Castelo de Gabiano, Casal Monferrato, Alessandria.

Casa de Agrippa, Genova.

Igreja de S. Antônio Abaté, Mombruzzo.

Casa de Cristovão Colombo, Genova.

Aplicabilidade e casos no Brasil

Esta técnica, apesar de requerer equipamento especializado, de tipo industrial, e pessoal altamente formado e qualificado poderia ser utilizada em edificações históricas brasileiras, para casos de forte presença de umidade, pois funciona em todos os tipos de materiais, tijolo, pedra e adobe também. O uso no Brasil é aconselhável, com experimentação prévia em alvenarias, por exemplo, ou em taipa de pilão e de mão, pois não existem dados sobre o funcionamento com estas tipologias de materiais. No Brasil não temos conhecimento de aplicação desta técnica.

T.A.3. BARRAMENTO QUÍMICO

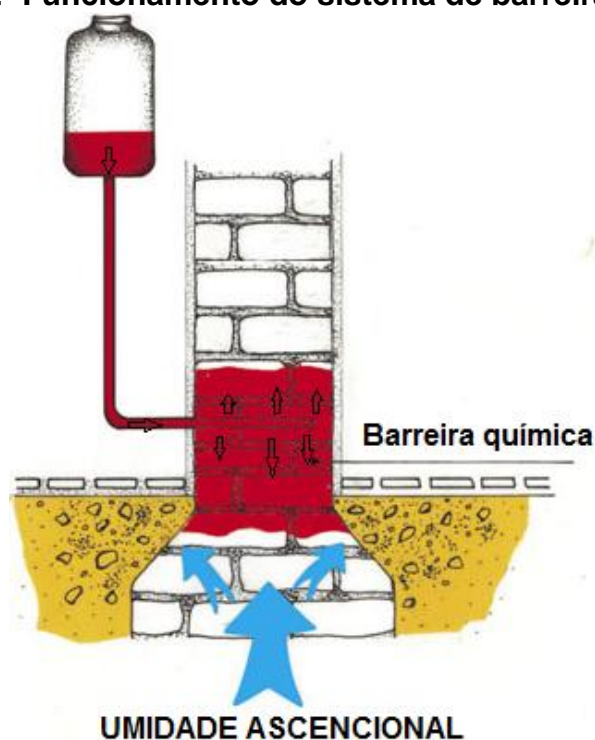
Princípios

A Técnica se propõe a eliminar a subida capilar da umidade e dos sais de uma parede através um barramento, realizado mediante a injeção na parede de produtos químicos que ocluem e fecham os poros capilares do material da alvenaria. Com os poros e capilares obstruídos não haverá mais passagem de água pela parede e, portanto, nem dos sais em solução. (Figura, 112)

O princípio se baseia na consideração de que a água circula pelas paredes através da rede capilar dos materiais, sobe, portanto, pelo princípio dos vasos comunicantes”.

O barramento pode ser por oclusão dos capilares ou por hidrofobização das paredes capilares.

Figura 112- Funcionamento do sistema de barreira química.



Fonte: CIGNI, 1987. Adaptado pelo autor.

Aplicação

A técnica pode ser utilizada em alvenarias de tijolo, pedra, mistas, entre outros, em presença de umidade ascensional por capilaridade e paredes em direto contato com terrenos úmidos e águas de lençol freático. Sistema não muito invasivo e que

não interfere com o uso do edifício. Em alguns casos pode contribuir para a consolidação da parede.

A técnica

Antes de tudo, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico e testes em laboratório - se identificam as paredes com fluxo de umidade ascensional e o nível máximo abrangido pela umidade. Este último define também o nível aconselhável de descascamento do reboco desagregado.

As características dimensionais e estruturais das paredes, o estado de conservação, a porosidade dos materiais, os tipos de sais presentes, etc., são fatores que influenciam o método de imissão do produto e o tipo de produto. É sempre necessário um teste - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico, teste ao carbono – a fim de identificar o tipo, localização, intensidade e quantidade de umidade.

A escolha do produto químico é fundamental. É aconselhável, portanto, que o profissional consulte também empresas especializadas e profissionais do setor específico. (Quadro 13)

Em resumo o método pode ser a:

- oclusão capilar
- efeito hidrofobizante

A técnica de injeção pode ser:

- Com compressor
- A gravidade, com difusores

Método com oclusão capilar:

Verdadeiro barramento com material injetado dentro da parede que, por impregnação, oclui os canais capilares da alvenaria.

Os produtos que podem ser injetados são: resinas epoxídicas, resinas poliuretânicas, silicatos de sódio ou potássio, parafinas e cimento osmótico.

Quadro 13– Produtos que podem ser utilizados no sistema a “oclusão capilar”.

	Endurecimento	Adesão	Absorção capilar	Tempo de posa em obra	Resistência mecânica	Retirada	Vários
Resinas epoxídicas	Ótimo	Bom Tijolo Pedra Adobe mistras	Bom	Bom	Muito boa	Ótimo	Não achamos o produto epoxídico para tratamento de barreira química comercializado no Brasil
Silicatos de sódio ou potássio	Bom	Bom Tijolo Pedra Adobe mistras	Bom	Médio	Média Podem favorecer formação de sais de sódio ou potássio	Bom	Produtos à base de silicatos e resinas (Viapol-Kiesey) e sílicio (Otimum F)
Gel acril-amidico	Médio	Médio Tijolo Pedra	Médio	Bom	Média	Bom	Não achamos o produto comercializado no Brasil
Parafinas	Bom	Bom Tijolo Pedra	Bom	Médio	Médio	Médio	Origem natural, composição de alcanos e parafinas purificadas. Não achamos o produto comercializado no Brasil.
Cimento osmótico	Bom	Bom no Cimento	Bom	Médio	Bom	Ótimo	Mistura de cimento, areia de quartzo, aditivos químicos. Não achamos o produto comercializado no Brasil.
Latisse siliconado	Médio	Médio Tijolo Pedra	Suficiente	Médio	Médio	Médio	Butadine, stirolo, resinas silicónicas. Não achamos o produto comercializado no Brasil

Fonte: o autor

Método com efeito hidrofobizante

O produto injetado na parede, por impregnação, entra nos capilares e cria um efeito hidrofobizante nas paredes capilares dos materiais, isto é, reduz as forças de adesão que permitem a subida capilar das moléculas de água. Não se cria, portanto, um verdadeiro barramento com oclusão dos capilares, mas se incapacita a subida por capilaridade, via tensão superficial das moléculas de água. O produto injetado é feito com base em resinas silicónicas, de origem orgânico mineral. (Quadro 12)

Quadro 12 – Produtos que podem ser utilizados no sistema a “efeito hidrofobizante”.

	Endurecimento	Adesão	Absorção capilar	Tempo de posa em obra	Resistência mecânica	Retirada	Vários
Silicone	Médio	Médio Tijolo Pedra Adobe mistas	Baixo	Bom	Bom	Médio	A polimerização é obstaculizada pela umidade. Indicado unicamente em situação com alcalinidade alta >pH9.
Silanos	Bom	Bom Tijolo Pedra Adobe mistas	Bom	Médio	Média	Bom	Muito voláteis. Não achamos o produto comercializado no Brasil.
Siloxanos	Bom	Bom Tijolo Pedra Adobe mistas	Bom	Bom	Média	Bom	Menos voláteis dos Silano. A empresa Optimum, comercializa o produto Aquastop F AR
Siliconados	Bom	Bom Tijolo Pedra	Bom	Médio	Médio	Médio	Produzem carbonato de sódio. Não achamos o produto comercializado no Brasil.
Estereatos	Bom	Bom Tijolo Pedra	Bom	Médio	Bom	Ótimo	Muito bem em ambiente salino. Não achamos o produto comercializado no Brasil.

Fonte: o autor

Bons resultados, segundo Valentini (1999), se registram com a combinação de siliconados e silicatos na mesma parede, também para grandes espessuras.

Execução

A técnica de execução é similar para ambos os métodos, seja a oclusão quanto o hidrofobizante. Se divide em duas fases: a primeira é a preparação da parede e dos furos, a segunda é a injeção na parede.

Preparação da parede e furos

- Eliminação do reboco, interno e externo, até uma altura de 20cm acima do limite máximo da umidade.
- Lavagem da parede para eliminar os sais aparentes.
- Eventualmente pode-se intervir com auxílio de outras técnicas, como a técnica de Reboco sacrificial e ou com a Transformação dos sais.
- Perfuração dos furos a uma altura de 15-20 cm do piso ao longo de uma linha horizontal. Aconselha-se o uso de furadeira de baixa vibração, com broca de diâmetro de 10mm (com o método a pressão) ou de 30 mm (com método a difusores).
- Em paredes de 50-60 cm, os furos podem ser realizados em um lado só (em até 80% da parede, 40-48 cm). Para espessuras maiores aconselha-se fazer furos defasados em ambos os lados da parede - com um limite de até 80% de parede para evitar a transpiração do produto do outro lado.
- A inclinação dos furos pode ser horizontal pelo método a pressão ou de 20°-30° para o método com difusores.
- A distância entre os furos ao longo da linha horizontal pode ser de 12 cm (método a pressão) e de 25 cm (difusores).

Em resumo:

	Método a pressão	Método com difusores
Diâmetro do furo	10 mm	12-15 mm
Altura do piso	15-20 cm	15-20 cm
Inclinação do furo	horizontal	20°-30° (para baixo)
Profundidade do furo	Até 75% da parede	Até 90 % da parede
Distância entre os furos	12 cm	15-25 cm

Estes valores dependem muito do tipo de material da alvenaria:

- Para determinados tipos de alvenaria - tipo pedra a baixa porosidade - podem-se criar linhas duplas de perfuração, uma a 10 cm e outra a 20 cm do piso, defasadas.
- Importante também que os furos sejam realizados - no caso de tijolos, por exemplo - na argamassa em vez de no tijolo.
- Depois de ter eliminado os resíduos da perfuração, se realiza a inserção dos bicos de sopro, e se fecham com massa de endurecimento rápido.
- Após ter chumbado os bicos pode-se proceder com a injeção do produto segundo o método escolhido (ver a seguir).
- Após ter concluído a injeção do produto, procede-se com a extração dos bicos, eliminação e limpeza do produto em excesso, fechamento dos furos e realização do reboco final, este último não antes do prazo de 40-60 dias.

Métodos de injeção

Injeção a pressão

A injeção é realizada através de um equipamento com um reservatório que contém o produto e uma bomba, ligada a uma mangueira que é ligada aos bicos (de 1 a 10 bicos por mangueira). O operador pode controlar a quantidade de produto injetada visualmente no reservatório, e com um manômetro pode verificar a pressão de injeção. A pressão inicial não supera 1atm, e chega no máximo a 4atm na fase final. A baixa pressão otimiza a expulsão da água dos poros. Cada seção tem uma duração de 30-40 seg. Considerando que além deste intervalo de tempo pode haver problemas de fissuração da parede.

A pressão e o tempo de cada seção dependem também do tipo do material da parede. A operação é realizada até a total impregnação da parede.

Injeção com difusores – a baixa pressão

O sistema se caracteriza pela injeção lenta do produto somente por queda natural que se realiza sem a pressão de uma bomba externa, desfruta para a impregnação do produto as mesmas forças físicas que permitem que a água suba.

Uma parte de produto tenderá a subir pela parede e uma parte vai para baixo, com uma altura de impregnação que varia de 20 a 30 cm.

O equipamento se compõe neste caso de vários equipamentos pequenos, com um reservatório/garrafa de 1 a 2l, um bico injetor e uma esponja sintética satura de produto, esta última, entra na alvenaria e adere perfeitamente às paredes do furo.

O produto é injetado várias vezes, o tempo de impregnação pode ser de 2 horas, para paredes porosas, até um dia (ou mais), para paredes muito compactas – conforme a espessura da parede e tipologia construtiva. (Figura, 113)

Figura 113- Os dois sistemas em comparação: com compressor e a gravidade.



Fonte: CIGNI, 1987. Adaptado pelo autor.

Limites da técnica

A técnica requer equipamento e mão de obra especializada, além de ser parcialmente invasiva.

O principal limite desta técnica é a dificuldade de controlar a penetração e difusão do produto na parede e a sua homogeneidade. O barramento poderá ser só parcial, com redução do fluxo, sem eliminá-lo.

Além disso, podem se criar novos capilares, com novas passagem para a água. O controle da técnica se reduz ainda mais no caso de paredes mistas, com descontinuidade de material, fissurações internas, entre outros.

Podem ser realizados alguns testes de controle com coleta de amostras de material. Mas serão sempre localizados.

Outro aspecto relevante da técnica é que no mercado europeu teve início a comercialização de produtos “self made”, com todos os respectivos problemas. (Figura, 114)

Figura 114: Os produtos “self made” comercializados no varejo. Um perigoso aspecto desta técnica.



Fonte: Arquivo do autor

A única medida de prevenção para o profissional é, mais uma vez, analisar e avaliar muito bem todos os aspectos antes de decidir qual produto e qual método de injeção utilizar: o tipo de estrutura da parede, de material da alvenaria, tipo de umidade, tipo de sais, a temperatura, entre outros. O Monitoramento do impacto é fundamental.

Existe um estudo interessante (Quadro 14), que exemplifica o que foi acima mencionado (AMOROSO; CAIMATI, 1997) no que respeita a eficácia e eficiência de uma intervenção com barramento químico, com produtos diferentes, realizada na Abadia de Emiksem (Bélgica).

Casos de referência

- Villa Doria, Genova
- Abadia de Emiksem, Bélgica
- Igreja de S. Geminiano, Siena (foto)
- Villa Giulia, Roma
- Palácio Via Carso, Genova

Aplicabilidade e casos no Brasil

Esta técnica é hoje talvez a mais aplicada no Brasil entre as demais técnicas de luta à umidade ascensional. Mas não existem dados consolidados sobre o seu real impacto e eficácia. Do ponto de vista teórico, tal técnica funciona corretamente

em alvenarias uniformes, sem cavidades internas e com materiais não muito porosos. Tem, portanto, um potencial limitado em alvenarias realizadas com técnica de pau-a-pique, taipa de pilão e adobe. Em paredes de pedra ou tijolo tem potencial para funcionar corretamente.

Um limite desta técnica na sua aplicação no Brasil é a falta de opção no mercado de produtos e equipamentos.

Quadro 14 – Comportamento em três anos de monitoramento de uma barreira química realizada com produtos diferentes, na mesma edificação.

Produto utilizado	Não tratada 12/1992	Controle em 03/1993		Controle em 07/1993		Controle em 03/1994		Controle em 11/1994		Controle em 05/1995	
		A	A	B	A	B	A	B	A	B	A
Gel acrilamida	14	14	0	10	FD	13	0	12,5	D	14,5	0
Silano gelificante	14	12	D	10,5	D	9	FD	9,5	FD	11,5	D
Siloxano em álcool	12	14,5	AU	10	D	12,5	AU	10	D	10	D
Siliconado	21	15	FD	15	FD	18,5	D	15	FD	13	FD
Micro-emulsão silicônica	17,5	20,5	AU	12	FD	17	0	14	D	16	D
Parede sem nenhum tratamento	19,5	20	AU	12	FD	17,5	D	7,5	FD	10	FD

LEGENDA

- A Conteúdo de umidade
- B Avaliação variação de umidade
- AU Aumento Umidade
- O Sem variação
- D Diminuição Umidade
- FD Forte Diminuição

Fonte: AMOROSO; CAIMATI, 1997. Adaptado pelo autor

T.A.4. BARRAMENTO FÍSICO – CORTE DA PAREDE

Princípios

A Técnica se propõe a eliminar a subida capilar da umidade e dos sais em solução com introdução de uma barreira físico, com corte transversal da parede e inserção de um material impermeável e hidro resistente.

Aplicação

É uma das técnicas mais antigas, recomendada já por Vitruvio. No restauro moderno Viollet-le-Duc também a indicava. A sua aplicação sistemática em ampla escala, todavia, inicia somente a partir das primeiras décadas do século XX.

A técnica hoje conta com vários métodos de corte e pode ser utilizada em alvenarias de tijolo, pedra, mistas, adobe, entre outras, desde que seja bem realizada. É idônea em presença de umidade ascensional e paredes em direto contato com terrenos úmidos e águas de lençol freático.

As paredes não podem ter mais que 150 - 200 cm de espessura - com técnica de corte normal - e devem estar em boas condições estáticas. (Figura, 115 e 116)

A técnica

Antes de tudo, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico e testes em laboratório – identificam-se as paredes com fluxo de umidade ascensional.

O corte pode ser realizado com equipamento variado (ver mais a frente), assim como o material hidro-repelente usado pode ser de diversos tipos:

- mantas asfálticas betuminosas destiladas,
- lâminas de PVC,
- lâminas de aço inox ao cromo,
- lâminas de vidro resina,
- resinas epoxídicas.

Figura 115 - Exemplo de corte de uma coluna na intervenção dos anos 1980 no Museu do Louvre.



Fonte: GALLO 2007. Adaptado pelo autor.

Execução

Relaciona-se abaixo alguns passos comuns aos vários tipos de cortes:

- Remover o reboco, até 20 cm acima da linha máxima de umidade, tanto na parte interna quanto externa da parede.
- Corte mecânico realizado em seções de corte sucessivas, de no máximo 1,5m, com altura do corte a 15 cm do piso.
- Espessura do corte de 8 a 10 mm.
- Se não houver elementos de interesse especial (pinturas, afrescos, etc.), o corte terá de ser total, de lado a lado.
- Eliminar os resíduos do corte com ar comprimido.
- Inserção de mantas betuminosas ou lâminas onduladas (de PVC, aço inox ao cromo, vidro resina, etc.) impermeáveis.
- Inserir as mantas (ou lâminas) com 2 cm para fora de cada lado
- Sobreposição entre as mantas (ou lâminas) de 10 cm.
- Introdução de suportes em resinas de alta resistência (para apoiar a estabilidade depois do corte).
- Preenchimento do corte com massa aditivada para favorecer a sua fluidez, injetada com bombas a pressão.

Figura 116 - Exemplo de inserção de manta asfáltica no corte da parede.



Fonte: MANIERI, 2002. Adaptado pelo autor.

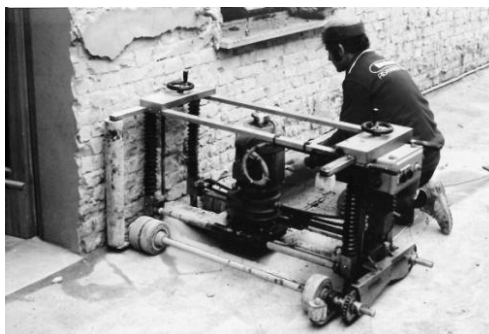
Uso de resinas (poliésteres ou epoxídicas)

- Secar o corte na parede, pois a umidade poderia criar problemas na solidificação das resinas.
- Estender uma folha de polietileno de 5-10 mm.
- Introduzir cunhas para suportar o corte até a solidificação completa das resinas.
- Injetar no corte as resinas através de bicos (com pressão ou sem pressão) até o preenchimento total, em várias fases.
- Eliminar as cunhas depois da solidificação das resinas.
- Limpar eventuais excessos de produto.
- Fechar com argamassa.
- Realizar o reboco.

Tipo de corte

- Mediante máquina com lâmina a correia dentada, idônea para corte de alvenaria, pedra não dura, adobe, entre outras. Espessura máxima da parede: 150 cm.
- Mediante máquina com fio diamantado, idônea para paredes de grande espessura e de materiais resistentes como pedras duras, cimento, etc. (Figura, 117)

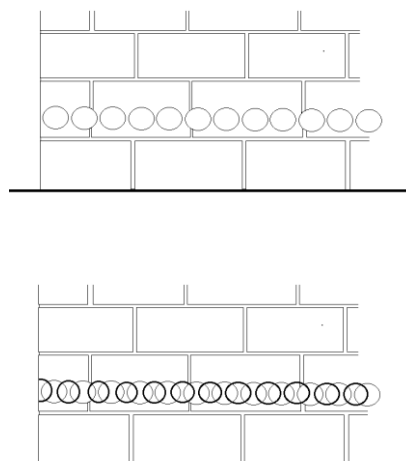
Figura 117 - Exemplo de corte com máquina com fio diamantado



Fonte: MANIERI, 2002. Adaptado pelo autor.

- Mediante método Massari: com perfurações sucessivas de 35 - 100mm (MASSARI, 1992). Sistema de corte inventado pelo Eng. Massari que permite um corte menos “estressante” da estrutura da parede. São perfurações sucessivas de 35 a 100mm de diâmetro, com extração do material. Realiza-se uma primeira série de furos contíguos e depois uma segunda série de furos - posicionados entre os furos da primeira série - para criar a continuidade do corte. Pode ser utilizado em paredes de material bastante duro e com espessuras elevadas. (Figura, 118)

Figura 118- Exemplo do sistema Massari de corte de parede.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Existe também o sistema de Barreira física mediante substituição parcial da alvenaria: Este procedimento consiste na substituição de partes da alvenaria por materiais impermeáveis. Começa-se por demolir a alvenaria em pequenos

segmentos, com cerca de 50 cm de desenvolvimento, em toda a espessura da parede, substituindo-a a seguir por materiais impermeáveis. Este método, embora seja eficaz, é de execução difícil e morosa, e é aplicável apenas em paredes muito estáveis estaticamente que sejam constituídas por elementos pequenos e regulares (ver técnica T.A.9 a seguir)

Limites da técnica

A operação de corte da parede é muito estressante do ponto de vista estático. É preciso, portanto, realizar vários testes estáticos da estrutura antes fazer com o corte. Mesmo depois do corte, especialmente em área de forte perigo sísmico, o profissional tem de se preocupar com o fenômeno de deslizamento entre as paredes do corte.

Além disso, é um método muito invasivo, caro e que requer equipamento e pessoal altamente profissionalizado.

Se não for bem realizado em suas diversas fases - sobreposição correta das lâminas, secagem ótima das resinas, cortes ou imperfeições da manta betuminosa, falta de continuidade no corte, ou material de reposição não completamente hidrófugo - pode ser parcialmente ineficiente.

Casos de referência (todos de sucesso parcial)

Igreja S. Maria delle Neve, Roma (método Massari, resina)

Igreja S. Maria dei Miracoli, Venezia (resina poliéster)

Igreja de S. Sebastião, Roma (chumbo)

Igreja Santa Maria Maddalena dei Pazzi - afresco crucificação de Cristo del Perugino (método Massari)

Igreja Santa Maria in Galatina, Lecce (método Massari)

Aplicabilidade e casos no Brasil

Como vimos no Capítulo IV um grande percentual de alvenarias no Brasil é de taipa, adobe ou pau-a-pique. Esta técnica, portanto, não é muito adequada, pois é absolutamente necessário um comportamento estático muito bom quando as paredes são solicitadas horizontalmente pelo corte. Por outro lado, esta técnica está quase em desuso pelo alto custo e forte efeito invasivo. O uso no Brasil não é, portanto, aconselhável - só em casos de paredes em pedra ou tijolo e em situações

muitos especiais. No Brasil temos conhecimento de operações de corte de grandes dimensões, mediante máquina com disco diamantado. Há, por exemplo, o Monumento aos Heróis de Laguna e Dourados em granito, de 1938, na Praia Vermelha, no bairro carioca da Urca. (Figura, 119)

Figura 119 – O corte do Monumento aos Heróis de Laguna e Dourados em granito.



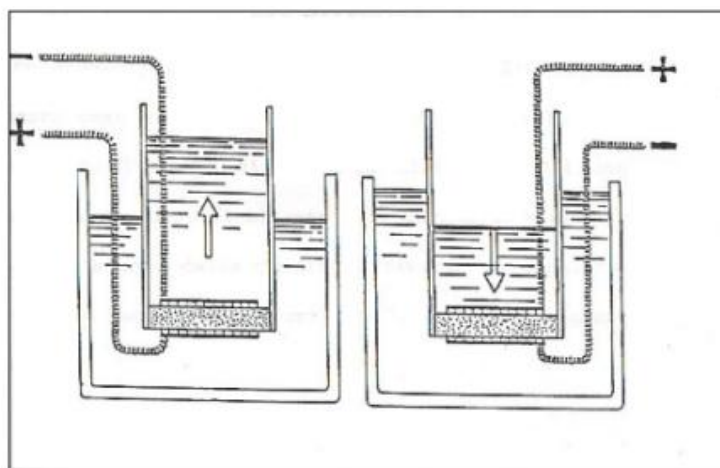
Fonte: SCENIC, 2016.

T.A.5. ELETRO-OSMOSE ATIVA

Princípios

Esta técnica propõe eliminar a presença de umidade e dos sais na parede com a criação de um circuito elétrico com corrente contínua alimentada por uma centralina. Este circuito elétrico inverte o fluxo das moléculas de água na parede por eletro-osmose, que é o escoamento de um fluido através de um meio poroso, mediante um diferencial de potencial elétrico. Na base da técnica existe a ideia de que a água com os sais sobe pelas paredes também por diferencial de potencial, do polo positivo (terra) ao polo negativo (a parede molhada), como na bateria de Volta. (Figura, 120)

Figura 120 – O funcionamento físico da técnica similar a bateria de Volta.



Fonte: MASSARI, 1985.

Aplicação

A técnica pode ser utilizada em alvenarias de tijolo, pedra, mistas, etc., com a presença de umidade ascensional por capilaridade e paredes em contato direto com terrenos úmidos e águas de lençol freático.

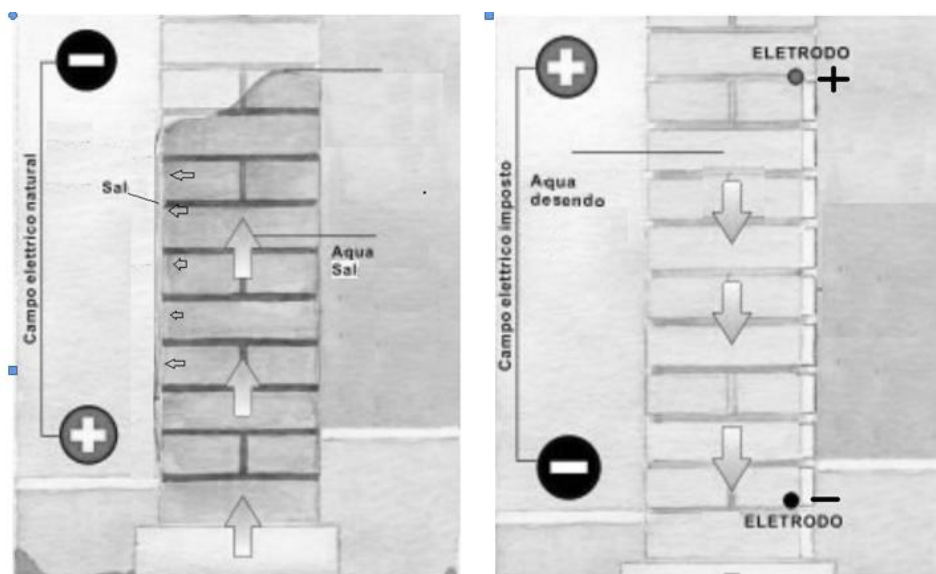
Sistema não muito invasivo e não interfere com o uso do edifício.

A técnica

Antes de tudo, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico e testes em laboratório – identificam-se as paredes com fluxo de

umidade ascensional e define-se o nível máximo de umidade. A eliminação da água na parede se daria, portanto, com a inversão desta polaridade e a transformação da polaridade da terra em negativa e a polaridade da parede em positiva. (Figura, 121)

Figura 121 – O sistema em funcionamento mostrando a inversão de polaridade na parede.



Fonte: CIGNI, 1977.

O circuito elétrico

O sistema mais utilizado é a criação de duas redes em anel com circuito fechado, uma positiva e outra negativa, conectadas em paralelo à central elétrica de 220 ou 127 volts. O polo positivo prevê a instalação dos eletrodos (ânodos) na parede. O sistema pode ser em forma de rede (de 30x30cm e 1cm espessura) de fibra de vidro mergulhada em resinas epoxídicas com contatos de carbono, ou com a “chapinha” de carbono com condutores de aço-tungstênio, de dimensões muito menores, ancoradas na parede. A posição da rede é fundamental para o bom funcionamento do sistema, por isso é essencial um teste - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico, entre outros - para identificar o real comportamento da umidade e o nível máximo de umidade. Os eletrodos são usualmente posicionados pouco acima do nível máximo de umidade e podem ser mais de um, conforme o tipo de umidade, a dimensão da parede e a quantidade de água nas paredes.

Após serem instalados pode-se rebocar, de modo que o sistema fique completamente escondido.

O polo negativo prevê a realização de furos no terreno - ou no piso interno, se não for possível externamente – com diâmetro de 30mm e profundidade de 150cm, a uma distância de 300cm um do outro, ao longo da linha do perímetro da parede. Os condutores elétricos são hastes de carbono de aproximadamente 60cm de comprimento e 25mm de diâmetro.

Os condutores são posicionados no terreno e interligados.

A Central elétrica

O polo negativo e o polo positivo são conectados em paralelo com a central elétrica (de 220 ou 127 volts). A Central fornece corrente contínua a impulsos com uma tensão de 2,8V e intensidade máxima de 2mA (miliampères).

Limites da técnica

O primeiro limite da técnica é que a água sobe pela parede também por forças capilares que dependem da temperatura da parede e daquela externa, da concentração dos sais, da porosidade da parede, da velocidade de evaporação, da pressão barométrica, etc. A água, portanto, sobe por diferencial e por capilaridade e o sistema age só contra o fenômeno eletro-osmótico da umidade.

Outro grande limite é que, apesar de o fenômeno da eletro-osmose ser utilizado com sucesso para secar terrenos argilosos e para a dessecação de tecidos, para a desidratação de materiais em paredes é menos controlável. O fenômeno pode ser influenciado por muitas variáveis: o tipo de terreno e a concentração dos sais exercem uma grande influência sobre o diferencial de potencial.

Outro elemento que influencia o funcionamento da técnica é ligado ao percentual de água na parede. Já foi demonstrado que a eletro-osmose funciona bem quando há grande concentração e diminui o seu efeito com a diminuição da água. Isso explicaria porque o sistema funciona razoavelmente bem no início - diminuição da 1-3% em peso, com paredes bastante molhadas - mas a medida em que a parede seca, o efeito se reduz até cessar, deixando sempre um certo percentual de umidade na parede.

Também o tipo de material da parede influencia consideravelmente o funcionamento, como a argamassa de cal, que apresenta valores eletro-osmóticos negativos.

O profissional, portanto, antes de escolher esta técnica terá que verificar cuidadosamente: o tipo de material e o sistema construtivo das paredes - elementos em ferro na parede também influenciam o funcionamento -, a velocidade de evaporação, o tipo de terreno, a concentração dos sais, as características da umidade, etc.

Para evitar a corrosão dos eletrodos é importante que a tensão seja baixa, além de utilizar materiais inertes à agressão salina para evitar a ionização salina e a deterioração dos elementos metálicos, o que prejudicaria o funcionamento da técnica.

É uma técnica que pode dar resultados positivos, mas é bom que se seja conjugada com outros sistemas que eliminam os sais antigos e a subida capilar da umidade.

Casos de referência

Igreja S. Maria Assunta, Bergamo.

Batistério de Alessandro, Bergamo

Palácio Thiene, Vicenza

Duomo de Monza

Batistério San Giovanni in Laterano, Roma

Oratório da Marina, Genova

Aplicabilidade e casos no Brasil

Esta técnica é conhecida e utilizada no Brasil, especialmente em edificações contemporâneas. Conseqüentemente são muito poucos os dados consolidados sobre o seu real impacto e eficácia em alvenarias históricas. Do ponto de vista teórico a técnica funciona corretamente em qualquer alvenaria. Não existem, portanto, limites de potencial da aplicação da técnica em alvenarias de taipa de pilão e adobe, predominantes no Brasil. A técnica é adequada para alvenarias de pau-a-pique.

Um limite real desta técnica na sua aplicação no Brasil é a falta de informações e dados sobre o seu funcionamento em geral que, como vimos, possui vários limites inclusive na Europa.

T.A.6. ELETRO-OSMOSE PASSIVA

Princípios

Técnica que propõe eliminar a presença de umidade e dos sais em solução na parede com criação de um curto-circuito, eliminando assim o diferencial de potencial que empurra as moléculas de água para cima na parede.

A inversão do fluxo das moléculas de água se ativaria através de uma “pilha” criada pelos eletrodos na parede e no terreno (um curto-circuito).

Na base da técnica existe a mesma ideia da eletro-osmose ativa de que a água com os sais sobe pelas paredes também por diferencial de potencial do polo positivo (terra) ao polo negativo (parede molhada).

A eliminação da água na parede se daria, portanto, na inversão desta polaridade, mudando a polaridade da terra em negativa e a polaridade da parede em positiva, através de um curto-circuito criado pela pilha, sem necessidade de conexão à rede elétrica (centralina).

Aplicação

A técnica, utilizada desde os anos 40, pode ser utilizada em alvenarias de tijolo, pedra, mistas, etc., com a presença de umidade ascensional por capilaridade e em paredes em direto contato com terrenos úmidos e águas de lençol freático.

Sistema não muito invasivo que não interfere com o uso do edifício.

A técnica

Antes de tudo, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico e testes em laboratório – identificam-se as paredes com fluxo de umidade ascensional e se marca o nível máximo de umidade.

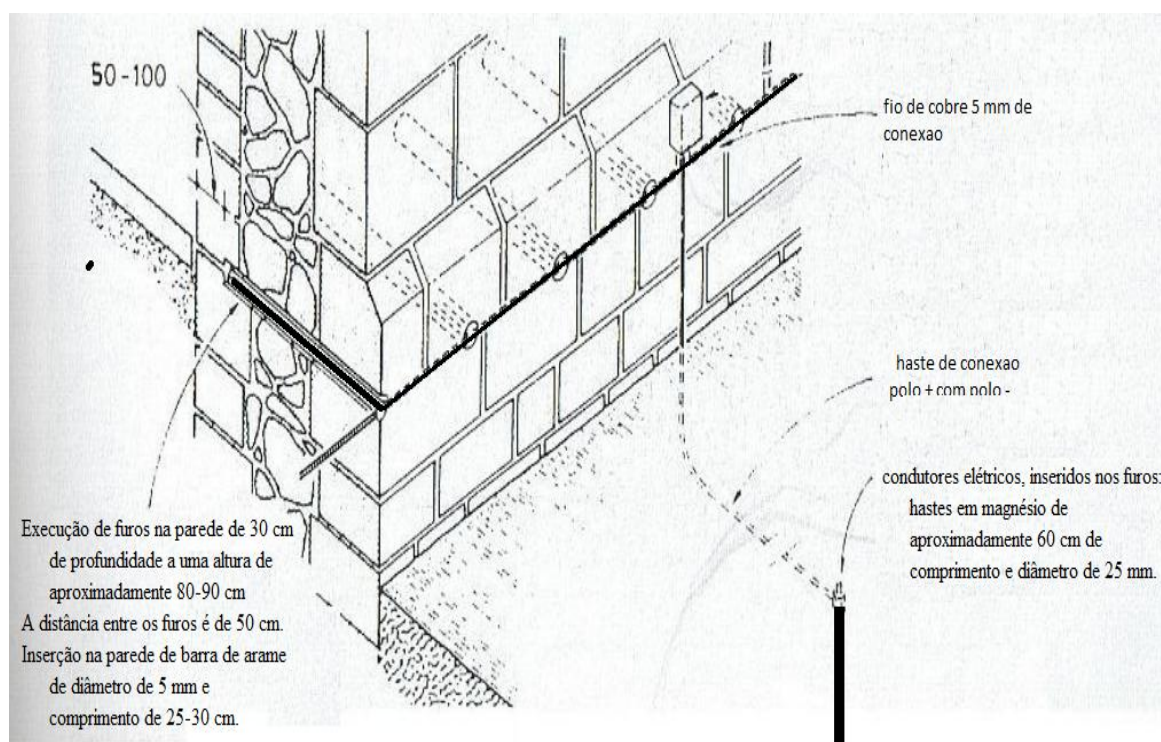
A pilha

O polo positivo prevê a execução de furos na parede de 30 cm de profundidade e 1 cm de diâmetro ao longo de uma linha horizontal, a uma altura de aproximadamente 80 - 90cm - usualmente na parede externa. A distância entre os furos é de 50cm. Se a parede tiver mais de 60cm de espessura, aconselha-se

realizar os furos em ambas as partes da parede com inserção na parede de barra de arame de diâmetro de 5mm e comprimento de 25 - 30cm. A seguir se realiza a conexão com solda, entre todas as barras de arame, através de fio de arame de 5mm. Após terem sido instalados pode-se rebocar, assim o sistema fica completamente escondido.

O polo negativo prevê realizar furos no terreno - ou no piso interno se não for possível externamente - com diâmetro de 30mm e profundidade de 150cm a uma distância de 300cm um do outro, ao longo da linha do perímetro. Os condutores elétricos, inseridos nos furos, são hastes em magnésio de aproximadamente 60cm de comprimento e com diâmetro de 25mm, interligadas com fio de arame. O polo negativo é ligado ao polo positivo através de hastes de arame de 5mm, intercaladas a cada 200cm, fechando o circuito. O sistema tem que permanecer instalado por tempo ilimitado. (Figura, 122)

Figura 122 – Exemplo de funcionamento da técnica de eletro-osmose passiva.



Fonte: GUERRA, 2014. Adaptado pelo autor

O sistema eletroforese na eletro-osmose

A eletro-osmose pode ser associada também ao princípio físico da eletroforese que consegue transportar um líquido, neste caso substâncias obstruentes, pelo interior de uma parede, e obstruir os capilares.

A técnica

Antes de tudo, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico e testes em laboratório – identificam-se as paredes com fluxo de umidade ascensional e define-se o nível máximo de umidade.

O líquido obstruente é, portanto, injetado nos furos realizados de 3cm de diâmetro realizados com inclinação de 30° para baixo, a uma distância de 30cm um do outro, ao longo da linha de umidade máxima.

Inserem-se também nos furos os condutores elétricos, como no sistema descrito acima. O polo negativo é realizado da mesma maneira que para a eletro-osmose passiva simples.

Sob a ação da “pilha” o líquido obstruente deveria substituir a água e obstruir os capilares do material.

Contrariamente a técnica de eletro-osmose passiva, o sistema pode ser desinstalado depois de 18 a 24 meses.

Limites da técnica

O primeiro limite da técnica é a impossibilidade de controlar completamente nas paredes o diferencial de potencial.

Além disso, como na técnica da eletro-osmose ativa ou passiva simples, a água sobe na parede também por forças capilares que dependem da temperatura da parede e daquela externa, da concentração dos sais, da porosidade da parede, da velocidade de evaporação, da pressão barométrica, etc.

A água sobe, portanto, por diferencial e por capilaridade, e o sistema age só contra o fenômeno eletro-osmótico da umidade.

Igualmente, como na eletro-osmose ativa, o fenômeno pode ser influenciado por muitas variáveis: tipo de terreno e concentração dos sais que exercem uma grande influência sobre o diferencial de potencial.

Já foi demonstrado também que a eletro-osmose funciona bem quando a concentração de água é grande e diminui o seu efeito com a diminuição desta. Também o tipo de material da parede influencia muito o funcionamento. Portanto, antes de escolher esta técnica, o profissional terá de verificar cuidadosamente: o tipo de material e o sistema construtivo das paredes - elementos em ferro na parede também influenciam o funcionamento -, a velocidade de evaporação, o tipo de terreno, a concentração dos sais, a características da umidade, etc.

Para evitar a corrosão dos eletrodos é importante utilizar materiais como titânio.

Em geral os limites são similares aos da eletro-osmose ativa.

Casos de referência

Eletro-osmose passiva: Museu do Louvre, edifício Jeu de Paume, Paris

Aplicabilidade e casos no Brasil

Esta técnica é conhecida, mas pouco utilizada no Brasil, encontra-se mais frequentemente em edificações contemporâneas. Consequentemente temos muito poucos dados consolidados sobre o seu real impacto e eficácia em alvenarias históricas. Do ponto de vista teórico a técnica funciona corretamente em qualquer alvenaria. Portanto, não existem limites de potencial da aplicação da técnica em alvenarias de taipa de pilão e adobe, predominantes no Brasil. É menos adequada para alvenarias de pau-a-pique. Um limite real desta técnica na sua aplicação no Brasil é a falta de informações e dados sobre o seu funcionamento em geral que, como vimos, possui vários limites também na Europa.

T.A.7. DESPOLARIZAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

Princípios

A Técnica propõe contrastar, ou eliminar, a presença e a subida de umidade com sais em uma parede, através da instalação de uma Centralina eletrônica que emite radiofrequências.

O objetivo é dissolver as ligações de carga entre as moléculas e a superfície capilar, com redução das forças capilares e, portanto, com eliminação da força ascensional da umidade. Sem as ligações de carga, as moléculas descem por gravidade, sem a possibilidade de voltar a subir.

O potencial criado, oposto àquele da parede, é obtido mediante radiofrequência que destruiria a ligação das forças capilares.

Aplicação

A técnica foi experimentada na Suécia e na França, no fim dos anos 1990.

Pode ser utilizada em alvenarias de tijolo, pedra, mistas, com presença de umidade ascensional e paredes e pisos em contato direto com terrenos úmidos e águas de lençol freático.

O sistema não precisa de nenhuma obra de alvenaria e ativa-se logo que for ligado.

A técnica

Antes de tudo, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico e testes em laboratório - identificam-se as paredes com fluxo de umidade ascensional e define-se o nível máximo de umidade.

A localização da Centralina é bastante estratégica sabendo-se que tem um raio de ação de 5 a 25m - conforme a potência -, com efeito esférico ou cilíndrico – conforme as patentes. O sistema, portanto, age em todas as paredes e pisos dentro desta área, com mais intensidade no centro e menor nas periferias. A altura da centralina depende do nível máximo de umidade.

A força de campo ou campo elétrico é muito baixa, não mais que 0,3V/m.

A Centralina conectada à rede normal de 220 volts é de dimensões reduzidas, 20 x 20, tem baixo consumo energético (7w/h) e pode ser colocada em qualquer posição, inclusive dentro de armários. O número de centralinas depende da quantidade de umidade, das dimensões das paredes e da conformação das salas. Este sistema fornece resultados melhores, segundo as firmas revendedoras, quando é combinado com sistemas de eliminação dos sais (reboco sacrificial) e de transformação dos sais.

Limites da técnica

É uma técnica relativamente nova e não existem muitas informações ou experiências sobre o seu funcionamento.

Um dos limites é ligado ao fato de a água subir na parede também por forças capilares que dependem da temperatura da parede e da temperatura externa, da concentração dos sais, da porosidade da parede, da velocidade de evaporação, da pressão barométrica, entre outros fatores. Como em outros sistemas baseados em campos elétricos, o fenômeno da despolarização por radiofrequência pode ser influenciado por muitas variáveis: tipo de terreno, concentração dos sais que exercem uma grande influência sobre o diferencial de potencial, velocidade de evaporação, higrometria da parede, entre outros. O profissional, portanto, antes de escolher esta técnica terá de verificar cuidadosamente todas estas variáveis.

À parte este aspecto, o mercado das técnicas de restauro tem investido muito nesta técnica (figura 123). Os resultados positivos, todavia, ainda não foram comprovados por pareceres independentes.

Figura 123 – Exemplo de algumas das firmas que estão investindo com força em nível europeu, neste sistema.



Fonte: o autor.

Casos de referência (todos de sucesso relativo)

- Igreja Padre Santo, Genova
- Igreja della Nativista, Genova
- Castelo de Macello, Torino
- Igreja San Nicola, Bari (Figura 124)
- Villa Turaté, Como

Figura 124 – A experiência do monitoramento da eficácia do sistema aplicado na Igreja São Nicola em Bari, segundo a empresa executora.



Fonte: HIDROSECCO, 2016. Adaptado pelo autor.

Aplicabilidade e casos no Brasil

Esta técnica não é conhecida no Brasil na prática, e não conhecemos empresas que a realizam. Algumas empresas confundem esta técnica com a de eletro-osmose ativa. Do ponto de vista teórico a técnica funciona corretamente em qualquer alvenaria. Não existem, portanto, limites de potencial da aplicação da técnica em alvenarias de taipa de pilão, adobe e nem de pau-a-pique,

predominantes no Brasil. Um limite real desta técnica para a sua aplicação no Brasil é a falta de informações e dados sobre o seu real funcionamento e impacto na luta à umidade ascensional, com a base de dados de monitoramento e avaliação ainda incipiente também na Europa.

T.A.8. REDUÇÃO DA SEÇÃO ABSORVENTE

Princípios

A técnica de redução da seção absorvente, também chamada método de Kock, prevê diminuir e contrastar a subida da água na parede, mediante a redução da seção de parede absorvente. O princípio se baseia no fato comprovado que seções maiores de paredes são mais absorventes que as menores.

Se for realizada com a criação de arcos, também pode favorecer a evaporação.

Aplicação

A técnica é bastante antiga, Vitruvio já recomendava a redução da seção absorvente em edificações com problemas de umidade. Às vezes pode ser combinada com o método de Eliminação do material degradado (T.A.9): os arcos abertos podem ser fechados com novo material impermeável. Pode ser utilizada só em alvenarias em bom estado estrutural, de tijolo e pedra, com espessuras não superiores a 70cm. Indicada nos casos de paredes em contato direto com águas.

O sistema é bastante invasivo e destrutivo.

A técnica

Antes de tudo, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico e testes em laboratório - identificam-se as paredes com fluxo de umidade ascensional e define-se o nível máximo de umidade.

Após isso é extremamente necessário preservar a estabilidade estática da alvenaria, portanto, antes de tudo se realiza um bom escoramento da parede e só depois a “desmontagem” da mesma, com a criação de arcadas a 150 cm abaixo do nível máximo de umidade.

É necessária uma profunda análise estrutural antes de realizar qualquer extração de material, realizando também os suportes e reforços estruturais eventualmente necessários, tanto temporários quanto permanentes.

Limites da técnica

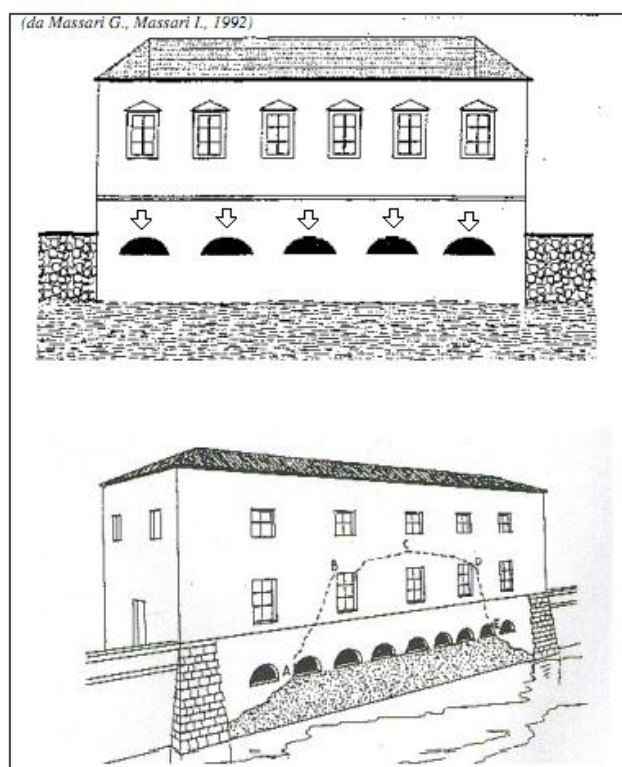
Além do já indicado limite do risco estrutural, a técnica é muito invasiva e destrutiva, com forte remoção de material. A criação de arcos também muda o aspecto estético e o projeto arquitetônico. (Figura, 125)

É uma técnica a ser utilizada em casos extremos, com infiltrações de água abundantes que estejam provocando traumas estruturais no edifício, ou para proteger obras de valor relevante, como afrescos, etc.

Casos de referência

Igreja de San Luigi de Francesi, Roma. Neste caso, a realização de 3 arcadas prevista pelo arquiteto Kock salvaram o afresco do Domenichino, “Morte de S. Cecilia”.

Figura 125 – O famoso desenho do Massari que representa a técnica, presente praticamente em todos os manuais de restauro.



Fonte: MASSARI, 1992. Adaptada pelo autor.

Aplicabilidade e casos no Brasil

Esta técnica é conhecida no Brasil. Do ponto de vista teórico a técnica funciona corretamente em qualquer alvenaria, mas se recomenda a verificação estrutural da

mesma. Após a verificação estrutural não existem limites de potencial da aplicação da técnica em alvenarias de taipa de pilão, adobe e nem de pau-a-pique, predominantes no Brasil. Um limite real desta técnica na sua aplicação no Brasil é o seu alto grau de destrutividade e risco de desmoronamento da parede.

T.A.9. SUBSTITUIÇÃO DE MATERIAL DEGRADADO

Princípios

A técnica prevê a substituição de material antigo, deteriorado, estaticamente perigoso, com material novo, hidrófugo.

Aplicação

A técnica é bastante antiga, pode ser realizada só em alvenarias em bom estado estrutural, de tijolo e pedra. Indicada nos casos de paredes bastante danificadas.

O sistema é muito invasivo e destrutivo.

A técnica

Antes de tudo, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico e testes em laboratório - identificam-se as paredes com fluxo de umidade ascensional e define-se o nível máximo de umidade.

Só após ter realizado o escoramento em ambos os lados da parede se pode iniciar a desmontar a alvenaria danificada pela umidade e presença de sais, com a remoção de seus elementos - tijolos e/ou pedra - degradados e/ou danificados, em partes de até 50 cm, substituindo imediatamente com material hidrófugo. Só após a completa presa da argamassa nova, se pode proceder com a substituição de uma nova parte. (Figura, 126)

Figura 126 –Substituição de material degradado com material novo, tratado para ser resistente a umidade.



Fonte: BIANCHI, 1994. Adaptado pelo autor.

A área desmontada deve ter um tamanho limitado - não mais de 20 a 30 tijolos de cada vez - e deve ter um contorno irregular para permitir a amarração posterior entre os elementos existentes e os novos.

Normalmente se usam tijolos maciços tratados para serem resistentes à água, neste caso se cria uma verdadeira barreira física.

Limites da técnica

Existe um limite de risco estrutural e a técnica é muito invasiva e destrutiva, com retirada relevante de material.

Não resolve o problema da presença dos sais, mas resolve só pontualmente problemas estruturais ou estéticos devidos à presença de água.

Aplicabilidade e casos no Brasil

Esta técnica é conhecida no Brasil. Do ponto de vista teórico a técnica funciona corretamente em qualquer alvenaria, mas se recomenda a verificação estrutural da mesma. Após a verificação estrutural não existem limites do potencial da aplicação da técnica em alvenarias de taipa de pilão, adobe e nem de pau-a-pique, predominantes no Brasil. Um limite real desta técnica na sua aplicação no Brasil é o seu alto nível de destrutividade e risco de desmoronamento da parede.

6.4.2 Grupo B - Técnicas para diminuir a presença dos sais ou o efeito higroscópico destes nas paredes.

T.B.10. APLICAÇÃO REBOCO OU ARGAMASSA MACROPOROSA

Princípios

A técnica prevê a substituição do reboco antigo e deteriorado pelos sais, com um novo reboco capaz de aumentar a evaporação da água e conter os sais em “bolhas”.

O princípio não prevê a limitação da subida da umidade nem a eliminação dos sais, mas sim a contenção e adaptação do material de construção ao fenômeno da cristalização e hidrofobização dos sais, fenômeno que provoca as pressões internas, as quais são as responsáveis pela deterioração da parede. O mercado, portanto, criou um reboco especial que contém “vazios” ou “bolhas” de diversas dimensões, macroporos de 50 - 500µm de diâmetro e microporos de 0,5 - 50µm. Os macroporos de 50 - 500µm, interconectados entre si, aumentam a superfície de evaporação e podem armazenar, sem danos, os sais cristalizados. Os microporos de 0,5 - 50µm, possuem uma maior capacidade de aspiração capilar e, portanto, aumentam a movimentação da água de dentro para fora da parede. Nestas passagens, de macroporos a microporos, a solução salina continua a cristalizar deixando os sais nos macroporos, que funcionam como reservatórios, chega na superfície do reboco, praticamente sem sais e evapora sem danos.

É fundamental, portanto, que a velocidade de evaporação seja maior que a velocidade da subida da umidade. (Figura 127)

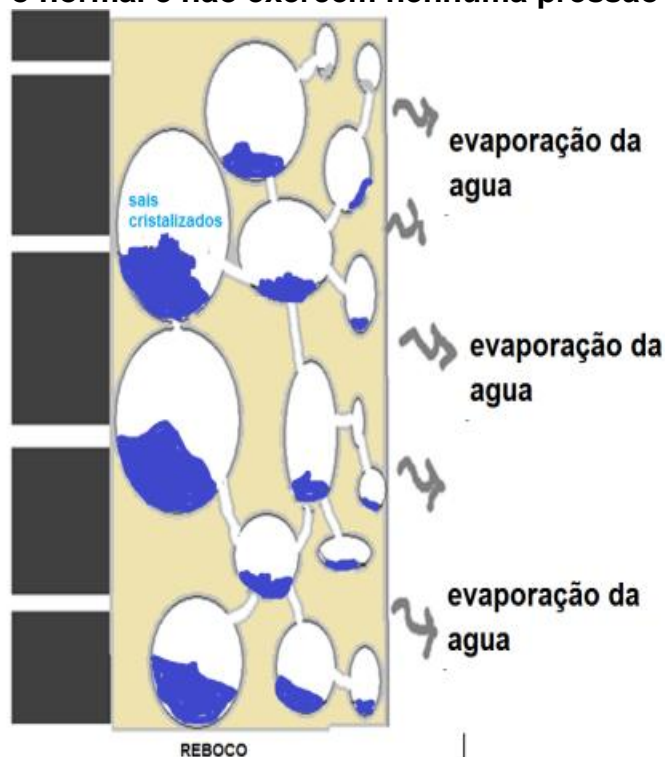
Aplicação

A técnica era conhecida também no passado, mas é bastante recente pelos seus aspetos industrializados, é uma resposta do mercado dos produtores de rebocos às exigências dos profissionais do restauro. Não deve ser confundida com os “clássicos” rebocos sacrificais.

Pode ser utilizada em alvenarias de tijolo, pedra, mistas, entre outras, com presença de umidade ascensional capilar. Funciona bastante bem com baixos-médios valores de umidade. É uma ótima técnica a ser combinada com outras técnicas, ligada à criação de barreiras (físicas ou químicas ou de eletro-osmose)

O sistema prevê a eliminação do reboco antigo.

Figura 127– O funcionamento da técnica: os sais se cristalizam em poros bem maiores que o normal e não exercem nenhuma pressão nas paredes.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A técnica

Antes de tudo, através de equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico e testes em laboratório - identificam-se as paredes com fluxo de umidade ascensional e define-se o nível máximo de umidade.

Preparação da parede

- Eliminação do reboco antigo, até 80 cm acima da linha de umidade máxima na parede interessada pelo problema até atingir a base da alvenaria.
- Executar a limpeza da alvenaria manualmente mediante escovas de cerdas duras, para eliminar o material solto ou poeira. Tomar o cuidado de eliminar eventuais eflorescências ou fungos presentes na alvenaria.
- Eventualmente se pode realizar uma dessalinização dos sais existentes - reboco sacrificial ou transformação dos sais.
- Lavagem abundante da parede 1 dia antes da aplicação do novo reboco.

Novo Reboco (macroporoso)

O reboco ou argamassa macroporosa é uma mistura de argamassa com elementos porógenos - químicos ou espumas minerais capazes de criar bolhas na massa.

É possível encontrar no mercado exterior reboco ou argamassa macroporosa já prontos ou aditivos porógenos já prontos, a serem misturados em obra com reboco normal a base de cal hidráulica. Neste caso, com uso de cal hidráulica normal, o processo de hidratação tem que seguir escrupulosamente este cronograma: hidratação de pelo menos uma semana, sob uma camada d'água limpa, com o cuidado de eliminar as partículas que não tiverem sido hidratadas.

Realização.

O reboco ou argamassa macroporosa é realizado em duas camadas com características bastante diferentes:

- Reboco de base, com elevado poder capilar, boa porosidade e boa resistência mecânica.
- Reboco de saneamento, mais superficial, com baixa absorção capilar e alta transpiração em vapor d'água.

Após 24 - 48hs da preparação da parede.

- Aplicar o reboco macroporoso (de base) em camadas de 1 cm de espessura até uma espessura total de 2 - 4cm.
- As argamassas de acabamento (reboco de saneamento), com traços mais ricos de cal, terão espessuras de no máximo 0,5cm até completar o reboco rente ao existente. É preciso aplicar sempre a camada seguinte antes da secagem da anterior favorecendo assim a necessária ligação química.
- Após um mínimo de 3 dias da aplicação do reboco será possível realizar a caiação da superfície. Deve ser evitado de qualquer forma, o uso de tinta plástica ou filmógena.

Limites da técnica

A aplicação do reboco ou argamassa macroporosa é uma técnica que funciona bem em áreas bem ventiladas, portanto, externas ou em espaços internos com boa ventilação onde, se for o caso, o profissional terá de prestar atenção em aumentar a

ventilação interna. O reboco ou argamassa macroporosa tem também limites em presença de concentrações elevadas de umidade e ou com elevada velocidade de penetração da água na parede. Outro limite do material macroporoso, se for utilizado isoladamente, sem ser conjugado a sistemas de barramento, é a saturação dos sais cristalizados nas bolhas em cerca de 4 - 5 anos, conforme as condições de umidade e tipo de sais, esgotando-se, assim, o seu efeito positivo.

Casos de referência

Existem muitos exemplos de aplicação do reboco ou argamassa macroporosa, em primeiro lugar porque é bastante econômico e é usual ser utilizado junto a outros sistemas de barramento. Relacionam-se a seguir casos de sucesso, com situações extremas de umidade:

Igreja de Santa Maria de Portosalvo, Ischia.

Palácio Bembo, Venezia

Palácio ex Popolari, Rovereto

Arsenale, Venezia

Villa Verrino, Novatè Milanese

Aplicabilidade e casos no Brasil

No Brasil não é comercializado o reboco macroporoso.

Existe, porém, uma técnica “tradicional” que se inspira nos mesmos princípios, isto é, criar bolhas de ar no reboco. O sistema se baseia em realizar um reboco - normal a base de cal hidráulica-, com uma massa mais úmida que a normal e uma força maior aplicada no momento de chapar a massa na parede. A massa lançada com força na parede criaria as “bolhas” necessárias. É evidente que o sucesso desta operação está todo nas capacidades dos pedreiros que realizam o reboco, portanto bastante incontrolável.

Outra técnica, bem mais interessante e segura, é utilizar inertes a serem misturados com a argamassa normal de cal hidráulica.

Existem numerosos casos de intervenções no Brasil realizadas com estas duas técnicas. Nem sempre com sucesso.

T.B.11. REBOCO SACRIFICAL

Princípios

O princípio prevê a aplicação na parede de um estrato de material - neste caso chamado reboco sacrificial que não tem, todavia, nada a ver com os materiais utilizados no reboco normal -, com altíssima capacidade absorvente e com microporosidade que terá o objetivo de sugar a solução salina presente na parede e retê-la, sem aumentar muito de volume. Depois de ter cumprido a sua função é eliminado - por isto se chama sacrificial - e se realiza o novo reboco. Em teoria, depois desta intervenção, a parede estaria livre dos sais presentes no material.

A técnica de limpeza da parede dos sais presentes na alvenaria, com massas (reboco) absorventes, implica o uso de substâncias com alta capacidade de absorção tais como a pasta de celulose absorvente, o carboximetil celulose, talco, a sílica coloidal e alguns tipos de argilas - bentonite, sepiolite e atapulgite. No mercado existem muitos produtos e patentes.

Todos estes materiais absorventes têm uma forte capacidade de retenção, isto é, a capacidade de impregnar-se de solução aquosa, óleo ou outros líquidos em quantidades significativas sem variar muito de volume.

Além disso, devido a mínima porosidade interna (de 0,8 a 0,3 microns), tais materiais têm uma enorme capacidade de sugar a solução salina presente em qualquer material de construção - pedra, mármore, reboco, tijolo, etc.

Aplicação

A técnica de materiais absorventes, aplicada à eliminação dos sais é bastante recente, é uma resposta do mercado às exigências dos profissionais do restauro.

Pode ser utilizada em alvenarias de tijolo, pedra, mistas, com presença de umidade ascensional capilar. Funciona bastante bem com baixos-médios valores de umidade.

É uma ótima técnica a ser acoplada com outras técnicas ligadas à criação de barreiras - físicas ou químicas ou de eletro-osmose.

A técnica

Em primeiro lugar marca-se o nível máximo de umidade, mediante equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico, entre outros.

A técnica pode ser utilizada nos rebocos – no caso de estes terem um valor particular, que sejam oportunamente tratados com produtos de proteção - ou pode ser utilizada com a eliminação do reboco antigo e agindo diretamente na alvenaria, com resultados de dessalinização, claramente mais rápidos e melhores.

Quando a parede já estiver preparada se aplica o produto:

- A massa é normalmente uma massa bastante aguada, que deve ser espalmada na superfície da parede até formar um estrato com uma espessura de até 10mm. (Figura, 128)
- O produto deve permanecer na parede no mínimo 2 - 4 semanas. Quando o produto está seco assume a aparência de um papelão (com espessura de 3 - 4cm), tendo absorvido os sais da parede. Este “papelão” se destaca com relativa facilidade da parede e é eliminado. (Figura 129)
- Depois pode ser feito um novo reboco.

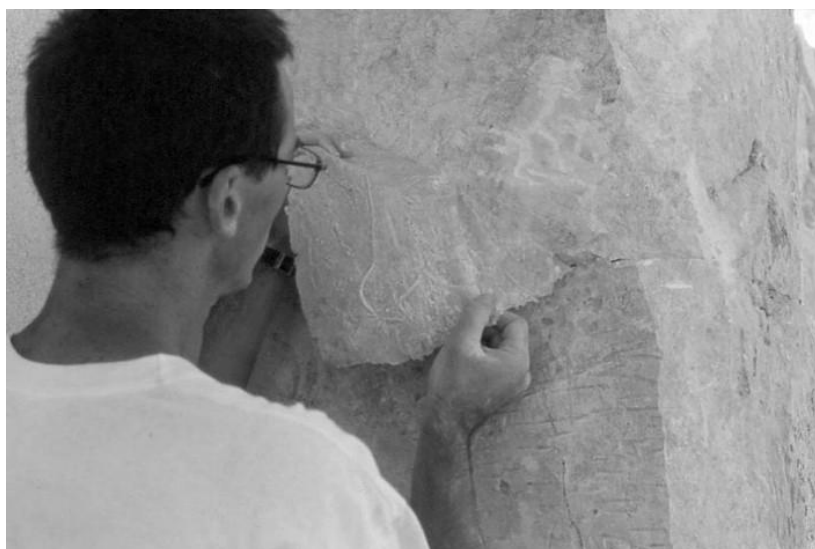
Figura 128 – Momentos da aplicação do produto, neste caso com equipamento, mas pode ser manual



Fonte: GALLO, 2007

É oportuno realizar testes para verificar a presença dos sais, às vezes só um tratamento não consegue eliminar todos os sais. No caso, após 10 dias, é preciso repetir o tratamento até a total eliminação dos sais da parede.

Figura 129 – Fase de eliminação do produto. Após 4 semanas o produto absorveu os sais e assume a aparência de um papelão



Fonte: GALLO, 2007

Limites da técnica

A aplicação do reboco sacrificial pode ser considerada uma ótima técnica, tem bons resultados no que respeita a eliminação dos sais, um fato de importância fundamental, mas não elimina o problema da umidade ascensional por vias capilares. Portanto, se for usada isoladamente, resolve apenas parcialmente o problema.

É necessário planificar a execução de uma outra técnica realizada em conjunto, de barramento da umidade: físico, químico ou ligado a eletro-osmose.

Casos de referência

Loggetta dell'Allori a Palazzo Pitti - Florença

Villa Sauli-Podestà - Pra (Genova) séc. XVII

Chiesa della Commenda séc. XIII Faenza (RA)

Convento del Monte dei Morti, Catanzaro (CZ)
Villa romana Il Casale, Piazza Armerina (Enna) Site UNESCO
Procuratie Vecchie, Piazza San Marco. Venezia
Tempio della Madonna di San Biagio, Montepulciano (SI)
Cascina Ortaglia, Sant'Angelo Lodigiano (MI)

Existem hoje produtos no mercado estrangeiro com porosidade interna muito pequena (de 0,3 micron), composto de fibra de celulosa puríssima, de pinho de primeira qualidade (isenta de Arsênico) e silício. Alcalinizada com Carbonato de Cálcio de pó de mármore, pH de 8,5. De qualquer forma o mercado oferece muitos tipos de produtos bastante similares entre si com microporos entre 0,3 até 0,5 micron.

Aplicabilidade e casos no Brasil

A técnica é conhecida no Brasil, mas não temos conhecimento de intervenções realizadas com produtos específicos. Existe, por outro lado, uma técnica “tradicional” que se inspira nos mesmos princípios: realizar um reboco tradicional, porém mais poroso “de sacrifício”, destinado a ser eliminado após um determinado período de tempo, nem sempre especificado. É uma técnica usada no Brasil, mas não tem a mesma eficácia e eficiência do produto industrializado e com porosidades internas abaixo de 0,5 micron.

T.B.12. CLIMATIZAÇÃO DE ESPAÇOS INTERNOS

Princípios

A ventilação, resfriamento e a desumidificação de um espaço, podem controlar e modificar positivamente os parâmetros termo-higrométricos internos.

Como vimos em outras técnicas, a ventilação assim como os parâmetros termo-higrométricos em geral são elementos fundamentais para a evaporação da água.

Aplicação

A técnica de climatização dos espaços internos tem o fim de melhorar as condições ambientais nos edifícios com problemas de umidade.

É uma técnica frequentemente subestimada pelos restauradores, mas é bastante importante também para o conforto interno em geral. Nem sempre é necessário aplicar sistemas de condicionamento ativos e podem ser predispostos pelo arquiteto sistemas de ventilação e climatização natural, por exemplo.

A técnica

Não existe uma técnica, mas sim o Projeto. Cada edifício é um projeto diferente, e além disso, existem muitos sistemas disponíveis no mercado. É necessário prever um projeto de ventilação e de controle ambiental que acompanha o projeto arquitetônico e de restauro. É um erro pensar, por exemplo, que aumentando a superfície ensolarada de uma parede - eliminando eventualmente o sombreamento de árvores - se reduz o efeito da umidade ascensional. Neste caso pode haver no máximo um melhoramento de aspectos ligados à condensação da água. Massari (1995) citando Kettenacker explica o fenômeno desta maneira: o processo de secagem inicia sempre na porção de cima da parede, enquanto em baixo o valor de umidade permanece o mesmo, isso porque o incremento de água evaporada leva a um incremento da água absorvida em baixo. Só em caso de velocidade de subida muito baixa da umidade temos efeitos positivos, em outros casos, vice-versa, em situação de forte umidade, o fenômeno pode até piorar.

Limites da técnica

A técnica em si não resolve a problemática da subida capilar da umidade e dos sais nas paredes. Portanto, se o problema é estrutural a técnica tem baixo impacto.

Esta técnica procura um equilíbrio entre as condições ambientais e as necessidades antrópicas, mediante o menor impacto físico para a edificação, embasado nos aspetos termodinâmicos gerais da mesma e na procura da habitabilidade máxima.

Casos de referência

Cripta Abade Epifânio, S. Vincenzo al Volturno. Para proteger os afrescos do século IX da condensação realizou-se um sistema de controle ambiental.

Igreja S. Marco, Roma. Para combater a umidade ascensional o nível subterrâneo foi predisposto para aumentar a ventilação, com três circuitos de ventilação não interligados entre si e duas chaminés de ventilação.

Igreja Inferior, S. Giovanni di Pré, Genova. Realização de um sistema de controle ambiental para salvaguardar os afrescos atacados pela umidade de condensação.

Aplicabilidade e casos no Brasil

A técnica é conhecida e utilizada no Brasil. Claramente não tem limite de aplicação.

T.B.13. TRANSFORMAÇÃO DOS SAIS

Princípios

O tratamento prevê a conversão dos sais higroscópicos, solúveis na água, em cristais não higroscópicos, pesados e insolúveis, de modo a não haver mais migração dentro a parede. Pode ser realizado através de sistemas com produtos químicos ou com técnica ligada à eletrocinese. Em ambos os casos é irreversível.

Aplicação

A técnica pode ser utilizada em situações de alvenarias de espessura reduzida com umidade ascensional e forte migração dos sais para a superfície da parede, com fenômenos marcantes de eflorescências.

É uma técnica que pode ser interessante porque tem a finalidade de eliminar os sais migrantes, os quais, além de serem responsáveis pela degradação da parede, contribuem também para o aumento da ascensão da água na parede.

É uma solução aconselhada em conjunto com outras técnicas, como a do barramento - químico, físico ou eletro-osmótico-, por várias razões:

- Não bloqueia por si só a subida capilar da umidade.
- Pode contribuir ao melhoramento do funcionamento de outras técnicas, como por exemplo a técnica da Eletro-osmose ativa ou passiva, influenciada negativamente pelos sais migrantes.
- Eliminar os sais higroscópicos é positivo após a criação de uma barreira para a umidade, pois estes sais são capazes de absorver a umidade do ambiente, continuando a criar problemas na parede.

A técnica

Antes de tudo, através do equipamento idôneo - termocâmara, higrômetro a impulso elétrico, etc. - define-se o nível máximo de umidade.

Esta técnica necessita também de testes em laboratório, realizados com extração de material de vários níveis da parede. Os exames de laboratório são finalizados a determinar a quantidade de sais solúveis e a concentração de cloretos.

Existem dois métodos de aplicação:

1- Método químico

Embebimento da parede com o produto mediante rolos ou equipamento de borrifação – similar à pintura - finalizado à precipitação dos sais, principalmente os nitratos e cloretos. Depois de testes de laboratório de confirmação da transformação dos sais, se pode proceder a um reboco de tipo macroporoso.

2- Método eletro-osmótico

Se aplica uma tensão contínua à parede - como no sistema Eletro-osmótico ativo - provocando eletrólise dos sais solúveis. Os íons positivos irão migrar na direção do cátodo, enquanto os íons negativos, na direção do ânodo. Em ambos os casos, o cátodo e o ânodo são imersos numa massa capaz de tornar insolúveis os sais e ao mesmo tempo prendê-los na massa.

Limites da técnica

A técnica em si não resolve a problemática da subida capilar da umidade nas paredes, pode só criar melhores condições para melhorar o funcionamento de outras técnicas.

Existem vários limites:

- É irreversível e produz outro material dentro da parede - não elimina os sais.
- Não há garantia de penetração do produto na parede.
- Não garante que as concentrações corretas de produto para transformar o sal cheguem até este - podem se diluir na água.
- O primeiro estrato de produto, ao encontrar os sais logo na superfície, se cristaliza e cria uma espécie de barreira a sucessivas demãos do produto. Esta barreira pode exercer no futuro, sob a pressão dos sais não cristalizados ainda dentro da parede, uma pressão ainda maior no reboco, ou favorecer a subida ainda maior da umidade.
- Existem muitos tipos de sais na parede, o produto tem de ser bem escolhido para poder transformar todos.

O produto que transforma o sal deve ter as seguintes características:

- Elevada capacidade de penetração em materiais úmidos.

- Ter efeito no maior número possível de sais (sulfatos, cloretos, nitratos, nitritos).
- Não diminuir a permeabilidade para o vapor da parede.

Aplicabilidade e casos no Brasil

A técnica pode ser aplicada em qualquer material em uso no Brasil. É aconselhável o aprofundamento de ensaios e testes neste sentido.

Não conhecemos casos reais e concretos de aplicação da técnica, mas é conhecida entre os profissionais.

6.4.3 Grupo C - Técnicas para diminuir o contato com a fonte da umidade

T.C.14. POÇOS ABSORVENTES / DRENAGEM PERIMETRAL

Princípios

A técnica prevê a captação e ou o desvio das águas subterrâneas ou de superfície, longe da parede. Se afasta, portanto, o potencial de água em solução salina que poderia entrar em contato com a parede.

O funcionamento se baseia na criação de percursos preferenciais para a água captada por gravidade e desviada através de sistemas de tubulação.

É o mesmo princípio de bonifica de terrenos.

Aplicação

A técnica pode ser utilizada nos casos de paredes com umidade ascensional.

Pode ser aplicada só em edifícios que permitam escavações na parte externa (isolados) e que sejam estruturalmente bastante estáveis, pois a escavação e os poços podem afetar as fundações.

Os terrenos são usualmente argilosos e tendem, portanto, a acumular água no substrato, mas funciona em todos os tipos de terrenos.

As técnicas

Antes de tudo, é necessária uma prospecção geológica do terreno para conhecer exatamente a conformação geológica e hídrica do mesmo.

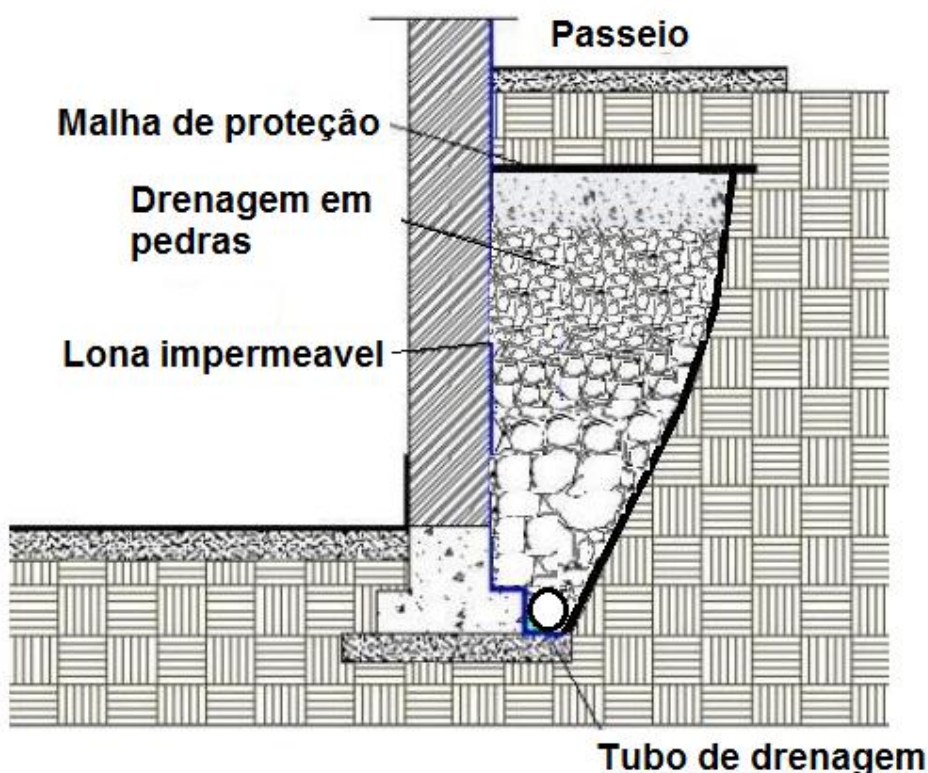
A rede de drenagem

- Manualmente ou mecanicamente se realiza uma escavação ao lado da parede e das fundações de largura de 50 a 100cm e com uma profundidade que atingirá o nível inferior ao das fundações.
- A escavação pode ser realizada a mão ou com pequenas escavadoras, em pequenos trechos, sempre com muita atenção aos perigos de desmoronamento do terreno.

- É preciso realizar, no fundo da escavação, uma laje em concreto, impermeabilizado, com inclinação do plano, em geral, entre 2 - 4% a fim de favorecer o escoamento da água.
- Posicionamento de um tubo de drenagem com um diâmetro de 20 - 30cm em material cimentício perfurado na parte superior.
- Colocar na parede externa uma membrana impermeável, como uma lona betuminosa ou uma câmara de ar de alguns centímetros de largura (parede dupla).
- Colocação de uma malha de proteção mecânica.
- Encher a escavação com pedra de granulometria diversificada, iniciando com seixos maiores no fundo e diminuindo gradativamente o diâmetro das pedras até chegar ao cascalho ou brita.

É necessário um projeto de drenagem das águas realizado por um profissional do setor. (Figura 130)

Figura 130 – O sistema de dreno

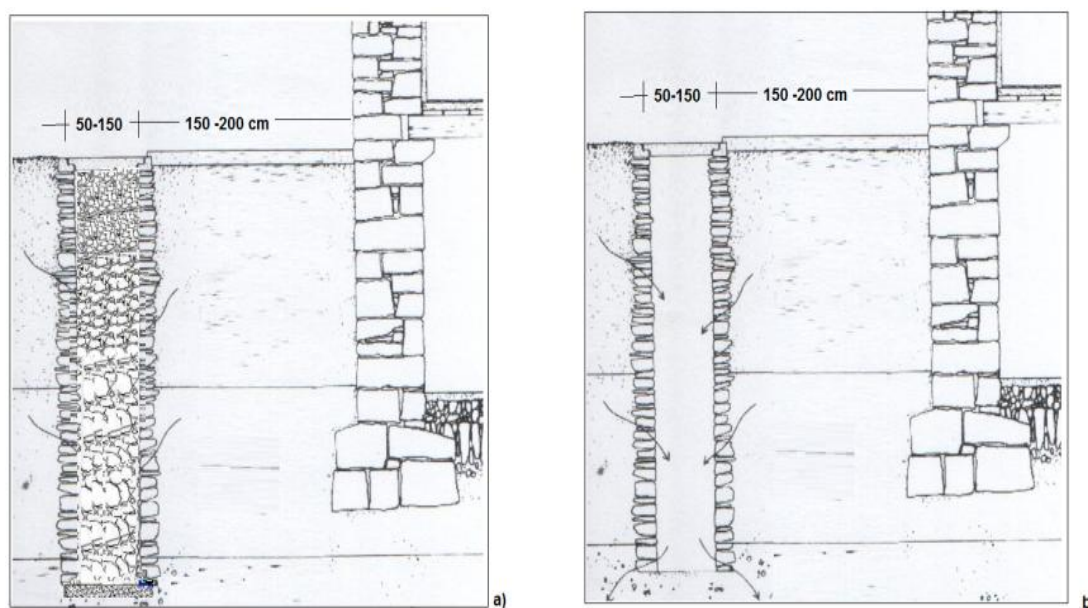


Fonte: o autor

Os poços de drenagem (Figura 131)

- A escavação do poço tem de ser aproximadamente a 2m da fundação, mas isso depende do tipo de terreno já que terrenos pouco compactos podem criar riscos de desmoronamento dos mesmos.
- A largura depende da quantidade de água (mínimo 50cm, máximo 150cm)
- A profundidade varia em função do lençol freático e do andamento geológico (estratos permeáveis). Deverá ser pelo menos até a altura da fundação.
- A escavação pode ser realizada a mão ou com pequenas escavadoras, em pequenos trechos, sempre com muita atenção aos perigos de desmoronamento do terreno.
- Depois da escavação, se realiza no fundo um estrato de cimento, com inclinação de 2 - 3% na direção da evacuação das águas.
- Realização da tubulação de drenagem, com tubos de 30 - 40 cm, em cimento ou outro material existente no mercado, furado na parte superior e compacto na inferior - no caso de terreno em forte inclinação se pode evitar a tubulação.
- Preenchimento da escavação com pedras, iniciando com granulometria de 15 - 20cm até de 0,5 - 1cm na parte final próxima à superfície.
- Arrumação final do terreno e eventual realização do passeio.

Figura 131 – O sistema de Poço de dreno com preenchimento de pedra (a) e sem preenchimento (b).



Fonte: CIGNI, 1987. Adaptado pelo autor.

Poços absorventes

São realizados em diferentes pontos no terreno, similarmente aos poços de drenagem, mas menos próximos da edificação, em pontos escolhidos por um profissional do setor, quando se deseja baixar consideravelmente o lençol freático da área inteira. Podem ter profundidade de 10 - 15m, conforme o perfil geológico da área. É preciso monitorar o comportamento hidrogeológico e eventuais desmoronamentos de terrenos.

Limites das técnicas

As técnicas são bastante indicadas na luta contra a umidade e sais nas paredes, pois se forem bem realizadas consegue-se de fato eliminar - ou reduzir de forma substancial - o contato água-parede, sem intervir de fato na edificação. Em muitos manuais é indicada como a primeira escolha. Deve-se considerar, porém, que não resolve a problemática da subida capilar da umidade com os sais através da base das fundações, mas sobretudo ao longo da linha vertical parede enterrada/água.

Outro limite, talvez o principal, é o potencial de mudanças de perfil geo-hídrico do terreno, provocado da diminuição da quantidade de água no mesmo - mudando, portanto, as condições de base que tinham definido uma determinada fundação do edifício. Isso pode levar a fissuramentos e até ao desmoronamento das paredes.

A presença de um profissional do setor é necessária para a tomada de decisão. Aconselha-se sempre uma consolidação do terreno ao longo do perímetro nas proximidades das fundações e uma prospecção geológica e hidrogeológica do terreno para conhecer exatamente a conformação geológica e hídrica do terreno e prever eventuais mudanças.

Ademais, qualquer escavação nos arredores de um edifício antigo envolve aspectos muito delicados ligados a arqueologia.

Casos de referência

- Santuário da Rainha Montis Regalis, Cuneo
- Palácio Reinaldi, Asolo
- Edifício do sec. XVII, Rapallo
- Teatro de Thiene, Vicenza

Igreja S.M. delle Grazie, Lecce.

Aplicabilidade e casos no Brasil

A técnica é conhecida e aplicada no Brasil. Pode ser aplicada em qualquer material e sistema construtivo de alvenaria histórica em uso no país. É sempre necessário realizar ensaios e prospecções geológicas.

T.C.15. CONTRAMURO

Princípios

A técnica já conhecida por Vitruvio prevê a realização de uma câmara de ar interna vertical como contramuro. Isto tem o fim de evitar o contato entre ambiente e parede antiga molhada, com melhoramento das condições ambientais internas. (Figura 132)

Aplicação

A técnica pode ser utilizada com sucesso em espaços do edifício semienterrados ou completamente enterrados - como, por exemplo, os porões - com problemas de umidade ascensional.

A técnica

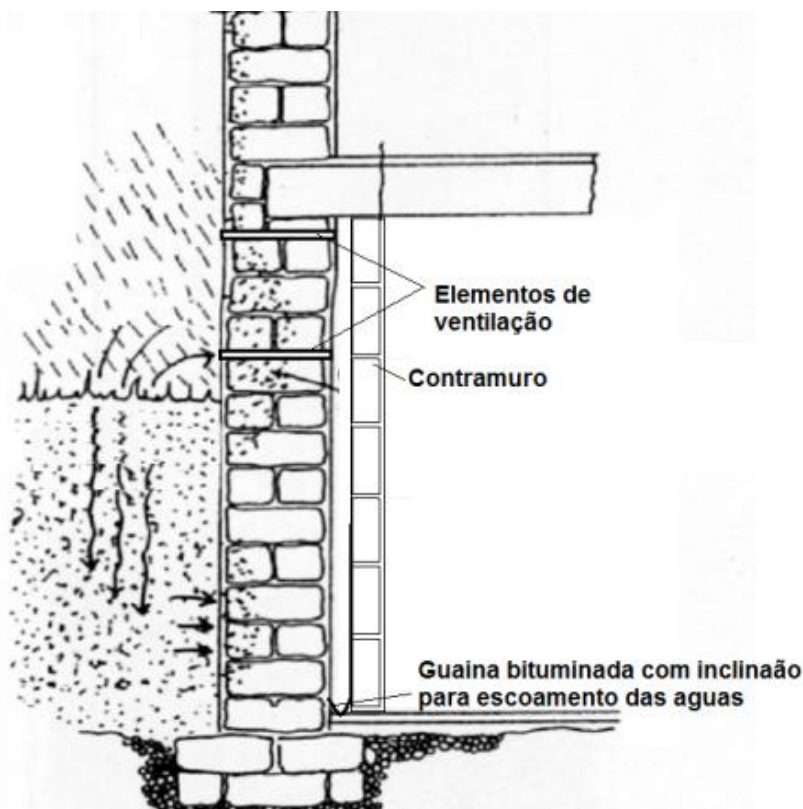
É necessário identificar exatamente o tipo de umidade com a qual se está lidando já que a técnica funciona como “isolamento” do ambiente interno em relação a condições desfavoráveis da parede com umidade ascensional, mas não funciona se o motivo da umidade na parede é devido a condensação. Seguem abaixo as fases de execução:

- Eliminação do reboco antigo.
- Instalação de manta isolante onde será realizada a base do novo muro.
- Pode-se realizar – em presença de muita água - um canal de escoamento na base da parede.
- Realização da parede, bastante leve e não muito espessa (3 - 6cm), deixando uma câmara de ar de 5 - 6cm.

Em relação a esta técnica existem vários sistemas e soluções, por exemplo:

- aeração da câmara de ar, com previsão de “bocas de aeração” na parte alta da parede antiga e em baixo no contramuro, para facilitar a circulação do ar
- aeração só na parede antiga para a área externa.
- aeração só no contramuro para a área interna.
- sem aeração, com câmara de ar completamente isolada.

Figura 132 – O sistema de contramuro



Fonte: MUNDULA; TUBI, 2003. Adaptado pelo autor

Limites da técnica

A técnica claramente não resolve o problema da umidade e a presença de sais na parede, mas substancialmente o esconde, com uma proposta que resolve o problema estético, da qualidade ambiental interna e do conforto em locais enterrados.

A eventual perda de superfície (6 a 12 cm perimetrais) é compensada pelo aumento de uso e conforto do ambiente próximo às paredes.

É necessário projetar bem a eventual aeração da câmara de ar ou a evacuação da água que se pode acumular entre os dois muros, pois isto poderia gerar problemas de umidade também na nova parede.

É sempre aconselhável combinar esta solução com técnicas tipo “Valas” ou “Espaços de aeração na parte externa da parede”, para diminuir assim o contato direto da parede com a água e, ao mesmo tempo, poder aumentar a capacidade de evaporação da água interna da parede.

Casos de referência

Vila Branca, Genova

Aplicabilidade e casos no Brasil

A técnica é conhecida e aplicada no Brasil. Pode ser aplicada em qualquer material e sistema construtivo de alvenaria histórica em uso no Brasil.

T.C.16. VALA PERIFÉRICA (Intercapedine externa)

Princípios

A técnica prevê a eliminação do contato direto entre parede externa e terreno.

A ideia se baseia no fato de a água ascendente na parede também ter origem do contato vertical da parede com o terreno.

A presença de uma vala sem enchimento impede o contato com a água presente no terreno, diminuindo, portanto, a quantidade de água absorvida pela parede e de consequência a umidade ascensional. Mas também favorece a evaporação da água da parte interna da parede, antes de a mesma chegar ao nível superior e externo da parede.

Aplicação

A técnica é utilizada nos casos de umidade ascensional ligada à água, presente no terreno, em forte contato com as paredes.

A técnica

Antes de tudo, é necessário identificar exatamente o tipo de umidade e eventualmente fazer uma prospecção geológica do terreno para conhecer as características geológicas e hídricas. (Figura 133)

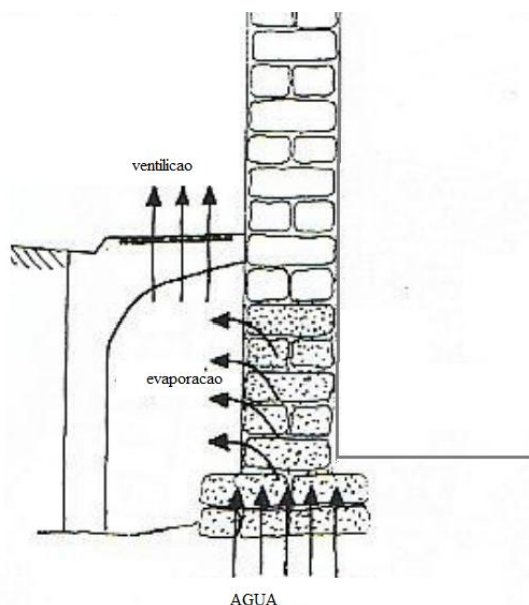
A vala deve ser realizada ao longo de todo o perímetro da parede ou, se necessário, do edifício.

Execução.

- Escavação manual ou com equipamento de escavação de pequeno porte de vala com largura mínima de 50 - 60cm por breves trechos de escavação a fim de evitar o desmoronamento do terreno, com profundidade até a base da fundação.
- Depois da escavação, realiza-se na base da vala um estrato de cimento, com inclinação de 2 - 3% na direção da evacuação das águas.
- Realização da tubulação de drenagem, com tubos de 30 - 40cm, em cimento, ou outro material no mercado, furado na parte superior e compacto na inferior - no caso de terreno em forte inclinação se pode evitar a tubulação.

- Realização de uma manta asfáltica na parte externa da parede do edifício - junto a uma membrana de proteção mecânica da manta -, como ulterior elemento de isolamento da parede.
- Realização de tubos de drenagem a uma altura de 2/3 da vala e a cada 2m, para evacuação mais rápida das águas e do vapor.
- Criação de uma parede em cimento armado e eventual posicionamento de elementos de escoramento do terreno e da parede.
- Criação de uma grelha de ventilação (e de inspeção) na parte superior da vala.

Figura 133 – O sistema de vala periférica



Fonte: MASSARI, 1985.

Limites da técnica

A técnica é bastante indicada na luta contra a umidade nas paredes pois, se for bem realizada, consegue-se de fato eliminar - ou reduzir de forma substancial - o contato água-parede. Esta, todavia, muda as condições hidrogeológicas do terreno, em particular abaixo das fundações.

Aconselha-se sempre, portanto, uma consolidação das fundações ao longo do perímetro interessado pela intervenção e uma prospecção geológica e hidrogeológica do terreno para conhecer exatamente a conformação do mesmo e prever eventuais mudanças. É preciso consultar um profissional do setor.

Além disto, é preciso considerar que a técnica não resolve a problemática da subida capilar da umidade através da base das fundações, mas só ao longo da linha vertical parede enterrada/água. Enfim, qualquer escavação nos arredores de um edifício antigo envolve aspectos muito delicados ligados à arqueologia.

Casos de referência

- Vila Doria. Genova
- Villa Giulia, Roma

Aplicabilidade e casos no Brasil

A técnica é conhecida e aplicada no Brasil. Pode ser aplicada em qualquer material e sistema construtivo de alvenaria histórica em uso no Brasil.

T.C.17 . CAMARA DE AR HORIZONTAL

Princípios

A técnica prevê a eliminação do contato direto entre piso e terreno, além de criar um sistema de ventilação para favorecer o combate à condensação.

A ideia se baseia no fato de a água com os sais que sobe na parede ter origem também no contato horizontal do piso com o terreno.

A presença de uma câmara de ar cria, portanto, um espaço vazio entre piso e terreno, e impede o contato com a água presente no mesmo com respectiva diminuição da quantidade de água absorvida pelo piso.

Aplicação

A técnica é utilizada nos casos de umidade ascensional ligada à água presente no terreno.

A intervenção requer a criação de um espaço de pelo menos 50cm, com abaixamento da altura do ambiente interno a não ser que se escave o terreno.

A técnica

A criação de uma câmara de ar no piso pode ser realizada de várias maneiras. A escolha do sistema construtivo é do profissional.

Indicamos só alguns elementos que a bibliografia (Massari, 1983) considera importantes para um bom funcionamento.

- Utilizar materiais de baixo peso específico e secos.
- Colocar a manta betuminosa/asfáltica embaixo da câmara de ar e não embaixo do pavimento, para deixar assim todo o sistema da câmara de ar bastante seco.

Execução (modelo tipo).

- Escavação manual - se esta técnica tiver sido escolhida - com profundidade de 50 - 60cm.

- Realização do contra-piso em cimento de 10cm⁴³⁷.
- Se for o caso, realização da manta asfáltica, mas é possível optar pela manta sob o piso (ver seção Limites).
- Realizar muros de 30cm de altura com interdistância entre eles de 40cm.
- Realização da laje, com vigas e lajotas.
- Concretagem e realização do novo piso (ou colocação do antigo piso).
- Criação de canais de aeração para criação de uma ventilação interna da câmara de ar.

Limites da técnica

A técnica é bastante destrutiva, com eliminação do antigo piso (ou a sua reconstrução), além de problemas ligados a aspetos arqueológicos.

No que respeita a posição da manta asfáltica:

Abaixo da câmara de ar

Isola completamente a câmara de ar da água, mas impede qualquer transpiração do vapor, com risco de acumulação da água embaixo da manta. Esta água é empurrada por pressão para fora, portanto através das paredes, as quais vão receber uma maior carga de água, podendo provocar um aumento da umidade ascensional nas paredes.

Abaixo do piso

Se a câmara de ar não for bem ventilada, satura-se de vapor áqueo e, portanto, há presença de água muito perto do direto contato com a superfície do piso, com relativos problemas em caso de danos à manta.

Casos de referência

Não são muitos os casos de utilização desta técnica em edifícios históricos, pois é uma técnica bastante invasiva e destrutiva.

⁴³⁷ Claramente se for decidido realizar a câmara de ar acima do antigo piso, não é necessária a realização do contra-piso em cimento.

6.5 Conclusões: a real eficácia e eficiência das técnicas de luta a umidade ascensional e cristalização de sais em alvenarias históricas.

A lista de técnicas e produtos apresentados neste capítulo denota que o mercado e os profissionais do setor têm feito um grande esforço na luta contra a degradação das paredes devido à presença de sais em solução.

Em nível governamental os centros de pesquisa também têm contribuído a esta luta, como por exemplo no caso da Austrália, onde desde os anos 1970 iniciaram-se pesquisas sobre os rebocos, chegando no final dos anos 1990 a definir alguns rebocos especiais específicos para a conservação. Já em 2002 chega a patentear um composto (Westoox Cocoon), utilizável em ampla escala e em diferentes materiais, para a absorção dos sais da parede.

Igualmente na União Europeia, mas só em 2002, surgiram os projetos *Compass* e *Desalination*, que tentaram definir linhas claras e respostas para os profissionais e instituições em relação ao uso de rebocos especiais compatíveis e resistentes aos sais, além de aprofundar as condições e motivos que levam ao problema da presença dos sais na parede.

O fato é que na maioria das técnicas e produtos enumerados há aspetos positivos, mas fortes limites. Por outro lado, com exceção do material publicitário oferecido pelos próprios produtores, na bibliografia específica consultada e na prática, a máxima expressão de otimismo dos profissionais é uma certa neutralidade de avaliação ou uma irônica desconfiança.

Nenhum profissional do setor pode dizer com certeza que uma determinada técnica resolve aquele determinado problema.

Muitas vezes o próprio problema parece não ser bem compreendido, nem mesmo pelos profissionais e as instituições de referência. Fala-se muito sobre a degradação devido à umidade na parede, continuando, portanto, a divulgar uma visão errônea do problema. Como mencionado no início deste capítulo, o problema é a cristalização dos sais, e não a umidade em si. Com certeza os sais são transportados pela umidade ascendente, mas há casos onde os sais presentes na parede, podem molhar a parede, captando o vapor do ambiente.

Portanto, muitas vezes esta visão errônea do problema leva a um péssimo uso das técnicas.

Com exceção de alguns casos - como os sifões drenantes, que têm muitos limites - todas as técnicas e produtos citados têm efeitos e diversos níveis de eficácia. A questão é de como são utilizadas e realizadas.

Poucas vezes o projeto de restauro e, portanto, a escolha de uma técnica, é suportado pelos testes necessários - aqueles mais simples raramente são realizados, como a análise com um termo-higrômetro a impulso elétrico ou a termografia, ou ainda, a fundamental amostragem para a análise dos sais. Se consideramos os altos custos de uma intervenção de restauro, os custos dos testes são absolutamente insignificantes: um termo-higrômetro custa de 500,00 a 800,00R\$; um kit para teste ao carboneto vai de 2.000,00 a 3.000,00R\$; uma termocâmara semiprofissional varia entre 8.000,00 e 15.000,00R\$; um teste ponderal de amostras no laboratório varia de 1.000,00 a 2.000,00R\$, conforme o número de testes a serem realizados. Esta falha por parte do pessoal do setor talvez seja o problema central, pois leva a todas as falhas sucessivas de uso das técnicas e produtos.

Como mencionado anteriormente, resulta claro que os elementos e fatores que interessam uma parede com problemas de cristalização dos sais são muitos e são bastante diversificados, e dependem de muitas variáveis, assim como as intervenções para a eliminá-los.

In primis, a plena compreensão do fenômeno ainda não parece fazer parte da *praxis* comum das intervenções de conservação - ainda menos o diagnóstico correto das causas do fenômeno e os métodos para eliminá-la.

Ademais, a questão dos valores de referência que determinam a presença ou não do problema de sais numa parede ainda está em aberto.

Na Alemanha, o WTA (Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft) define alguns valores, a Áustria define outros e a França outros mais. A UE, na CNT 146, também tenta definir valores comuns. Esta tentativa de definir valores comuns, apesar de ser importante e representativa, exige uma reflexão, pois há o risco de generalizar e simplificar o problema. A nosso ver, é fundamental que cada país, com as próprias condições climáticas, características de terreno, características construtivas e materiais, defina os próprios valores de referência. No Brasil isto ainda não foi feito.

De qualquer forma, em geral, considera-se hoje uma parede sem problemas de sais quando:

- Registra valores de sais em percentagem, nos primeiros 15 mm de parede, menores que 0,2%.
- São eliminadas as fontes de água em solução salina, que poderiam restabelecer a situação de dano potencial.

Enfim, a plena compreensão e conhecimento dos materiais e sistema construtivo do edifício objeto de intervenção é muitas vezes considerada só uma passagem obrigatória, para cumprir as exigências formais de projeto, em vez de um verdadeiro elemento de projeto e de reflexão.

Como vimos no Capítulo IV, por mais de 2000 anos, até a chegada dos sistemas construtivos em ferro – em fins do séc. XVIII e início do séc. XIX, na Europa, e em fins do séc. XIX e início do séc. XX, na América Latina -, a tipologia e os materiais de construção utilizados na Europa, no Oriente Médio, e a seguir nas Américas, foram em 99% dos casos caracterizadas por:

- Para realizar alvenarias e rebocos se utilizava exclusivamente cal, aérea ou hidráulica.
- A estrutura portante (de edifícios) sempre foi a parede (tijolos, pedra, adobe, etc.) ou pilares em tijolos, pedra e, em raros casos, em madeira.
- As fundações eram realizadas muitas vezes como simples ampliações da parede.
- A laje, os tetos ou telhados eram realizados em forma de arco ou em estrutura de madeira.
- Piso assentado em direto contato com a terra.
- Tinta de acabamento a cal.

Só no século XIX são introduzidos na construção civil outros sistemas construtivos, com o uso do ferro – e no Brasil mais a partir do século XX. O cimento armado, e o cimento em geral, entram a fazer parte dos materiais geralmente

utilizados na construção só no século XX - com mais intensidade no período pós-guerra.⁴³⁸

Este “cronograma” bem simplificado, mas bastante realista, da história dos sistemas e materiais de construção, muitas vezes passa despercebido na prática. Continuam a ser propostos, por exemplo, rebocos em cimento ou tinta óleo para acabamentos, criando desde o início um conflito tecnológico entre os materiais e os sistemas construtivos antigos e novos, que leva na maioria dos casos, desde o nível conceitual, a piorar a condição estática, estética e de saneamento, do edifício pós-tratamento.

O profissional deveria, portanto, habituar-se a pensar sempre em um conjunto de duas ou mais técnicas de intervenção em casos de degradação por sais - munindo-se de todas as informações necessárias, qualitativas e quantitativas, de modo a ser capaz de utilizar as diferentes técnicas, nas medidas, nos tempos e nas posições corretas.

O processo parece requerer sempre uma abordagem “conforme o caso”, não existindo uma receita a ser repetida, uma técnica que funciona sempre ou um produto milagroso. Existem somente boas práticas e uma metodologia de intervenção a ser seguida, baseada no conhecimento do fenômeno, no conhecimento do objeto de intervenção, em dados analíticos, na interdisciplinaridade, e em uma preparação reforçada por parte do profissional.

⁴³⁸ SE não consideramos o caso romano com a argamassa pozolânica.

CAPÍTULO VII

A EXPERIMENTAÇÃO DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA ITALIANA DE BARREIRA QUÍMICA NOS MONUMENTOS BRASILEIROS: UM ESTUDO DE CASO EM DUAS EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS NO CEARÁ

7.1 O dano da umidade ascendente e cristalização de sais nas alvenarias históricas. A contextualização das técnicas no clima, nos materiais e nas técnicas construtivas brasileiras.

Com base em dados de relatórios e vistorias técnicas realizadas pela Fundação de Ciência e Tecnologia em 1988, no Rio Grande do Sul (CIENTEC, 1988), a umidade é a segunda causa de dano em alvenarias, ficando atrás só da poluição. Sempre no mesmo relatório, a umidade ascensional junto a de infiltração é responsável por 79% da incidência de umidade nas edificações.

Concordamos, portanto, com Guimarães et al. (2015) quando afirmam que entre os principais problemas da construção civil está a umidade ascensional. Este tipo de umidade, por si só, causa principalmente danos estéticos, como as manchas escuras ou leves bolores, mas quando é associada à cristalização dos sais pode criar outros tipos de dano, muito mais graves, e pode influenciar o comportamento estático da edificação.

A umidade ascensional é definida por Alfano et al. (2006) como um fluxo de água no sentido vertical, direcionado para cima, em uma parede permeável. Freitas, Torres e Guimarães (2008) afirmam que a água ascende quando não há barreiras que inibam a migração da umidade proveniente do solo através das paredes, constituídas de materiais porosos. Essa migração, como vimos no capítulo VI, ocorre por capilaridade e por eletro-osmose.

Os principais fatores que condicionam a umidade ascensional numa parede são de tipo climático, geológico, matérico e geográfico. Estes fatores podem ser interpretados mediante vários indicadores:

Climáticos:

- precipitação pluviométrica;
- umidade relativa;
- salinidade do ar;

- temperatura;
- intensidade da insolação;
- ventilação.

Geológicos:

- quantidade água no solo;
- comportamento e profundidade do lençol freático;
- tipo de rochas no terreno;
- coeficientes de capilaridade e permeabilidade dos terrenos.

Matéricos, ligados aos materiais da edificação e aos sistemas construtivos:

- espessura da parede;
- orientação da edificação;
- combinação dos materiais no que respeita os sistemas construtivos;
- sistemas de sombreamento natural e não;
- porosidade total e em volume dos materiais;
- índice de quantidade de água no material (CM);
- coeficiente de embebição dos materiais;
- coeficiente de capilaridade dos materiais;
- coeficiente de permeabilidade dos materiais;
- índice de secagem (dry index) dos materiais.

Geográficos e de localização da edificação:

- inclinação dos terrenos;
- aspectos topográficos do entorno;
- região litorânea ou não;
- microclimas particulares;
- altitude.

Claramente, como vimos nos capítulos anteriores, o conjunto de todas estas situações climáticas, geográficas, matéricas obriga a pensar no Projeto de conservação com uma concepção de “caso por caso”, pois dificilmente as condições apresentam-se idênticas em edificações diferentes. Por outro lado, as técnicas de intervenção na Europa possuem uma casuística bastante ampla, algumas delas têm quase cem anos de experimentação e um mercado do setor muito ativo. Isso permite iniciar, ciente da especificidade de cada intervenção, a elaboração do Projeto de conservação, comparando a situação de projeto com a casuística existente e a experimentação em ato. Diversamente, na situação do Brasil, além do grau de incerteza derivado das condições climáticas, geológicas, geográficas e matéricas, ligadas ao caso específico da intervenção, é preciso considerar que até

hoje houve muito pouca experimentação em termos de técnicas de conservação, a legislação no mérito ainda é pouco clara e a maioria das técnicas presentes no mercado foram elaboradas para outras condições climáticas e outras combinações de materiais de construção, como indicado no capítulo IV.

No Quadro 15 apresenta-se uma proposta de “índice de aleatoriedade” para cada técnica que enumeramos no capítulo VI, em particular para a aplicação no Brasil, consideramos as condições acima relacionadas. Isto é, na prática, o nível de possibilidade da replicabilidade da técnica no Brasil. Para fazer isso desconsideramos os indicadores não pertinentes à comparação entre os dois países, avaliando só aqueles que registram uma clara e objetiva diferença tanto climática:⁴³⁹

- precipitação pluviométrica - PP
- umidade relativa, - UR
- temperatura, - T
- intensidade da insolação - Ins

quanto das características das edificações:⁴⁴⁰

- combinação dos materiais no que respeita os sistemas construtivos - SC
- porosidade total e em volume dos materiais - Pt e Pv
- índice de quantidade de água no material -cm
- coeficiente de embebição dos materiais - Imb

⁴³⁹ A alta Pluviosidade influi diretamente na quantidade de água no terreno e no lençol freático, portanto, na pressão da água no terreno, além de proporcionar um contato direto entre a água e a parede. Em locais com a umidade relativa baixa, a evaporação ocorre de forma mais rápida, já quando a umidade relativa é alta o processo é mais lento e favorece o avanço da frente úmida. A insolação e o coeficiente de absorção da radiação também influenciam o processo de secagem da parede. Ambos alteram a temperatura superficial e a distribuição da temperatura. (SILVA, 2013).

⁴⁴⁰ É considerado importante o coeficiente de porosidade, definido como a proporção entre o volume de espaços vazios e o volume total de partes sólidas de um material. Existe porosidade aberta e fechada. A maioria dos materiais de construção possui porosidade aberta (com comunicação entre os poros), permitindo a circulação de água no seu interior, considerando que a dimensão e a geometria dos poros também são fatores que influenciam a permeabilidade do material. Num material impermeável não há comunicação entre os espaços vazios (Freitas et al, 2008). Complementarmente à porosidade, apresenta-se o Coeficiente de capilaridade e de embebição: o primeiro definido como um fenômeno de atração e repulsão, que ocorre no contato de líquidos com um sólido, fazendo com que este líquido se desloque no interior do material, fenômeno que depende diretamente do diâmetro das intercomunicações internas dos poros; o segundo definido como a resistência à penetração da água no material em situação de imersão em água. O Coeficiente de permeabilidade é a quantidade de vapor que flui entre duas paredes paralelas. Por último há o Coeficiente de secagem que é ligado à capacidade de fazer evaporar a água do material, portanto, mais uma vez, à porosidade.

- coeficiente de capilaridade dos materiais - Cap
- coeficiente de permeabilidade dos materiais - Perm
- Índice de secagem (dry index) dos materiais - Sec

Quadro 15 - Comparação do “índice de aleatoriedade” da aplicação de uma técnica europeia no Brasil tendo em conta o nível de influência na eficácia da técnica determinado pelo clima e materiais onde é aplicada

		Técnicas de intervenção	Indicadores climáticos				Indicadores Materiais							Índices		Índice de aleatoriedade e da técnica	
			PP	UR	T	INs	SC	Pt Pv	CM	Imb	Cap	Perm	Sec	Climático	Matérico		
GRUPO 1	1	Sistema sifão drenante	A	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	Muito-Alto	Alto	Muito Alto
	2	Barras polarizadas	M	M	M	B	A	B	B	B	B	B	B	M	Baixo	Baixo	Baixo
	3	Barramento químico	M	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Alto	Muito Alto	Muito Alto
	4	Barramento físico	M	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	Alto	Médio	Alto
	5	Eletro-osmose ativa	M	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	Alto	Médio	Alto
	6	Eletro-osmose passiva	M	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	Alto	Médio	Alto
	7	Despolarização eletromagnética	A	A	A	A	M	B	B	B	B	M	M	M	Alto	Médio-Baixo	Médio
	8	Redução seção absorvente	A	M	M	M	M	B	B	B	B	M	M	M	Médio	Baixo	Médio-Baixo
	9	Substituição de material degradado com material novo	A	M	M	M	M	B	B	B	B	B	M	M	Médio	Baixo	Médio-Baixo
GRUPO 2	10	Reboco ou argamassa macroporosa	A	A	A	A	B	M	M	M	M	M	M	M	Alto	Médio	Médio/Alto
	11	Reboco sacrificial	A	A	A	A	B	M	M	M	M	M	M	M	Alto	Médio	Médio/Alto
	12	Climatização espaços internos	A	A	A	B	M	M	M	M	M	M	M	M	Alto	Médio	Médio/Alto
	13	Transformação dos sais	A	A	A	A	M	M	M	M	M	M	M	M	Alto	Médio	Médio/Alto
GRUPO 3	14	Poços absorventes /drenagem perimetral	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	Médio Baixo	Baixo	Baixo
	15	Contramuro	M	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	Médio Baixo	Baixo	Baixo
	16	Vala periférica	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	Médio	Baixo	Medi Baixo
	17	Câmara de ar horizontal	M	M	M	B	B	B	B	B	B	B	B	B	Médio-Baixo	Baixo	Baixo

Fonte: Elaborado pelo autor

Ressaltamos que o grupo de técnicas com maior “índice de aleatoriedade” é o Grupo 1, cujas técnicas estão focadas na eliminação ou na forte redução do fluxo ascensional da água do terreno diretamente agindo na alvenaria, a fim de eliminar os danos da presença de água e sais. É neste grupo de técnicas que há, portanto, a maior dúvida na aplicação *ipso facto* nas edificações brasileiras, sem realizar uma pesquisa prévia aprofundada sobre a eficácia de tais técnicas em materiais e condições climáticas brasileiras.⁴⁴¹

A necessidade de possuir mais informações sobre o comportamento destas técnicas de tratamento de paredes com danos devido à umidade ascensional e presença de sais, nas condições brasileiras, influenciou a escolha feita nesta pesquisa de experimentar em ensaios a técnica da barreira química em paredes históricas de duas edificações brasileiras. Além disso a técnica não necessita de equipamento excessivamente especializado, é tecnicamente bastante versátil e existem produtos e materiais acessíveis no mercado brasileiro⁴⁴², por outro lado, até o início desta pesquisa, muito pouco tem sido realmente estudado e aprofundado. A técnica de barreira química é bastante interessante como caso de estudo também porque possui algumas limitações sérias, evidenciadas em alguns estudos italianos como vimos no capítulo VI, contando por outro lado que estudos realizados por Freitas, Torres e Guimarães (2008), no Portugal, parecem ter dado resultados positivos.

A intenção desta pesquisa é também verificar se produtos disponíveis no mercado brasileiro para esta finalidade apresentam o desempenho esperado.

7.2 Os Ensaios não destrutivos para determinação da umidade nas alvenarias.

No nosso caso foram utilizados dois métodos, além do exame visual, para localizar a presença de umidade na parede:

1. Termografia
2. Termo-Higrômetro elétrico

⁴⁴¹ Salientamos, todavia, que quase todas necessitam de uma contextualização teórica e prática.

⁴⁴² No entanto, além do material que compõe a parede, sua eficácia depende dos produtos químicos disponíveis no mercado e da forma como são aplicados.

7.2.1 A termografia

O termografia é uma técnica não invasiva embasada na análise de termogramas (ou imagens térmicas) capturadas através de câmaras sensíveis à radiação infravermelha, emitida por objetos na faixa do espectro eletromagnético. As imagens térmicas dão leitura qualitativa e não quantitativa das diferenças térmicas superficiais das paredes mediante mapas de cores. As imagens são, portanto, formadas por “cores falsas” que correspondem a níveis térmicos diferentes. Assim, através da leitura dos mapas de cores, pode-se mapear a presença de partes mais frias e mais quentes das paredes, onde a parte fria pode ser indicador de presença de umidade na parede.⁴⁴³

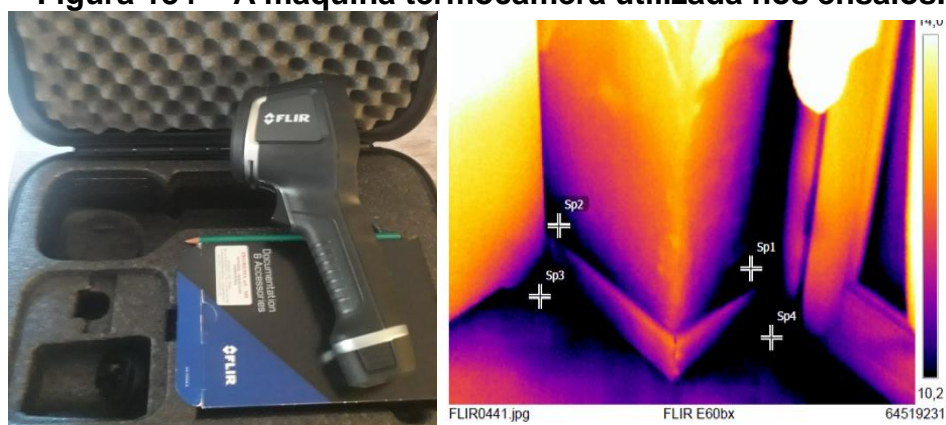
Um parâmetro fundamental a ser considerado para obter uma leitura correta da umidade na parede é a emissividade do material que compõe a parede, que é a fração de energia irradiada por determinado material em relação àquela emitida para um corpo negro com a mesma temperatura. Este dado tabulado para a maioria dos materiais tem de ser inserido no equipamento antes da leitura. Tratando-se de reboco e tijolo assumimos um valor de emissividade de 0,94.

A termografia é um método de diagnóstico bastante útil, pois não é destrutivo, permite levantamento a uma certa distância e fornece uma panorâmica geral para identificar as áreas com maior presença de umidade. É de qualquer forma uma análise qualitativa, não quantitativa. Para uma primeira análise quantitativa é necessário utilizar outra técnica, igualmente não invasiva, mediante o Termo-Higrômetro, que fornece dados dos valores de umidade relativa nos materiais.

O modelo utilizado para os ensaios foi uma termocâmara FLIR, E6. (Figura 134)

⁴⁴³ A termografia é utilizada amplamente também na engenharia mecânica e elétrica, ou na construção civil para localizar vazamentos.

Figura 134 – A máquina termocâmara utilizada nos ensaios.



FLIR E6

Imaging e dati ottici	
Risoluzione IR	160 x 120 pixel
Sensibilità termica/NETD	< 0,06°C (0,11°F) /< 60 mK
Campo visivo (FOV)	45° x 34°
Distanza minima di messa a fuoco	0,5 m (1,6 piedi)
Risoluzione spaziale (IFOV)	5,2 mrad
Numero di diaframma	1,5
Frequenza immagini	9 Hz
Messa a fuoco	Senza messa a fuoco
Dati del rilevatore	
Tipo di rilevatore	FPA (Focal Plane Array), microbolometro non raffreddato
Intervallo spettrale	7,5 – 13 µm
Misurazione	
Intervallo di temperatura dell'oggetto	Da -20°C a +250°C (da -4°F a +482°F)
Accuratezza	±2 °C (±3,6 °F) o ±2% della lettura, per temperatura ambiente da 10 a 35 °C (da +50 a 95 °F) e temperatura dell'oggetto superiore a +0 °C (+32 °F)
Analisi della misurazione	
Correzione dell'emissività	Variabile da 0,1 a 1,0
Tabella emissività	Tabella di emissività di materiali predefiniti
Correzione della temperatura apparente riflessa	Automatica, basata sulla temperatura riflessa in ingresso

Fonte: Arquivo do autor. Dados fornecidos pela FLIR, 2017.

7.2.2 O Higrômetro e Termo-Higrômetro

Para localizar e medir a umidade nas paredes é muito útil o instrumento chamado Higrômetro a contato (ou Termo-Higrômetro). Este fornece, diferentemente da termografia, valores quantitativos de presença de água na parede.

Como a termografia, que mede a radiação infravermelha emitida por um corpo, permitindo, portanto, determinar a presença de temperaturas diferentes na superfície de um corpo, também a medição com Termo-Higrômetro é um sistema de

diagnóstico não destrutivo, que pode, com segurança, ser utilizado nas paredes sem causar danos ou rastros de qualquer tipo.

O Termo-Higrômetro é uma ferramenta de diagnóstico, através da qual é possível detectar níveis de umidade não só nas paredes, mas também no chão e em outras partes do edifício. Este fornece, além do valor da umidade, o valor da temperatura.

Antes de realizar as medições com o Termo-Higrômetro, mede-se com um data logger a temperatura ambiente e a umidade relativa do ambiente no edifício em análise. Sucessivamente insere-se na instrumentação o tipo de material da parede (tal como o cimento, tijolo, ou argamassa, se a parede for rebocada), com medição da umidade relativa do material escolhido em vários pontos e alturas diferentes (com base do projeto de teste).

O valor lido no Termo-Higrômetro representa o valor da umidade em percentual no material de referência, em equilíbrio com a umidade relativa do ambiente, a uma profundidade de aproximadamente 15mm na base do tipo de material.

Os dados são armazenados e elaborados para depois serem comparados com as medições pós-intervenção.

Paralelamente à termografia, podem ser feitas medições guiadas por imagens em infravermelho, e obter os valores da umidade em pontos específicos. Mas a leitura dos valores ainda não é de alta precisão e pode ser muito influenciada pela eventual presença de umidade de condensação. Se houver necessidade de dados mais precisos temos de utilizar uma técnica parcialmente invasiva, como o teste ao carboneto.⁴⁴⁴

Os Termo-higrômetros utilizados nos ensaios foram de Modelo GANN, Hygrometro BL Compact B2, com sonda a esfera, com pinhos duplos e com sensor de umidade do ar. (Compact TF-IR). (Figura, 135).

⁴⁴⁴ Pode ser utilizada outra técnica além da ponderal, mediante balanças térmicas que medem o peso da amostra antes e depois a exsicação obtendo-se, por subtração, a umidade presente na parede. Esta técnica pode ser realizada em laboratório, dificilmente na obra existem as condições para a sua execução coreta.

Figura 135 – Termo-Higrômetros eletrônicos utilizados nos ensaios.



Fonte: Arquivo do autor.

7.2.3 Teste ao carboneto

As análises da quantidade de umidade presente nos materiais de construção realizadas com o teste ao carboneto baseiam-se no método ponderal com o Carboneto de Cálcio. Hoje esta técnica é considerada como o método que, com paridade de esforço e custo, permite a mais alta precisão na medição da quantidade de água nas paredes. (Figura 136)

Execução

As amostras da parede são obtidas de uma profundidade de 20 a 50mm, com broca tipo widea 6 - 8mm, mediante furadeira elétrica a baixa rotação, ou manualmente. Para a coleta de material mais superficial, usa-se o martelo e cinzel. Para não haver interferência com a umidade do ar, as amostras devem ser colocadas em saquinhos de plástico ou potes de vidro imediatamente após a coleta. Cada amostra de material deve ter 20 gramas, cuidadosamente pesadas mediante balança de precisão.

O número e a localização das amostragens dependem da altura e da intensidade das partes degradadas na parede. Os pontos mais úmidos a serem analisados são determinados mediante um Termo-Higrômetro. Em geral devem ser colhidas amostras aproximadamente a cada metro de altura, com a primeira

amostragem a cerca de 20 - 30cm do piso, com uma distância entre os eixos de extração de 70 a 400cm.⁴⁴⁵

A amostra é esmagada delicadamente mediante pilão de aço, até atingir um tamanho de partícula inferior a 5mm. Após o esmagamento, a amostra é inserida na garrafa hermética com tampa estanha juntamente com um frasco de carboneto de cálcio e algumas esferas de aço. A tampa estanha é provida de um manômetro.

Agitando a garrafa as esferas de aço quebram o frasco de vidro com o Carboneto de Cálcio. A umidade presente na amostra reage com o carboneto de cálcio e produz um gás chamado acetileno. O aumento da pressão dentro do recipiente que deriva da presença do gás acetileno é diretamente proporcional à quantidade de água contida e é medido pelo manômetro pré-calibrado. Conforme a quantidade de água presente na amostra, o ponteiro do manômetro indica o valor de umidade correspondente em cm%.

Figura 136 – O equipamento para o Teste ao carboneto de marca GANN, modelo Hydromat,cm-P PRO, Premium, utilizado nos ensaios.



Fonte: Arquivo do autor.

Em geral, uma parede pode ser classificada, de acordo com a quantidade de água presente na parede:

- Limpa, quando contém menos de 5%. Praticamente sem risco;

⁴⁴⁵ Estas distâncias são indicativas, será o técnico profissional a decidir estes aspectos na base do projeto de levantamento específico para o teste.

- Pouco contaminada, quando contém de 5 a 8%. Poucas perdas e danos;
- Mediamente contaminada, de 8 a 15%. Danos sérios;
- Muito contaminada, de 15% a 30%. Danos graves;
- Severamente contaminada, mais de 30%. Lesão grave.

7.3 Ensaios - Edificações amostrais

7.3.1 Amostra 01 – Estação João Felipe em Fortaleza

7.3.1.1 Breve histórico da Estação João Felipe.

Em 1870, o governo da província do Ceará decide realizar a construção de uma estrada de ferro que ligasse a cidade de Fortaleza a Pacatuba, no interior do Ceará. No mesmo ano, a estrada estendeu-se até Baturité, com a criação da Companhia Cearense de Via Férrea de Baturité. Três anos depois, a primeira locomotiva, denominada Fortaleza, inaugurava o trecho que ligava a capital a Parangaba (antiga Arronches). A empresa, endividada, é encampada em 1878 pelo governo imperial, que autoriza a construção de outra via com ligação entre o porto de Camocim e à cidade de Sobral – Estrada de Ferro de Sobral. Em 1910, duas ferrovias são arrendadas à “*South American Railway Construction Company Limited*”, e passam a denominar-se “Rede de Viação Cearense – R.V.C.”. Em 1915, a R.V.C. volta a ser dirigida pelo governo da União e, em 1957, é absorvida pela Rede Ferroviária Federal.

O surgimento dessas ferrovias permitiu a inserção do Estado, especialmente Fortaleza e adjacências, no panorama econômico mundial, com criação de melhores condições para o escoamento de produtos como o algodão e o couro. Neste sentido, a construção da estação João Felipe foi de fundamental importância para a afirmação da capital cearense como polo econômico do Estado.

A obra da hoje denominada Estação João Felipe, na base do projeto do engenheiro austríaco Henrique Foglare, em estilo neoclássico, teve sua pedra fundamental lançada em 30 de novembro de 1873. Devido à grande seca de 1877 a 1879, que abalou a condição financeira da companhia, os trabalhos iniciaram só em 1879, e inaugurada em 09 de junho de 1880.

A edificação principal do conjunto mantém-se praticamente inalterada até os dias de hoje, mas foram feitas várias intervenções ao longo do século XX, em particular com a construção de novos armazéns.⁴⁴⁶ Em 1946 foi rebatizada Estação Professor João Felipe.

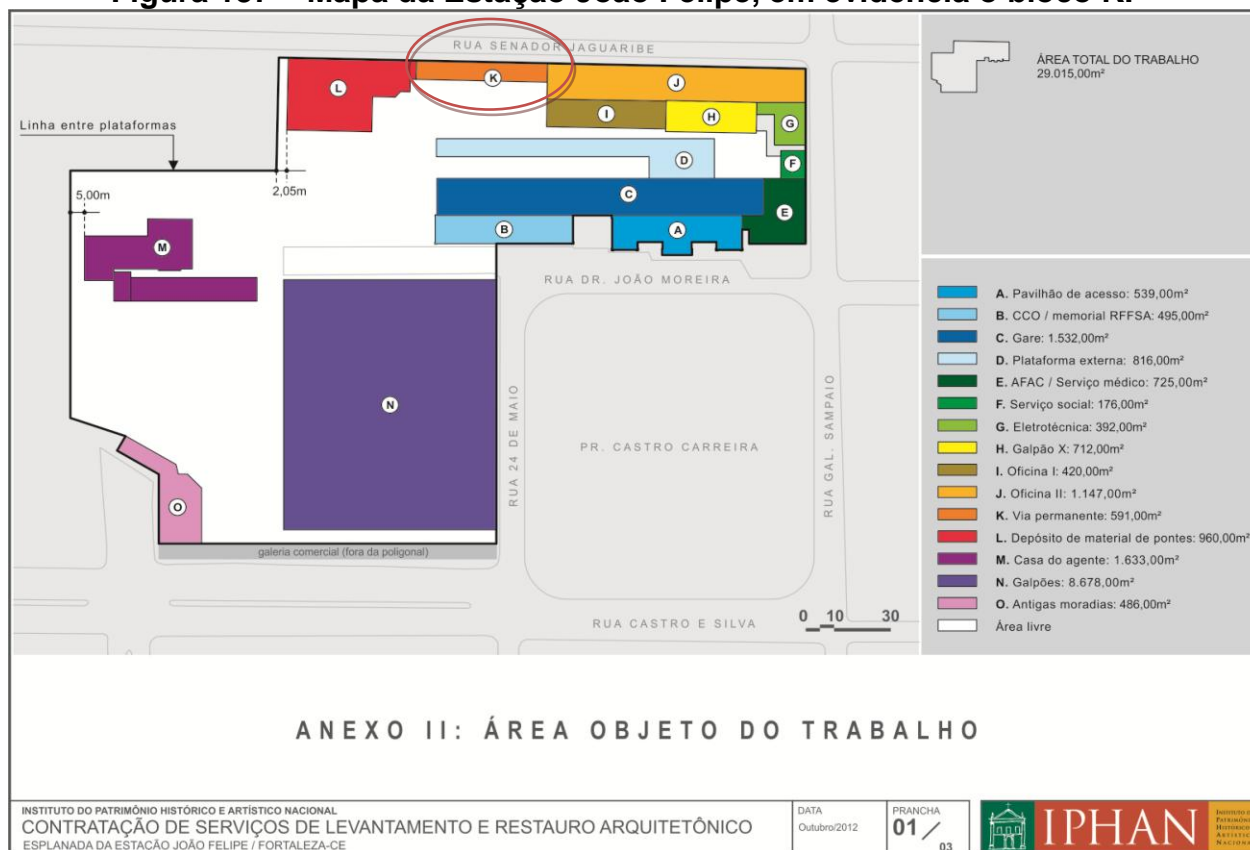
A estação foi desativada no dia 13 de dezembro de 2014, ela hoje faz parte de um projeto de revitalização do centro de Fortaleza do Estado do Ceará, que prevê uma pinacoteca, a nova sede do IPHAN regional, bibliotecas, centro de culinária, além de ser ponto de partida para duas linhas de trens metropolitanos - uma para a antiga linha Norte e outra para a antiga linha Sul/tronco.

Descrição da área

A área em questão encontra-se no centro da capital do Estado do Ceará, tangenciando a Rua Senador Jaguaribe, a Rua General Sampaio, a Rua Dr. João Moreira, a Rua 24 de Maio e a Rua Castro e Silva. As edificações perfazem uma área aproximada de 19.302,00m². Ver figura 137 e 138

⁴⁴⁶ A primeira grande reforma do terminal ferroviário de Fortaleza atendeu ao projeto do Eng^o Henrique Eduardo de Couto Fernandes, que mandou retirar uma acentuada curva na saída da estação para a Rua Trilho de Ferro, erradicando assim os trens do Centro da cidade [...]. Em 1922, por ocasião das comemorações da Independência do Brasil, reformaram toda a fachada do chalé da diretoria. Então, externamente, mutilaram a estação Antiga, quando retiraram as platibandas e com a construção de paredes. Esse prédio histórico, que era isolado, fora transformado numa dependência da segunda edificação [...]. Defronte a Praça da Estação, entre 1923 e 1926, foram construídos os armazéns, para exportação, importação e almoxarifado. [...]. Com o aumento na demanda de transportes, devido à era diesel, a partir de 1950, foi necessário demolir alguns galpões das antigas oficinas. [...]. No centenário da Viação Férrea Cearense, que transcorreu em 25 de julho de 1970, o prédio da estação internamente passou por reformas.”

Figura 137 – Mapa da Estação João Felipe, em evidência o bloco K.



Fonte: IPHAN, 2016. Adaptada pelo autor.

Figura 138 – Relatório fotográfico da Estação João Felipe.



Imagem 01: prédio do pavilhão de acesso e do centro de controle de operações, vista externa a partir da rua Dr. João Moreira.



Imagem 02: gare, vista interna.



Imagem 03: gare, vista externa (à esquerda) e plataforma externa (à direita).

Imagem 04: da esquerda para direita: blocos da AFAC e serviço médico, serviço social, eletrotécnica e oficina II, vistos a partir da rua Gal. Sampaio.



Imagem 05: bloco da AFAC e serviço médico, vista externa a partir da rua Gal. Sampaio



Imagem 06: bloco da eletrotécnica (ao fundo) e do serviço social (à direita), vistos a partir do pátio interno.



Imagem 07: galpão X visto a partir do pátio interno.



Imagem 08: oficina I, vista a partir dos fundos do terreno.



Imagem 09: oficina I, vista interna.



Imagem 10: oficina II, vista interna.



Imagem 11: oficina II (à esquerda) e via permanente (ao fundo, bloco mais alto), vistas a partir da rua Senador Jaguaribe.



Imagem 12: Bloco K via permanente, vista interna do primeiro pavimento.



Imagem 13: depósito de material de pontes, vista interna.



Imagem 14: casa do agente, vista externa.



Imagem 15: galpões, vista a partir da rua 24 de maio.

Fonte: IPHAN, 2016. Adaptado pelo autor.

O trabalho desta pesquisa se concentra no Bloco K, chamado também “via permanente”, o qual possui dois pisos e era destinado antigamente aos escritórios administrativos. Foi escolhido para os ensaios pois apresenta as condições

logísticas melhores, mantendo-se ainda relativamente bem conservado, com laje existente, limitando assim outras potenciais tipologias de infiltração de água nas paredes. (Figura, 139)

Figura 139 –Fotografia da Sala da gerência, escolhida para o ensaio.

Data: 02/09/2017.



Fonte: Arquivo do autor.

7.3.1.2 Tipologias construtivas e as principais patologias ligadas à umidade

O Bloco K faz parte do primeiro projeto do fim do século XIX, portanto a sua tipologia é típica das construções da época, particularmente das edificações da arquitetura industrial e no específico das estações, portanto com alvenarias estruturais combinadas com pilares em tijolo. O sistema construtivo das alvenarias é principalmente com tijolo cerâmico maciço de dimensões homogêneas de 5 x 11 x 24, ligados com argamassa de cal misturada e cimento aparelhado em dupla fileira. Os pilares são em tijolo cerâmico maciço. (Figura 140)

Figura 140 – Exemplo de tipo de tijolo existente



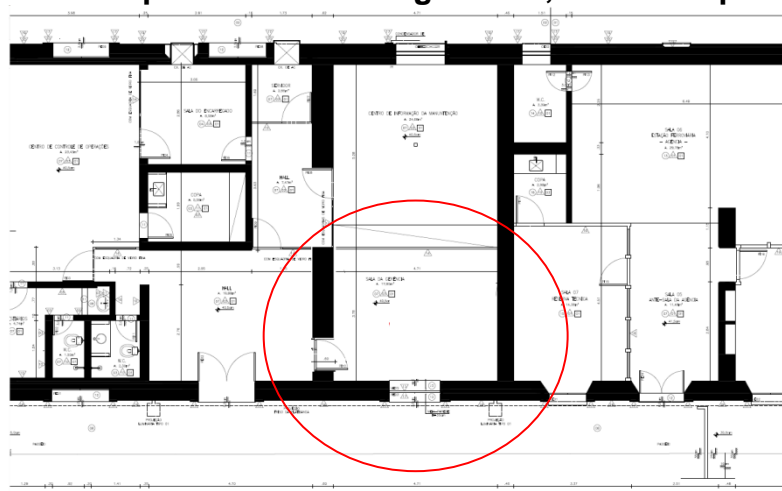
Fonte: Arquivo do autor.

As alvenarias do Bloco K mostram, em maneira generalizada, uma evidente degradação do reboque interno e externo, com fortes fenômenos de embolhamento, eflorescência, destaque e perda de material até os tijolos. Para os fins da nossa experiência foram selecionadas três paredes da “Sala da gerência”, no andar térreo. (Figura 141)

Como possível causa do dano, ao exame visual, foi indicada a umidade ascensional com cristalização dos sais.

Metodologicamente foi elaborado um ciclo de testes composto de três técnicas diferentes, para verificar a presença de umidade na parede, a sua disposição e quantidade real, através do levantamento de dados com Análise Termográfica, do levantamento com Termo-Higrômetro elétrico e o Teste do carboneto.

Figura 141 – A planta da Sala da gerência, escolhida para o ensaio.



Fonte: Elaborado pelo autor. Na base do Projeto IPHAN 2016.

7.3.1.3 Levantamento dados de umidade nas paredes.

Análise Termográfica

Os testes de termografia iniciaram no dia 09 de setembro 2017.

O equipamento utilizado foi uma termocâmera Flir E-60 com as seguintes características:

- Tipo de sensor: Microbolômetro não resfriado;
- Resolução IR: 320x240 pixel;

- Sensibilidade térmica de 0,05°C.

Características gerais do levantamento

- Duração: 10 horas em total, com intervalos de 1 hora entre uma termografia e outra;
- Início às 8hs e término às 18hs;
- Tempo: ensolarado;
- Distância de levantamento: 2,5 m aproximadamente.

Com o objetivo de editar e tratar as imagens termográficas, além de obter a temperatura de cada ponto que compõe o termograma, foi utilizado o software FLIR® Tools.

Os ensaios foram realizados ao longo de 10 horas das 08hs às 18hs. Dia ensolarado com uma média de temperatura do ar $T_a = 39^\circ \text{C}$.⁴⁴⁷

Para a correta análise dos dados, antes do levantamento termográfico, foi comparada, mediante Termo-Higrômetro, a temperatura a cada hora de uma zona da parede de referência, ou seja, sem umidade, com uma que apresentava potenciais problemas relacionados umidade ascensional. O resultado foi representado como uma diferença térmica, expressa em

$$\Delta T = A1 - A2$$

onde:

ΔT — diferença de temperatura da parede entre a zona seca e a zona úmida, em °C;

$A1$ — temperatura da zona seca da parede, em °C;

$A2$ — temperatura da zona úmida da parede, em °C.

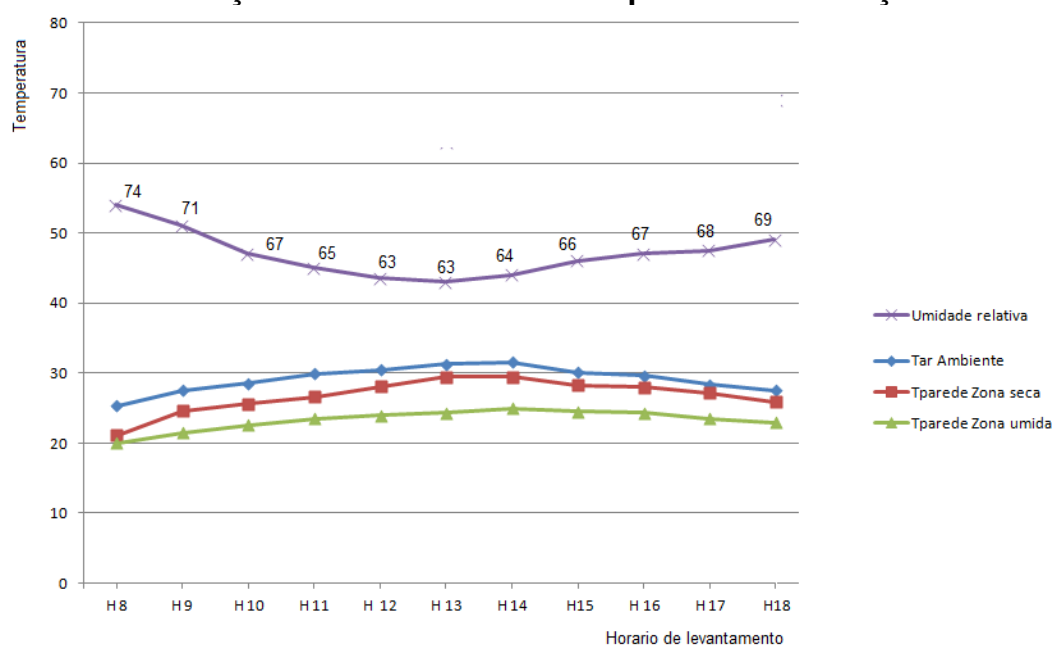
A Figura 142 apresenta as temperaturas nas posições “A1” e “A2”, indicadas nos termogramas tomados a cada hora no período ensolarado, bem como a umidade relativa e a temperatura ambiente. Percebe-se que no início da manhã as temperaturas são mais baixas e a umidade relativa alta, pois ainda existem resquícios do equilíbrio térmico da noite. Conforme o aumento da temperatura do ar

⁴⁴⁷ Para que seja possível o uso da termografia, o objeto em análise não pode estar em equilíbrio térmico. É necessário existir uma diferença térmica entre o objeto e o meio ambiente de, pelo menos, 1°C.

no decorrer do dia, as temperaturas indicadas nos termogramas aumentam, ao contrário da umidade relativa, que diminui.

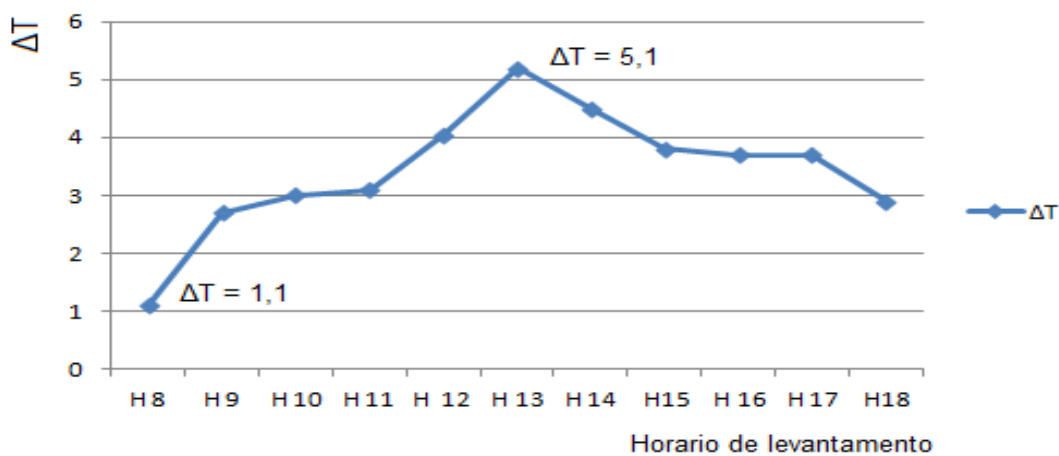
Nota-se ainda que a diferença entre “A1” e “A2” aumenta no período com a T mais alta e diminui à noite quando a T diminui. Este comportamento pode ser lido como primeiro sinal de presença real de umidade ascendente, pois sem a presença de água – portanto, só com presença de uma mancha antiga de umidade - os dois pontos de levantamento teriam andamento similar.

Figura 142 - Temperaturas nas posições “A1” e “A2” e temperatura ambiente em relação à umidade relativa no período de medição.



Fonte: o Autor

Figura 143 - ΔT no período de medição.

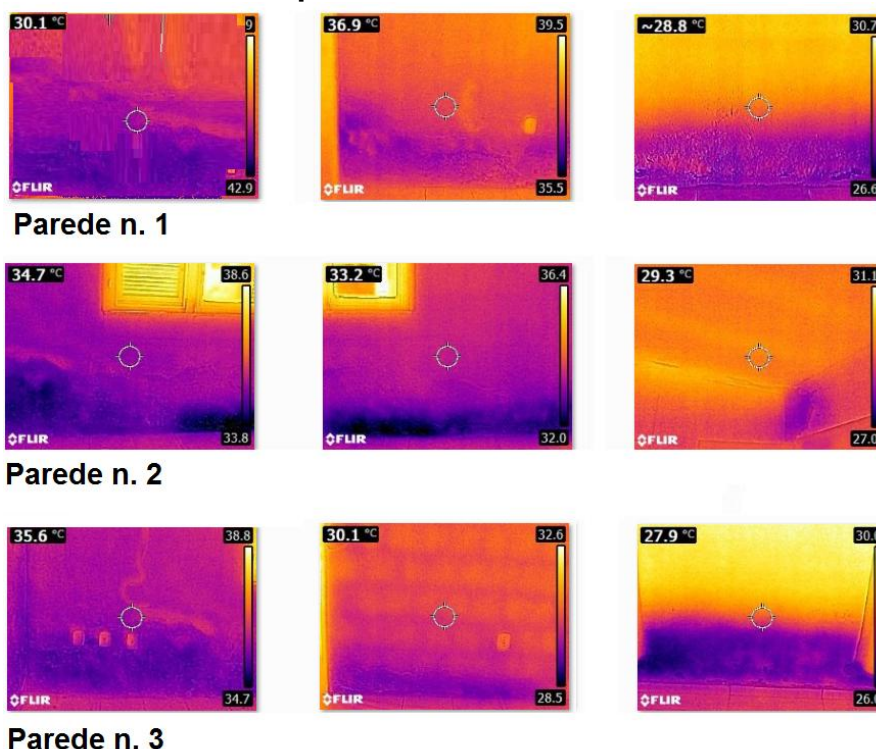


Fonte: Elaborado pelo Autor.

O comportamento do ΔT , da figura 143, também é um ulterior dado em prol da hipótese de presença de umidade na zona A2, pois temos um ΔT maior no momento com T_a mais alto (13h), que indica uma zona seca da parede A1 mais sensível à troca de calor com o ar, contra uma zona a A2, onde existe uma perda de calor que pode ser causada pela presença de umidade.

Após este pré-levantamento que forneceu mais informações para orientar o levantamento térmico da parede, foi realizado o verdadeiro levantamento termográfico. Para a medição correta foram levantadas antes de cada termografia, mediante um Termo-Higrômetro, a temperatura ambiente (T_a) em °C, a umidade relativa do ar (U_r) em %, além de eliminar qualquer fonte de possível interferência assim como fluxos de ar, fechando portas e janelas do ambiente de medição. A seguir, sinteticamente apresenta-se uma amostra dos resultados relevados pela termocâmera. (Figura 144)

. **Figura 144- Amostra dos resultados da leitura da Termocâmera nas três paredes escolhidas.**



Fonte: elaborado pelo autor.

Resulta evidente que existem amplas áreas das paredes em objeto com temperaturas muito inferiores à de outras áreas. Isto pode ser devido à presença de umidade na parte interna da parede. Com base na tendência evidenciada pelas

“manchas de temperaturas”, mais baixas na parte inferior e mais altas na parte superior, pode-se chegar à conclusão que se trata de umidade ascensional.

Estas informações coletadas mediante termografia, apesar de serem muito valiosas por irem muito além do levantamento visual das patologias, não fornecem dados efetivos sobre a quantidade e tipologia da umidade e podem ser também influenciadas pela umidade de condensação na superfície da parede. São necessários, portanto, outros tipos de levantamento de dados.

Teste com Termo-Higrômetro

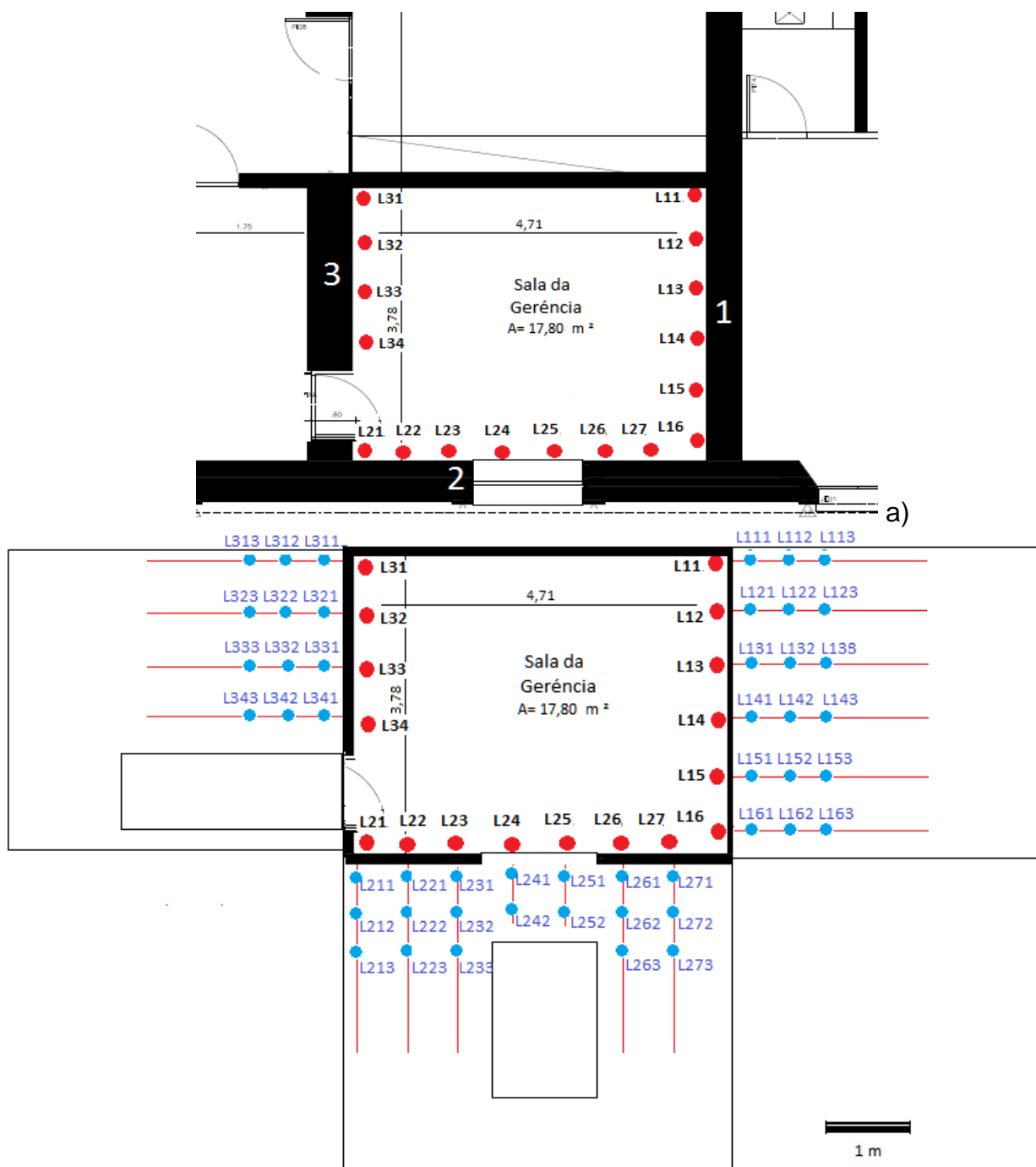
No mesmo dia do levantamento termográfico foram realizadas as medições da temperatura do ar (T_a) e da umidade relativa do ar (U_a), mediante Termo-higrômetro de marca GANN Hydromette BL Compact B2, realizando a medição a cada hora das 8 da manhã às 18 horas. Faixa de medição do equipamento:

- 0 - 199,9 dígitos (faixa de varredura)
- 0,3 - 6,0% de peso seco
- 0,3 - 4,0% MC

O Termo-Higrômetro BL Compact B 2 também é usado como indicador eletrônico de umidade de tipo não destrutivo para materiais de construção. O aparelho, mediante sonda esférica e pinos de medição, consegue medir a quantidade de umidade nas paredes na base da leitura do MC (*moisture content*), além do conteúdo úmido dos materiais de construção, valor definido pela higroscopicidade de cada material e sensível à T_a e à U_r do ambiente. O MC é, portanto, a quantidade de água detectada, num dado momento e num determinado material, como resultado de trocas entre o ambiente e o próprio material. Em função da presença de sais higroscópicos, todavia, o comportamento MC se altera, tornando a leitura MC do material um dado bastante importante que, além da quantidade de água, pode fornecer indicações da presença ou não de sais na parede. Para realizar o levantamento mediante o Termo-Higrômetro com sonda esférica é necessário definir os pontos de levantamento. Na base da análise termográfica decidiu-se criar 17 linhas verticais de levantamento com intereixo de 70 cm denominadas com a letra L. Cada “Linha de levantamento” será assim identificada com um código alfanumérico: L, n. da parede (1-3), n. da linha (1-17).

Ao longo de cada uma das 17 “Linhas de levantamento” foram definidos 3 pontos de teste: o primeiro a 20cm do piso, o segundo a 70cm do piso e o terceiro a 120cm do piso. Cada ponto de levantamento será assim definido com o código: L, n. da parede (1- 3), n. da linha (1-17), n. ponto (1-3). (Figura 145)

. Figura 145 - Planta do levantamento com Termo-Higrômetro.
As 17 linhas de levantamento a) e os 49 pontos de teste b).



Fonte: Elaborado pelo autor.

O levantamento foi realizado com posicionamento perpendicular do bulbo esférico do Termo-Higrômetro nos pontos de levantamento indicados nas paredes e com a leitura no monitor digital do instrumento.

Apresentamos na Tabela 2 o resultado completo do levantamento com Termo-Higrômetro a bulbo esférico, com descontada a Umidade fisiológica, ou seja, a umidade já presente no material, a fim de obter os dados sobre a presença de água ascensional. (Figura 146, 147, 148)

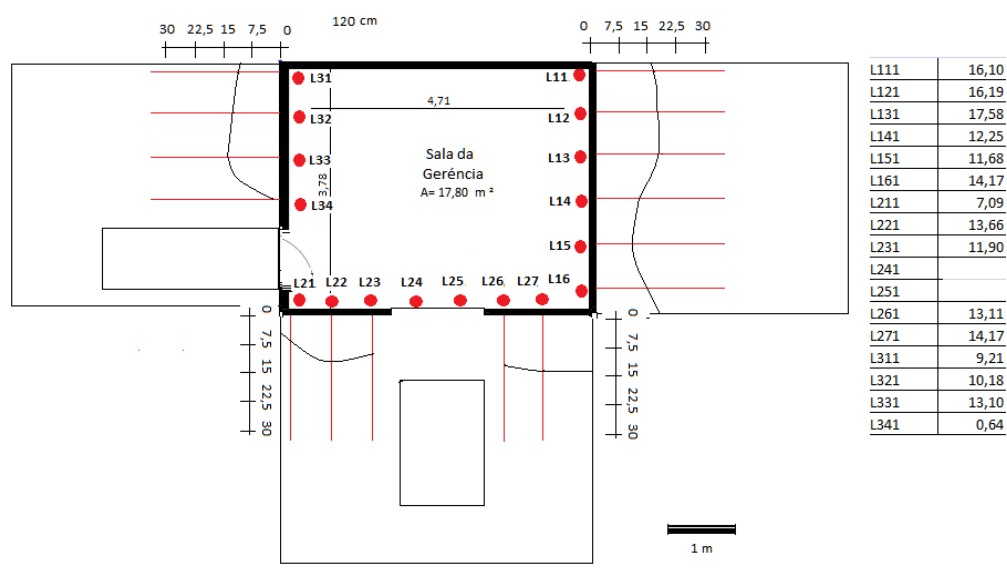
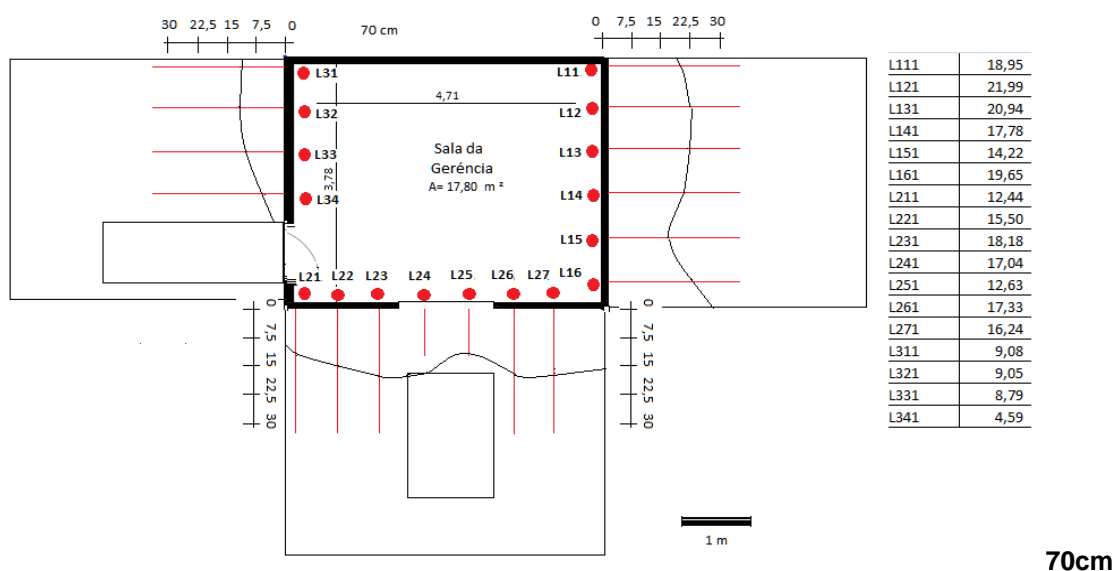
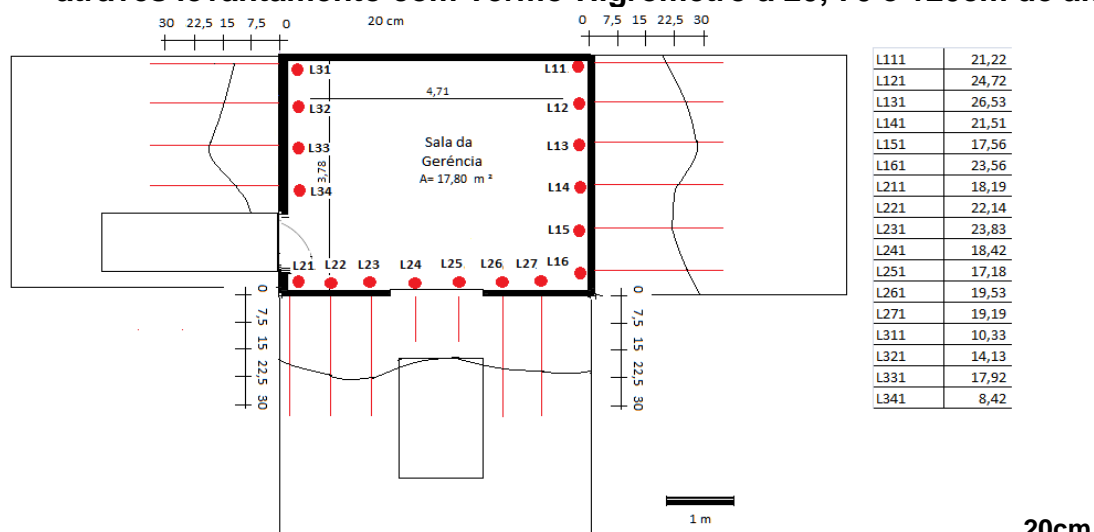
Tabela 2 - Dados do Levantamento com Termo-Higrômetro

Ponto	Altura	Umidade relevada	Umidade fisiológica	Umidade ascensional
	Cm	Ua(r) %	Uf %	Ua %
L111	20	23,58	2,36	21,22
L112	70	21,35	2,40	18,95
L113	120	18,55	2,45	16,10
L121	20	26,75	2,03	24,72
L122	70	25,32	3,33	21,99
L123	120	18,65	2,46	16,19
L131	20	28,69	2,16	26,53
L132	70	23,25	2,31	20,94
L133	120	19,74	2,16	17,58
L141	20	23,89	2,38	21,51
L142	70	20,00	2,22	17,78
L143	120	15,26	3,01	12,25
L151	20	21,02	3,46	17,56
L152	70	16,58	2,36	14,22
L153	120	14,02	2,34	11,68
L161	20	26,02	2,46	23,56
L162	70	21,66	2,01	19,65
L163	120	16,20	2,03	14,17
L211	20	21,52	3,33	18,19
L212	70	15,60	3,16	12,44
L213	120	10,22	3,13	7,09
L221	20	24,46	2,32	22,14
L222	70	17,62	2,12	15,50
L223	120	15,99	2,33	13,66
L231	20	25,86	2,03	23,83
L232	70	20,54	2,36	18,18
L233	120	15,33	3,43	11,90
L241	20	21,55	3,13	18,42
L242	70	19,49	2,45	17,04
L251	20	19,33	2,15	17,18

Ponto	Altura	Umidade relevada	Umidade fisiológica	Umidade ascensional
	Cm	Ua(r) %	Uf %	Ua %
L252	70	15,00	2,37	12,63
L261	20	21,57	2,04	19,53
L262	70	19,66	2,33	17,33
L263	120	15,33	2,22	13,11
L271	20	22,35	3,16	19,19
L272	70	19,55	3,31	16,24
L273	120	17,33	3,16	14,17
L311	20	12,72	2,39	10,33
L312	70	11,66	2,58	9,08
L313	120	12,33	3,12	9,21
L321	20	16,44	2,31	14,13
L322	70	12,21	3,16	9,05
L323	120	13,51	3,33	10,18
L331	20	21,25	3,33	17,92
L332	70	11,20	2,41	8,79
L333	120	15,22	2,12	13,10
L341	20	12,00	3,58	8,42
L342	70	6,71	2,12	4,59
L343	120	3,00	2,36	0,64

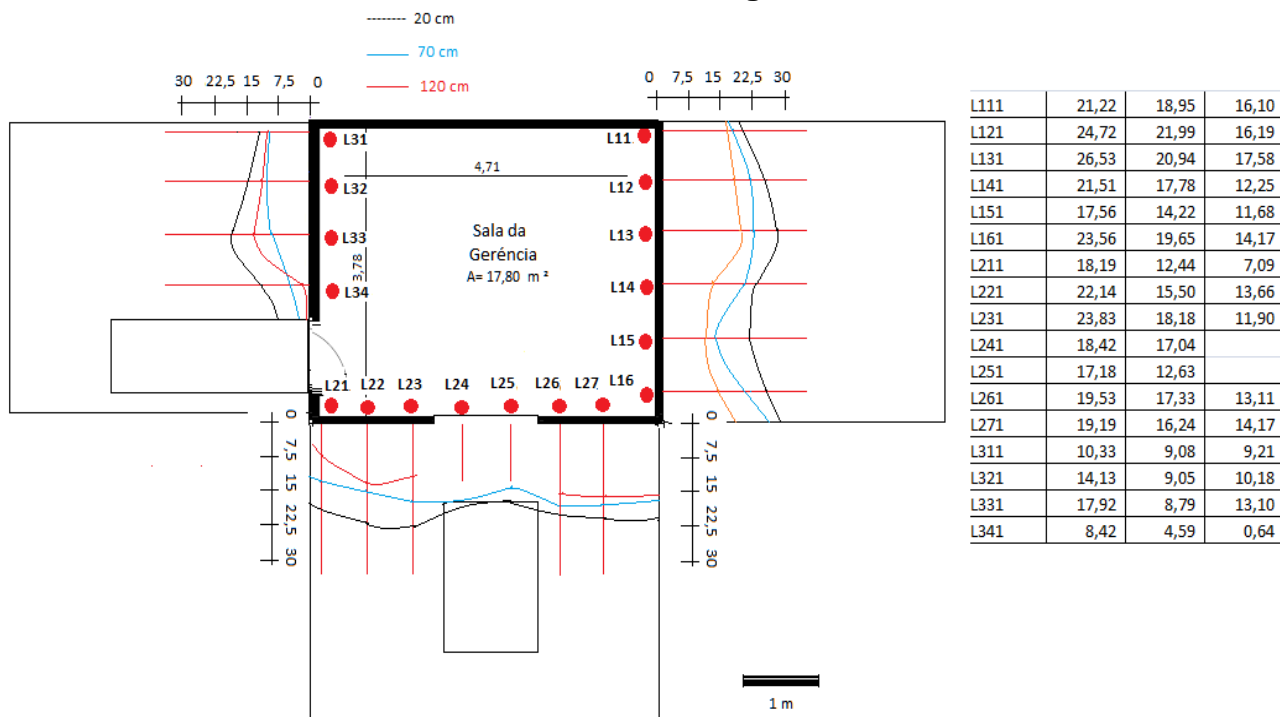
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 146 – Representação gráfica da linha de umidade em cada parede, relevada através levantamento com Termo-Higrômetro a 20, 70 e 120cm de altura.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 147 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos 49 valores de umidade, levantados com Termo-Higrômetro a 20, 70 e 120cm de altura.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 148 – Gráfico dos 49 valores de umidade levantados mediante Termo-Higrômetro a 20, 70 e 120cm de altura, ao longo das 17 “linhas de levantamento”.

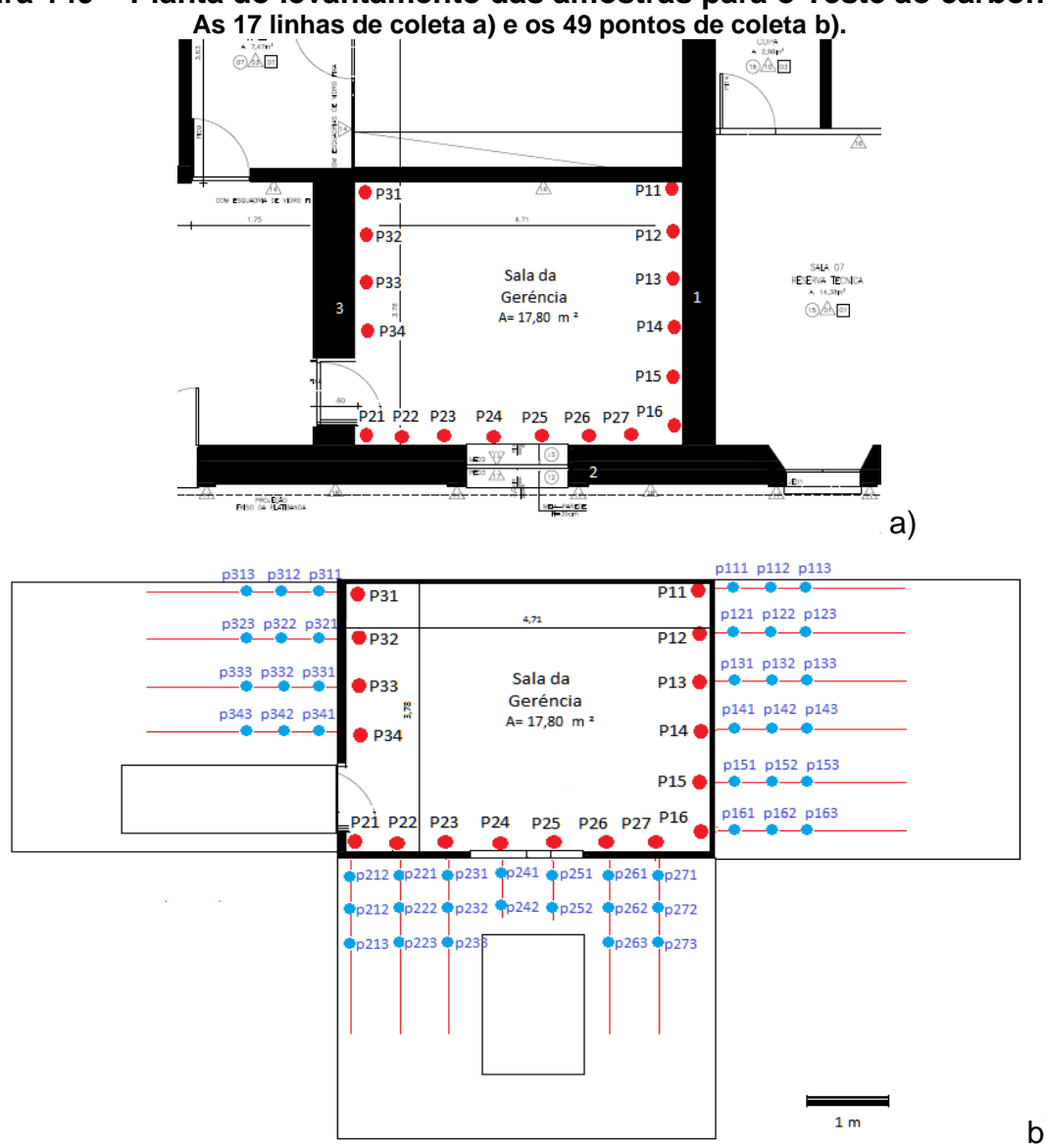


Fonte: Elaborado pelo autor.

Teste ao carboneto

O teste ao carboneto prevê a coleta de material das alvenarias, com número e localização definidas de pontos. Similarmente ao levantamento com Termo-Higrômetro, o projeto de levantamento do material prevê a definição destes pontos. Foi feito na base dos resultados da Análise termográfica e do levantamento com Termo-Higrômetro nas três paredes identificadas com os números 1, 2, 3. Foram assim definidas 17 linhas de pontos de coleta de material e um intereixo de aproximadamente 70cm. Cada “Linha de coleta” foi nomeada com a letra P, o número da parede (1-3) e o número sequencial de linhas para cada parede (1-17). (Figura 149)

Figura 149 – Planta do levantamento das amostras para o Teste ao carboneto.



Em cada “linha de coleta” foram definidos 3 pontos de levantamento com alturas diferentes: o primeiro a 20cm do piso, o segundo a 70cm do piso e o terceiro a 120cm do piso. Teremos assim uma indicação clara dos pontos de coleta com a combinação alfanumérica: P, n. parede (1-3), n. linha de coleta (1-17), n. ponto de coleta (1-3).

A coleta do material foi feita com furadeira de baixa rotação, a 2 e 5cm de profundidade. Para cada ponto foram coletados 20g de material. (Figura 150)

Cada coleta tem assim um código alfanumérico: P, n. parede, n. linha levantamento, n. ponto de coleta, número 2 ou 5, se for respectivamente de 2cm ou 5cm de profundidade.

Figura 150 - Momento da coleta do material para o teste de carboneto



Fonte: Arquivo do autor

A seguir na Tabela 3 com o resultado completo do teste ao carboneto descontando a Umidade fisiológica, isto é a umidade já presente no material, para obter o fluxo de água ascensional real. (Figura 151, 152 e 153)

Tabela 3 - Dados do Levantamento com Teste ao Carboneto.

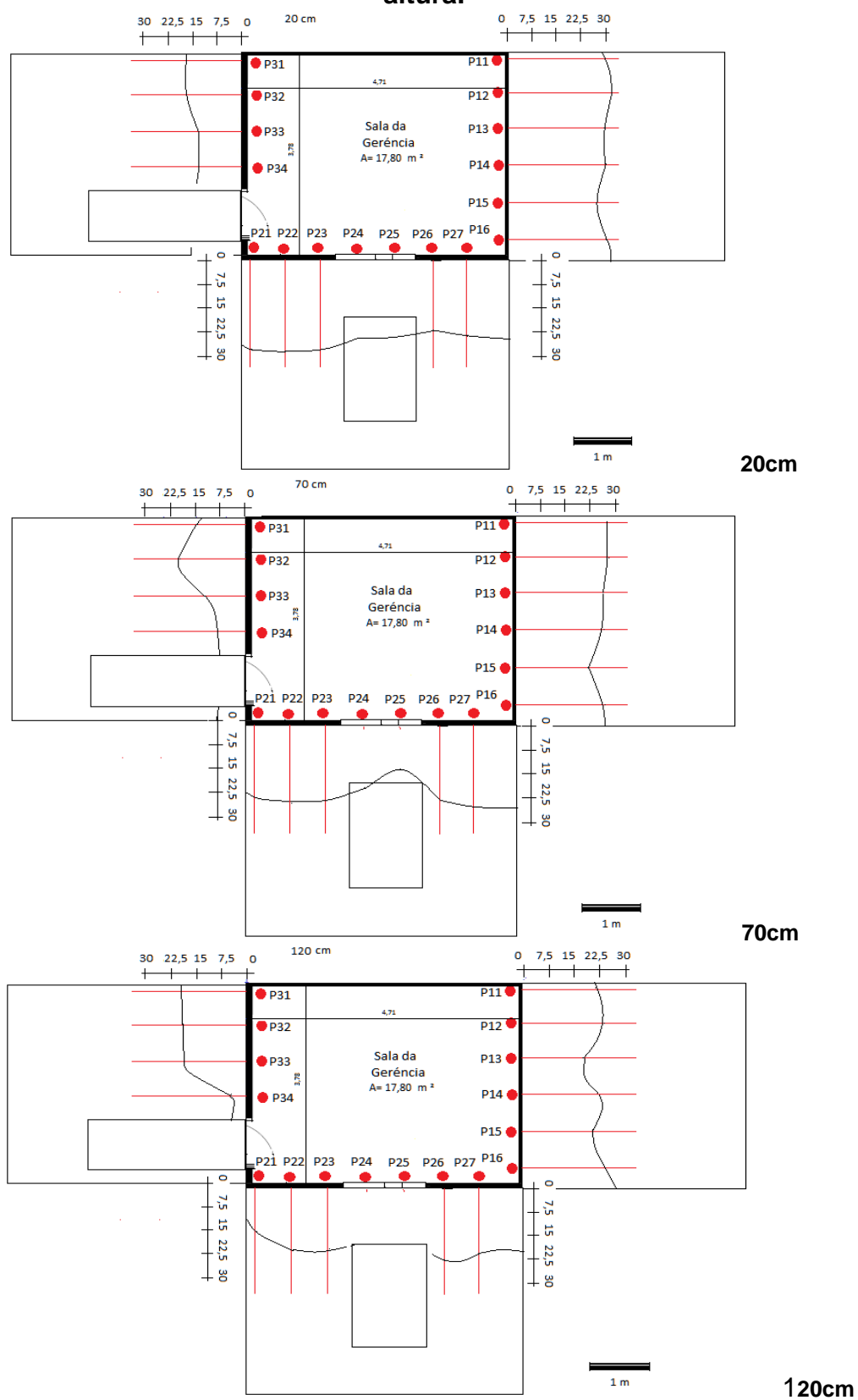
Ponto	Material	Altura	Profundidade	Umidade relevante	Umidade fisiológica	Umidade ascensional
		cm	cm	Ua(r) %	Uf %	Ua %
P111	Tijolo	20	2	28,3	2,36	25,94
			5	27,15		24,79
P112	Tijolo	70	2	26,15	2,4	23,75
			5	25,16		22,76
P113	Tijolo	120	2	22,22	2,45	19,77
			5	19,45		17
P121	Tijolo	20	2	29,56	2,03	27,53
			5	24,21		22,18
P122	Tijolo	70	2	27	3,33	23,67
			5	25,15		21,82
P123	Tijolo	120	2	23,31	2,46	20,85
			5	21,15		18,69
P131	Tijolo	20	2	26,56	2,16	24,4
			5	21,25		19,09
P132	Tijolo	70	2	24,3	2,31	21,99
			5	22,15		19,84
P133	Tijolo	120	2	17,1	2,16	14,94
			5	14,19		12,03
P141	Tijolo	20	2	26,14	2,38	23,76
			5	20,28		17,9
P142	Tijolo	70	2	24	2,22	21,78
			5	20,15		17,93
P143	Tijolo	120	2	21,3	3,01	18,29
			5	20,15		17,14
P151	Tijolo	20	2	24,28	3,46	20,82
			5	20,05		16,59
P152	Tijolo	70	2	20,3	2,36	17,94
			5	12,14		9,78
P153	Tijolo	120	2	18,51	2,34	16,17
			5	17,36		15,02
P161	Tijolo	20	2	26,46	2,46	24
			5	25,12		22,66
P162	Tijolo	70	2	24,07	2,01	22,06
			5	23,25		21,24
P163	Tijolo	120	2	21,4	2,03	19,37
			5	20,45		18,42
P211	Tijolo	20	2	26,4	3,33	23,07
			5	24,21		20,88

Ponto	Material	Altura	Profundidade e	Umidade relevada	Umidade fisiológica	Umidade ascensional
		cm	cm	Ua(r) %	Uf %	Ua %
P212	Tijolo	70	2	23,01	3,16	19,85
			5	20,22		17,06
P213	Tijolo	120	2	15,35	3,13	12,22
			5	12,12		8,99
P221	Tijolo	20	2	26,01	2,32	23,69
			5	24		21,68
P222	Tijolo	70	2	24,12	2,12	22
			5	23,15		21,03
P223	Tijolo	120	2	22,32	2,33	19,99
			5	22,15		19,82
P231	Tijolo	20	2	23,15	2,03	21,12
			5	21		18,97
P232	Tijolo	70	2	24	2,36	21,64
			5	20,15		17,79
P233	Tijolo	120	2	21,3	3,43	17,87
			5	20,15		16,72
P241	Tijolo	20	2	23,5	3,13	20,37
			5	21,41		18,28
P242	Tijolo	70	2	21,12	2,45	18,67
			5	20,35		17,9
P251	Tijolo	20	2	21,3	2,15	19,15
			5	20,15		18
P252	Tijolo	70	2	15,22	2,37	12,85
			5	16,33		13,96
P261	Tijolo	20	2	24,56	2,04	22,52
			5	22,25		20,21
P262	Tijolo	70	2	23,41	2,33	21,08
			5	15,15		12,82
P263	Tijolo	120	2	21,02	2,22	18,8
			5	15,22		13
P271	Tijolo	20	2	26,56	3,16	23,4
			5	21,25		18,09
P271	Tijolo	20	2	26,56	3,16	23,4
			5	21,25		18,09
P272	Tijolo	70	2	24,4	3,31	21,09
			5	24,15		20,84
P273	Tijolo	120	2	20,11	3,16	16,95
			5	18,14		14,98

Ponto	Material	Altura	Profundidade	Umidade relevada	Umidade fisiológica	Umidade ascensional
		cm	cm	Ua(r) %	Uf %	Ua %
P311	Tijolo	20	2	18,46	2,39	16,07
			5	15,05		12,66
P312	Tijolo	70	2	15,45	2,58	12,87
			5	12,18		9,6
P313	Tijolo	120	2	20,11	3,12	16,99
			5	18,14		15,02
P321	Tijolo	20	2	19,21	2,31	16,9
			5	15,44		13,13
P322	Tijolo	70	2	18,4	3,16	15,24
			5	14,18		11,02
P323	Tijolo	120	2	20,11	3,33	16,78
			5	18,14		14,81
P331	Tijolo	20	2	14,15	3,33	10,82
			5	11,34		8,01
P332	Tijolo	70	2	14,41	2,41	12
			5	10,1		7,69
P333	Tijolo	120	2	20,11	2,12	17,99
			5	18,14		16,02
P341	Tijolo	20	2	14,49	3,58	10,91
			5	12,32		8,74
P342	Tijolo	70	2	9,25	2,12	7,13
			5	8,21		6,09
P343	Tijolo	120	2	5,32	2,36	2,96
			5	5,02		2,66

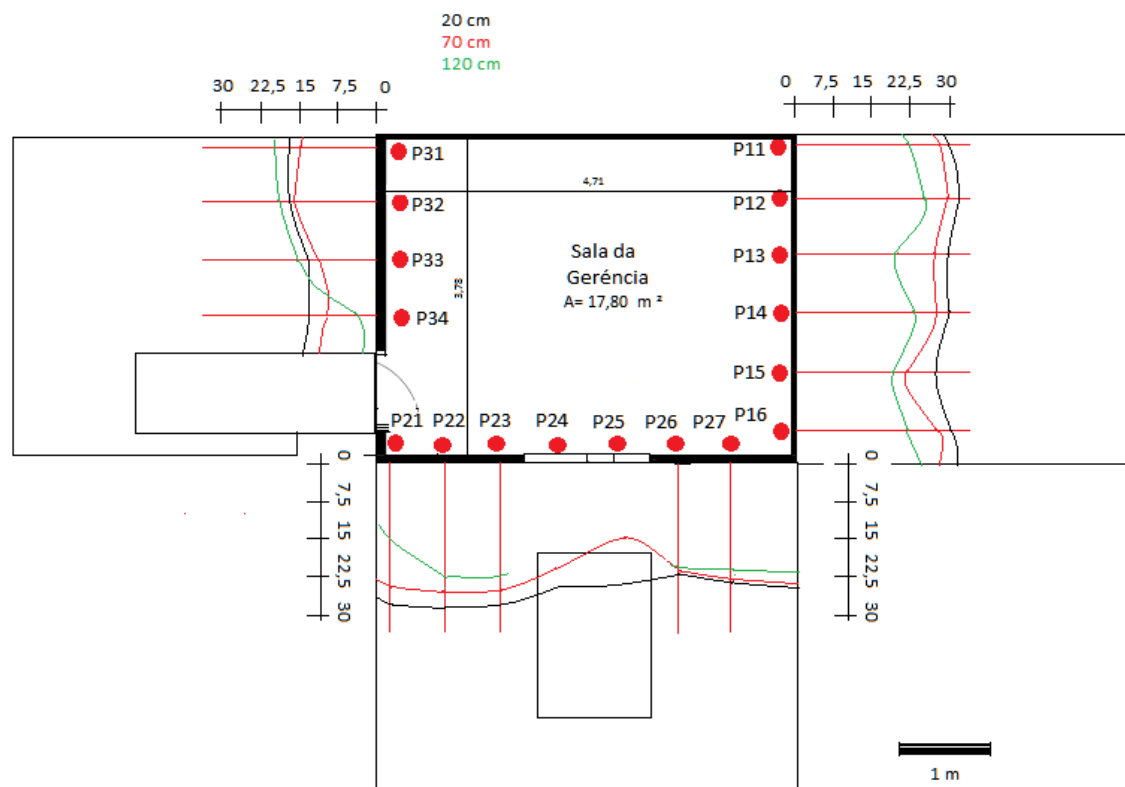
Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 151 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos valores de umidade, levantados com Teste ao carboneto a 20, 70 e 120cm de altura.



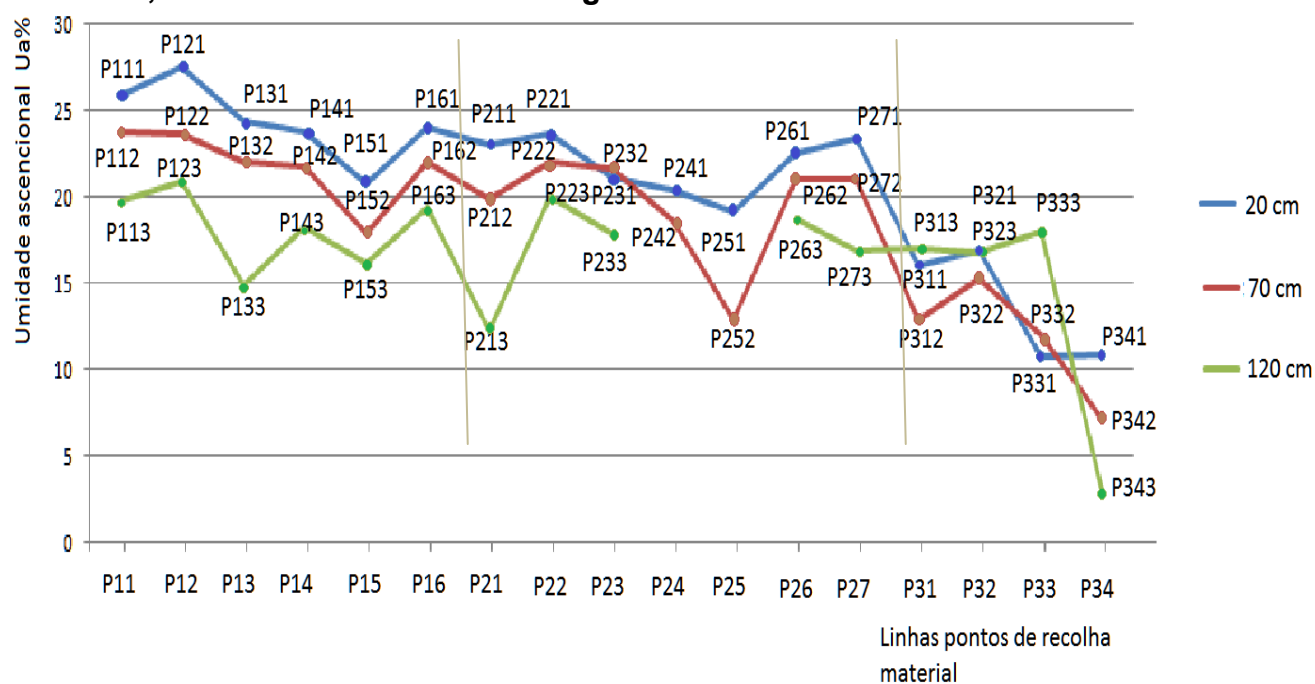
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 152 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos 49 valores de umidade, levantados com Teste ao carboneto a 20, 70 e 120cm de altura.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 153 – Gráfico dos 49 Valores de umidade levantados Teste ao carboneto a 20, 70 e 120cm de altura ao longo das 17 “linhas de levantamento”.



Fonte: Elaborado pelo autor

7.3.1.4 Conclusões dos testes realizados

Na análise dos resultados dos testes ao carboneto, do levantamento com Termo-Higrômetro e da Termografia podemos chegar a algumas conclusões preliminares no que respeita os testes realizados.

- 1- O teste da termografia é de grande utilidade para definir as regiões de possível presença de umidade numa parede, mas isoladamente pode gerar conclusões erradas ou muito aproximativas e, de qualquer forma, não suficientes para a tomada de decisão para o projeto de conservação. Isto não significa que não seja útil, mas a sua utilidade é ligada à realização de outros testes quantitativos que comprovam a presença efetiva de umidade na parede.
- 2- O levantamento com Termo-Higrômetro, fornece informações quantitativas, mas ainda parcialmente contraditórias no que respeita testes mais exatos, como ao carboneto ou o ponderal. De qualquer forma são informações quantitativas que já podem pré-orientar um projeto de conservação. O levantamento com Termo-Higrômetro é muito útil também para o monitoramento da parede pós intervenção, onde o interesse é mais focado na série histórica que na precisão do dado absoluto.
- 3- O teste ao carboneto, fornece dados quantitativos de boa precisão. Segundo Amoroso (1996) podem ser comparados com testes mais sofisticados como o ponderal, a ser realizado no laboratório. É, todavia, parcialmente destrutivo e não pode ser utilizado, por exemplo, em rebocos artísticos ou em paredes com azulejos.
- 4- Apesar de o teste ao carboneto fornecer informações exatas sobre a quantidade de umidade na parede, não fornece informações sobre a quantidade e tipo de sais na parede. Informação fundamental, pois, os danos na parede são devidos mais aos sais cristalizados que à presença da água em si. Para obter tais informações seria necessário outro tipo de teste que pode ser realizados só em laboratório como: a Cromatografia iônica, que permite definir a quantidade e o tipo de sais (ex. nitratos, ou cloretos, entre os outros) presentes na amostra e a Microscopia de Varredura (SEM), para a análise

química e mineralógica dos materiais e dos depósitos superficiais.⁴⁴⁸ No nosso ensaio não foram realizados estes testes em laboratório pois a barreira química se limita ao fluxo de água ascensional, não podendo eliminar os sais da parede.⁴⁴⁹

5- Junto ao departamento de Física da UFCE foi definida a Umidade fisiológica de cada ponto mediante câmara climática e balança termoexsicante, medindo um valor médio de 2 - 3%, portanto não significativos para o nosso ensaio espacialmente na fase de monitoramento, sendo mais interessante a tendência do comportamento da umidade, que valores absolutos.

Em relação às conclusões sobre a causa do dano nas paredes que está provoca as patologias indicadas no exame visual (manchas, bolhas e perda de material, além da presença de eflorescência), podemos afirmar que as Paredes 1, 2 e 3 estão com alta presença de umidade, podendo ser classificadas como “paredes com danos graves”.⁴⁵⁰ Na análise dos valores seja do Levantamento com termo-higrômetro seja do teste ao carboneto resulta uma tendência decrescente da umidade com valores altos próximo do piso e menores nas partes mais distanciadas. Este é um indicador de umidade ascensional. Unicamente na parede 3, notamos valores na altura de 120cm maiores que os outros. Isto pode ser interpretado como uma pequena infiltração no telhado.

No levantamento termográfico, a análise das cores indica pontos frios na parte próxima à laje, unicamente num ponto da parede 3, a confirma do fato que em geral não temos infiltrações de água do telhado, fato confirmado pela coerência dos dados levantados com o teste ao carboneto - valores decrescentes de baixo para cima. Na base destas informações podemos determinar o uso da técnica de barreira

⁴⁴⁸ Existe também, para definição dos sais e composição química das amostras, outro teste ainda mais complexo que requer equipamento e pessoal altamente especializado como a Espectrometria iônica ou Espectrometria de massa de íons superficiais (SIMS)

⁴⁴⁹ O laboratório na UFCE possui o equipamento para Cromatografia iônica e, portanto, poderia ter facilitado este tipo de teste apesar de não ser fundamental para o nosso estudo de caso, porém o equipamento estava em manutenção sem prazo de reativação em 2017. Em geral, uma parede pode ser classificada, de acordo com o grau de contaminação:

- Limpa quando contém menos de 0,20% do total de sais. Praticamente sem risco;
- Pouco contaminada quando contém de 0,30% a 0,50%. Poucas perdas e danos;
- Mediamente contaminada de 0,60% a 1,50%. Danos sérios;
- Muito contaminada, passando de 1,60% a 3,00%; Danos graves;
- Severamente contaminada, mais de 3,00%. Lesão grave

⁴⁵⁰ Mas sendo abaixo de 30%, ainda não com “lesões sérias”, que poderia indicar risco iminente de desabamento.

química a ser realizada nas três paredes, prevendo a injeção de um produto a base de resinas ou silicificadores no interior da parede que irá ocluir e hidrofobizar os poros do material da alvenaria (tijolo e argamassa), com eliminação assim, ou forte redução do fenômeno da capilaridade que permite à água subir na parede junto com os sais. O sucesso ou insucesso da técnica depende do fato de ocluir o maior número de poros do material da parede, numa altura adequada.

Da análise da estrutura das alvenarias a parede 1 tem espessura de 50cm, enquanto as paredes 2 e 3 são de 60cm de espessura. Decidiu-se aplicar a técnica com injeção por gravidade da solução⁴⁵¹, mediante furos inclinados de 15mm na mesma linha horizontal a 15cm do piso, a uma distância de 15cm uma da outro, penetrando até o 85% da espessura total da parede.

7.3.1.5 Execução da Técnica de barreira química por gravidade

A técnica experimentada no ensaio é de barreira química com difusores por gravidade. A técnica propõe eliminar a subida capilar da umidade e dos sais de uma parede através de um barramento, injetando na parede produtos químicos que ocluem e fecham os poros capilares do material da alvenaria. Com os poros e capilares obstruídos não haverá mais passagem de água na parede e, portanto, nem dos sais. O princípio se baseia na consideração que a água sai nas paredes principalmente através da rede capilar dos materiais, subindo, portanto, pelo princípio dos “vasos comunicantes”.

Segundo as indicações do Centro Bens Culturais do Politécnico de Milão, que nos apoiou neste teste, as características dimensionais e estruturais das paredes, o estado de conservação, a porosidade dos materiais, os tipos de sais presentes, entre outros, são todos fatores que influenciam o método de imissão do produto e o tipo de produto. A escolha do produto químico é fundamental. Os produtos que podem ser injetados são variados, mas o mercado brasileiro ofereceu principalmente produtos à base de silicatos, resinas epoxídicas e resinas poliuretânicas e nem

⁴⁵¹ Sem uso de compressor. A escolha é devida a motivos logísticos, pois a técnica é um pouco mais complexa com uso de compressor, mas sobretudo porque a injeção da solução mediante pressão artificial a 1 atm pode criar danos internos na alvenaria.

sempre para serem utilizados no âmbito da barreira química.⁴⁵² No ensaio foi escolhido o produto a base de siloxanos que tem boas propriedades mecânicas, tempo de endurecimento regular, boa adesão, mesmo com a presença de umidade e elevada viscosidade, o que permite um ótimo desempenho de penetração, seja em materiais mediantemente porosos, como tijolo maciço e argamassa, seja em materiais mais porosos como o tijolo cru ou semicru. (VALENTINI, 1999).

A técnica de execução se divide em três fases: a primeira é a preparação da parede e dos furos, a segunda é a injeção na parede e a terceira é a obturação dos furos e a realização de um reboco de proteção.

Parte I - Preparação da parede e furos

- Eliminação do reboco, interno, até uma altura de 20cm acima do limite máximo da umidade identificado mediante o levantamento.
- Lavagem da parede para eliminar os sais aparentes.⁴⁵³
- Deixar secar a parede por mínimo 48 horas
- Perfuração dos furos a uma altura de 15cm do piso ao longo de uma linha horizontal. Foi utilizada uma furadeira de baixa vibração, com broca de diâmetro de 10mm e depois 15mm. Os furos foram realizados do lado interno da parede (até 85-90% da parede ou no mínimo 6cm do limite externo).⁴⁵⁴
- A inclinação dos furos foi de 30° do alto para baixo.
- A distância entre os furos ao longo da linha horizontal foi de 15cm.

Resumindo

Altura dos furos: 15cm do piso

⁴⁵² No mercado especializado encontramos só dois produtos: Kiesey da marca Viapol, <http://www.viapol.com.br/produtos/viapol/impermeabilizantes/bloqueador-de-umidade/kiesey/>, impermeabilizante líquido à base de silicatos e resinas, que preenche a porosidade das alvenarias de tijolo maciço, bloqueando a umidade ascendente. O outro é Aguastop F Ar da marca Otimum, https://otimum.com.br/pt_produtos/aquastop-f-ar/, a base de SILOXANO e solventes, pronto para o uso. Existem outros produtos contra a umidade, até com propriedades hidrofobizantes, mas não foram concebidos para serem utilizados como barreira química, mas sim como protetores de paredes misturados na argamassa.

⁴⁵³ Eventualmente pode-se intervir combinando com a técnica de Reboco sacrificial e ou com a Transformação dos sais.

⁴⁵⁴ Para espessuras maiores de 60cm seria necessário realizar os furos na parede internamente e externamente. Pougando sempre 10 - 15% de parede para evitar a transpiração do produto do outro lado.

Interdistância entre os furos:	15cm
Diâmetro do furo:	25mm
Inclinação dos furos:	30°
Profundidade dos furos:	85-90% da parede

Parte II – Injeção do produto na parede

Para realizar a injeção do produto existe no comércio europeu um kit específico composto por um “contentor do líquido”, um elemento de conexão e injetores a serem inseridos nos furos. Estes últimos são barras circulares de material fortemente poroso que têm a função de liberar com regularidade o fluido na parede.

No Brasil não achamos um kit semelhante. Realizamos, portanto, um sistema composto por:

- Contentor: Garrafa pet cortada
- Tubo de conexão: Mangueira transparente de 12mm
- Injetores: Rolo de papelão de 25mm preenchidos com espuma a baixa densidade.

Líquido utilizado.

Foi escolhido o produto Kiesey da Viapol, uma solução a base de silicatos e resinas.

Modalidade de realização.

No dia 5 de novembro de 2017 iniciou o processo de introdução do líquido nos furos, começando pela parede 1 com 26 furos. Após ter conectado o tubo entre a garrafa com a Solução hidrofugante e os injetores na parede, iniciou a penetração por gravidade do produto nos furos. A quantidade utilizada de solução para cada furo, na parede de 50cm, foi entre 1,4 e 1,8 litros. O tempo até o preenchimento total dos furos foi de 15 horas. O mesmo processo, no dia 7 de novembro foi realizado para a parede 2, de 60cm de espessura, com 30 furos. Neste caso devido à profundidade maior o consumo para cada furo foi de 1,6 - 1,8 litros. O tempo de preenchimento foi de 19 horas. No dia 10 de novembro de 2017, na parede 3, também de 60cm, o gasto para cada um dos 23 furos presentes foi de 1,8lt., com

intervalo de 16 horas pelo preenchimento total dos furos.⁴⁵⁵ Após o preenchimento total dos furos, no dia 11 de novembro, mediante argamassa, foram tampados os mesmos e no dia 13 de novembro foi realizado um reboco grosso, só para proteger melhor a parede e diminuir a absorção da umidade do ar. (Tabela 4)

Tabela 4 - Resumo do cronograma do Tratamento com Técnica de barreira química a gravidade no ensaio realizado na Estação João Felipe.

Data	Operação	Ta media °C	Ua Media %
28/09/2017	Limpeza do local	Nr	Nr
De 01/10/2017 à 06/10/2017	Preparação materiais	27,5	67
08/10/2017	Levantamento com termografia e termo- higrômetro	28,4	66
10/10/2017	Levantamento teste ao carboneto Parede 1	28,6	65
11/10/2017	Levantamento teste ao carboneto Parede 2	29,1	65
12/10/2017	Levantamento teste ao carboneto Parede 3	29,0	66
De 13/10/2017 à 18/10/2017	Elaboração dos dados e definição do Projeto de intervenção	Nr	Nr
19/10/2018	Preparação materiais	Nr	Nr
23/10/2017	Remoção reboco e lavagem	Nr	Nr
05/11/2017	Injeção solução na Parede 1	Nr	Nr
07/11/2017	Obturação furos preenchidos Parede 1	Nr	Nr
07/11/2017	Injeção solução na Parede 2	Nr	Nr
08/11/2017	Reboco Parede 1	Nr	Nr
09/11/2017	Obturação furos preenchidos Parede 2	Nr	Nr
10/11/2017	Injeção solução na Parede 3	Nr	Nr
10/11/2017	Reboco Parede 2	Nr	Nr
11/11/2017	Obturação furos preenchidos Parede 3	Nr	Nr
13/11/2017	Reboco Parede 3	Nr	Nr
13/11/2017	Fim do tratamento com barreira química	Nr	Nr

Fonte: Elaborado pelo autor.

⁴⁵⁵ Foram utilizados aproximadamente 45 litros de produto na Parede 1, 55 litros na Parede 2 e 40 litros na Parede 3.

7.3.1.6 Monitoramento das paredes

Após o primeiro mês, aos 12/12/2017, iniciaram os testes de monitoramento da umidade nas três paredes, mediante levantamento com Termo-Higrômetro esférico. Os pontos de levantamento foram os mesmos pontos do levantamento inicial.

Os levantamentos mediante teste com Termo-Higrômetro esférico continuaram com ritmo mensal por um período de 6 meses. No último levantamento foi realizado também um teste ao carboneto com coleta do material a 4cm do furo realizado no teste inicial. A seguir a série histórica completa com a leitura da $U_r\%$, o ΔU_r

Progressivo no que respeita o mês de início do tratamento, e o ΔU_r mensal no que respeita o mês anterior. (Tabela 5)

Tabela 5 - Resumo do Monitoramento mensal da Técnica com barreira química a gravidade no ensaio na Estação João Felipe realizado de dezembro 2017 a maio 2018.

NOVEMBRO ^α	DEZEMBRO ^α			JANEIRO ^α			FEVEREIRO ^α			MARÇO ^α			ABRIL ^α			MAIO ^α		
	Ur% ^α	AU ^α Progres. ^α	AU ^α Mensal ^α	Ur% ^α	AU ^α Progres. ^α	AU ^α Mensal ^α	Ur% ^α	AU ^α Progres. ^α	AU ^α Mensal ^α	Ur% ^α	AU ^α Progres. ^α	AU ^α Mensal ^α	Ur% ^α	AU ^α Progres. ^α	AU ^α Mensal ^α	Ur% ^α	AU ^α Progres. ^α	AU ^α Mensal ^α
23,58 ^α	22,10 ^α	-1,48 ^α	-1,48 ^α	21,03 ^α	-2,55 ^α	-1,07 ^α	19,76 ^α	-3,83 ^α	-1,28 ^α	18,23 ^α	-5,36 ^α	-1,53 ^α	15,55 ^α	-8,03 ^α	-2,68 ^α	9,21 ^α	-14,37 ^α	-6,34 ^α
21,35 ^α	20,35 ^α	-1,00 ^α	-1,00 ^α	19,50 ^α	-1,85 ^α	-0,85 ^α	18,58 ^α	-2,78 ^α	-0,93 ^α	17,47 ^α	-3,89 ^α	-1,11 ^α	15,01 ^α	-6,34 ^α	-2,46 ^α	7,25 ^α	-14,10 ^α	-7,76 ^α
18,55 ^α	18,30 ^α	-0,25 ^α	-0,25 ^α	17,56 ^α	-0,99 ^α	-0,74 ^α	17,07 ^α	-1,48 ^α	-0,49 ^α	16,48 ^α	-2,07 ^α	-0,59 ^α	14,44 ^α	-4,11 ^α	-2,04 ^α	5,01 ^α	-13,54 ^α	-9,43 ^α
26,75 ^α	25,30 ^α	-1,45 ^α	-1,45 ^α	23,50 ^α	-3,25 ^α	-1,80 ^α	21,88 ^α	-4,87 ^α	-1,62 ^α	19,93 ^α	-6,82 ^α	-1,95 ^α	16,51 ^α	-10,24 ^α	-3,41 ^α	9,25 ^α	-17,50 ^α	-7,26 ^α
25,32 ^α	24,01 ^α	-1,31 ^α	-1,31 ^α	23,01 ^α	-2,31 ^α	-1,00 ^α	21,86 ^α	-3,47 ^α	-1,16 ^α	20,47 ^α	-4,85 ^α	-1,39 ^α	15,02 ^α	-10,30 ^α	-5,45 ^α	6,45 ^α	-18,87 ^α	-8,57 ^α
18,65 ^α	17,86 ^α	-0,79 ^α	-0,79 ^α	16,99 ^α	-1,66 ^α	-0,87 ^α	16,16 ^α	-2,49 ^α	-0,83 ^α	15,16 ^α	-3,49 ^α	-1,00 ^α	11,25 ^α	-7,40 ^α	-3,91 ^α	3,25 ^α	-15,40 ^α	-8,00 ^α
28,69 ^α	26,20 ^α	-2,49 ^α	-2,49 ^α	25,21 ^α	-3,48 ^α	-0,99 ^α	23,47 ^α	-5,22 ^α	-1,74 ^α	21,38 ^α	-7,31 ^α	-2,09 ^α	15,68 ^α	-13,01 ^α	-5,70 ^α	8,41 ^α	-20,28 ^α	-7,27 ^α
23,25 ^α	21,60 ^α	-1,65 ^α	-1,65 ^α	20,78 ^α	-2,47 ^α	-0,82 ^α	19,55 ^α	-3,71 ^α	-1,24 ^α	18,06 ^α	-5,19 ^α	-1,48 ^α	13,25 ^α	-10,00 ^α	-4,81 ^α	6,11 ^α	-17,14 ^α	-7,14 ^α
19,74 ^α	18,60 ^α	-1,14 ^α	-1,14 ^α	17,90 ^α	-1,84 ^α	-0,70 ^α	16,98 ^α	-2,76 ^α	-0,92 ^α	15,88 ^α	-3,86 ^α	-1,10 ^α	11,25 ^α	-8,49 ^α	-4,63 ^α	5,10 ^α	-14,64 ^α	-6,15 ^α
23,89 ^α	21,60 ^α	-2,29 ^α	-2,29 ^α	20,10 ^α	-3,79 ^α	-1,50 ^α	18,21 ^α	-5,68 ^α	-1,89 ^α	15,94 ^α	-7,95 ^α	-2,27 ^α	11,96 ^α	-11,92 ^α	-3,97 ^α	5,28 ^α	-18,60 ^α	-6,68 ^α
20,00 ^α	18,22 ^α	-1,78 ^α	-1,78 ^α	17,21 ^α	-2,79 ^α	-1,01 ^α	15,81 ^α	-4,19 ^α	-1,40 ^α	14,14 ^α	-5,87 ^α	-1,68 ^α	10,21 ^α	-9,79 ^α	-3,93 ^α	4,96 ^α	-15,04 ^α	-5,25 ^α
15,26 ^α	13,65 ^α	-1,61 ^α	-1,61 ^α	12,80 ^α	-2,46 ^α	-0,85 ^α	11,57 ^α	-3,69 ^α	-1,23 ^α	10,09 ^α	-5,17 ^α	-1,48 ^α	7,51 ^α	-7,75 ^α	-2,58 ^α	2,17 ^α	-13,09 ^α	-5,34 ^α
21,02 ^α	20,12 ^α	-0,90 ^α	-0,90 ^α	18,60 ^α	-2,42 ^α	-1,52 ^α	17,39 ^α	-3,63 ^α	-1,21 ^α	15,94 ^α	-5,08 ^α	-1,45 ^α	12,40 ^α	-8,62 ^α	-3,54 ^α	7,65 ^α	-13,37 ^α	-4,75 ^α
16,58 ^α	15,99 ^α	-0,59 ^α	-0,59 ^α	14,99 ^α	-1,59 ^α	-1,00 ^α	14,20 ^α	-2,39 ^α	-0,80 ^α	13,24 ^α	-3,34 ^α	-0,95 ^α	10,45 ^α	-6,13 ^α	-2,79 ^α	4,21 ^α	-12,37 ^α	-6,24 ^α
14,02 ^α	13,65 ^α	-0,37 ^α	-0,37 ^α	12,80 ^α	-1,22 ^α	-0,85 ^α	12,19 ^α	-1,83 ^α	-0,61 ^α	11,46 ^α	-2,56 ^α	-0,73 ^α	9,52 ^α	-4,50 ^α	-1,94 ^α	1,23 ^α	-12,79 ^α	-8,29 ^α
26,02 ^α	24,30 ^α	-1,72 ^α	-1,72 ^α	23,10 ^α	-2,92 ^α	-1,20 ^α	21,64 ^α	-4,38 ^α	-1,46 ^α	19,89 ^α	-6,13 ^α	-1,75 ^α	14,59 ^α	-11,43 ^α	-5,30 ^α	8,21 ^α	-17,81 ^α	-6,38 ^α
21,66 ^α	20,55 ^α	-1,11 ^α	-1,11 ^α	19,50 ^α	-2,16 ^α	-1,05 ^α	18,42 ^α	-3,24 ^α	-1,08 ^α	17,13 ^α	-4,53 ^α	-1,29 ^α	12,65 ^α	-9,01 ^α	-4,48 ^α	6,59 ^α	-15,07 ^α	-6,06 ^α
16,20 ^α	15,50 ^α	-0,70 ^α	-0,70 ^α	14,68 ^α	-1,52 ^α	-0,82 ^α	13,92 ^α	-2,28 ^α	-0,76 ^α	13,01 ^α	-3,19 ^α	-0,91 ^α	10,21 ^α	-5,99 ^α	-2,80 ^α	3,21 ^α	-12,99 ^α	-7,00 ^α
21,52 ^α	19,50 ^α	-2,02 ^α	-2,02 ^α	17,80 ^α	-3,72 ^α	-1,70 ^α	15,94 ^α	-5,57 ^α	-1,86 ^α	13,71 ^α	-7,80 ^α	-2,23 ^α	9,81 ^α	-11,71 ^α	-3,90 ^α	3,26 ^α	-18,26 ^α	-6,56 ^α
15,60 ^α	14,20 ^α	-1,40 ^α	-1,40 ^α	13,01 ^α	-2,59 ^α	-1,19 ^α	11,72 ^α	-3,89 ^α	-1,30 ^α	10,16 ^α	-5,44 ^α	-1,55 ^α	7,44 ^α	-8,16 ^α	-2,72 ^α	2,87 ^α	-12,73 ^α	-4,57 ^α
10,22 ^α	9,50 ^α	-0,72 ^α	-0,72 ^α	8,50 ^α	-1,72 ^α	-1,00 ^α	7,64 ^α	-2,58 ^α	-0,86 ^α	6,61 ^α	-3,61 ^α	-1,03 ^α	4,80 ^α	-5,42 ^α	-1,81 ^α	1,77 ^α	-8,45 ^α	-3,03 ^α
24,46 ^α	23,01 ^α	-1,45 ^α	-1,45 ^α	21,80 ^α	-2,66 ^α	-1,21 ^α	20,47 ^α	-4,00 ^α	-1,33 ^α	18,87 ^α	-5,59 ^α	-1,60 ^α	14,25 ^α	-10,21 ^α	-4,62 ^α	9,55 ^α	-14,91 ^α	-4,70 ^α
17,62 ^α	16,80 ^α	-0,82 ^α	-0,82 ^α	15,80 ^α	-1,82 ^α	-1,00 ^α	14,89 ^α	-2,73 ^α	-0,91 ^α	13,80 ^α	-3,82 ^α	-1,09 ^α	10,28 ^α	-7,34 ^α	-3,52 ^α	7,07 ^α	-10,55 ^α	-3,21 ^α
15,99 ^α	15,32 ^α	-0,67 ^α	-0,67 ^α	14,80 ^α	-1,19 ^α	-0,52 ^α	14,21 ^α	-1,79 ^α	-0,59 ^α	13,49 ^α	-2,50 ^α	-0,71 ^α	9,25 ^α	-6,74 ^α	-4,24 ^α	7,15 ^α	-8,84 ^α	-2,10 ^α
25,86 ^α	24,10 ^α	-1,76 ^α	-1,76 ^α	23,03 ^α	-2,83 ^α	-1,07 ^α	21,62 ^α	-4,24 ^α	-1,41 ^α	19,92 ^α	-5,94 ^α	-1,70 ^α	13,25 ^α	-12,61 ^α	-6,67 ^α	8,26 ^α	-17,59 ^α	-4,99 ^α
20,54 ^α	19,65 ^α	-0,89 ^α	-0,89 ^α	19,00 ^α	-1,54 ^α	-0,65 ^α	18,23 ^α	-2,31 ^α	-0,77 ^α	17,31 ^α	-3,23 ^α	-0,92 ^α	10,25 ^α	-10,29 ^α	-7,06 ^α	7,54 ^α	-13,00 ^α	-2,71 ^α
15,33 ^α	14,60 ^α	-0,73 ^α	-0,73 ^α	14,21 ^α	-1,12 ^α	-0,39 ^α	13,65 ^α	-1,68 ^α	-0,56 ^α	12,98 ^α	-2,35 ^α	-0,67 ^α	6,54 ^α	-8,79 ^α	-6,44 ^α	4,56 ^α	-10,77 ^α	-1,98 ^α

21,55 ^α	21,48 ^α	-0,07 ^α	-0,07 ^α	α	20,22 ^α	-1,33 ^α	-1,26 ^α	α	19,56 ^α	-2,00 ^α	-0,66 ^α	α	18,76 ^α	-2,79 ^α	-0,80 ^α	α	10,23 ^α	-11,32 ^α	-8,53 ^α	α	7,88 ^α	-13,67 ^α	-2,35 ^α	α
19,49 ^α	19,42 ^α	-0,07 ^α	-0,07 ^α	α	18,65 ^α	-0,84 ^α	-0,77 ^α	α	18,23 ^α	-1,26 ^α	-0,42 ^α	α	17,73 ^α	-1,76 ^α	-0,50 ^α	α	9,25 ^α	-10,24 ^α	-8,48 ^α	α	5,23 ^α	-14,26 ^α	-4,02 ^α	α
19,33 ^α	19,01 ^α	-0,32 ^α	-0,32 ^α	α	17,90 ^α	-1,43 ^α	-1,11 ^α	α	17,19 ^α	-2,15 ^α	-0,72 ^α	α	16,33 ^α	-3,00 ^α	-0,86 ^α	α	8,32 ^α	-11,01 ^α	-8,01 ^α	α	5,80 ^α	-13,53 ^α	-2,52 ^α	α
15,00 ^α	15,00 ^α	-α	-α	α	14,12 ^α	-0,88 ^α	-0,88 ^α	α	13,68 ^α	-1,32 ^α	-0,44 ^α	α	13,15 ^α	-1,85 ^α	-0,53 ^α	α	8,00 ^α	-7,00 ^α	-5,15 ^α	α	5,21 ^α	-9,79 ^α	-2,79 ^α	α
21,57 ^α	21,40 ^α	-0,17 ^α	-0,17 ^α	α	20,11 ^α	-1,46 ^α	-1,29 ^α	α	19,38 ^α	-2,19 ^α	-0,73 ^α	α	18,51 ^α	-3,06 ^α	-0,87 ^α	α	14,21 ^α	-7,36 ^α	-4,30 ^α	α	8,25 ^α	-13,32 ^α	-5,96 ^α	α
19,66 ^α	19,55 ^α	-0,11 ^α	-0,11 ^α	α	18,65 ^α	-1,01 ^α	-0,90 ^α	α	18,15 ^α	-1,52 ^α	-0,51 ^α	α	17,54 ^α	-2,12 ^α	-0,61 ^α	α	12,01 ^α	-7,65 ^α	-5,53 ^α	α	6,23 ^α	-13,43 ^α	-5,78 ^α	α
15,33 ^α	15,30 ^α	-0,03 ^α	-0,03 ^α	α	14,80 ^α	-0,53 ^α	-0,50 ^α	α	14,54 ^α	-0,80 ^α	-0,27 ^α	α	14,22 ^α	-1,11 ^α	-0,32 ^α	α	9,36 ^α	-5,97 ^α	-4,86 ^α	α	5,29 ^α	-10,04 ^α	-4,07 ^α	α
22,35 ^α	21,50 ^α	-0,85 ^α	-0,85 ^α	α	20,30 ^α	-2,05 ^α	-1,20 ^α	α	19,28 ^α	-3,07 ^α	-1,02 ^α	α	18,05 ^α	-4,30 ^α	-1,23 ^α	α	12,65 ^α	-9,70 ^α	-5,40 ^α	α	9,04 ^α	-13,31 ^α	-3,61 ^α	α
19,55 ^α	18,90 ^α	-0,65 ^α	-0,65 ^α	α	17,80 ^α	-1,75 ^α	-1,10 ^α	α	16,93 ^α	-2,62 ^α	-0,87 ^α	α	15,88 ^α	-3,67 ^α	-1,05 ^α	α	9,56 ^α	-9,99 ^α	-6,32 ^α	α	6,48 ^α	-13,06 ^α	-3,08 ^α	α
17,33 ^α	16,80 ^α	-0,53 ^α	-0,53 ^α	α	16,01 ^α	-1,32 ^α	-0,79 ^α	α	15,35 ^α	-1,98 ^α	-0,66 ^α	α	14,56 ^α	-2,77 ^α	-0,79 ^α	α	5,63 ^α	-11,70 ^α	-8,93 ^α	α	3,30 ^α	-14,03 ^α	-2,33 ^α	α
12,72 ^α	11,78 ^α	-0,94 ^α	-0,94 ^α	α	10,88 ^α	-1,84 ^α	-0,90 ^α	α	9,96 ^α	-2,77 ^α	-0,92 ^α	α	8,85 ^α	-3,87 ^α	-1,11 ^α	α	4,25 ^α	-8,47 ^α	-4,60 ^α	α	1,00 ^α	-11,73 ^α	-3,25 ^α	α
11,66 ^α	11,66 ^α	-α	-α	α	11,00 ^α	-0,66 ^α	-0,66 ^α	α	10,67 ^α	-0,99 ^α	-0,33 ^α	α	10,27 ^α	-1,39 ^α	-0,40 ^α	α	6,50 ^α	-5,16 ^α	-3,77 ^α	α	5,34 ^α	-6,32 ^α	-1,16 ^α	α
12,33 ^α	12,65 ^α	0,32 ^α	0,32 ^α	α	12,65 ^α	0,32 ^α	-α	α	12,81 ^α	0,48 ^α	0,16 ^α	α	13,00 ^α	0,67 ^α	0,19 ^α	α	9,56 ^α	-2,77 ^α	-3,44 ^α	α	10,12 ^α	-2,21 ^α	0,56 ^α	α
16,44 ^α	16,00 ^α	-0,44 ^α	-0,44 ^α	α	15,50 ^α	-0,94 ^α	-0,50 ^α	α	15,03 ^α	-1,41 ^α	-0,47 ^α	α	14,47 ^α	-1,97 ^α	-0,56 ^α	α	10,21 ^α	-6,23 ^α	-4,26 ^α	α	8,56 ^α	-7,88 ^α	-1,65 ^α	α
12,21 ^α	12,02 ^α	-0,19 ^α	-0,19 ^α	α	12,10 ^α	-0,11 ^α	0,08 ^α	α	12,05 ^α	-0,17 ^α	-0,06 ^α	α	11,98 ^α	-0,23 ^α	-0,07 ^α	α	8,54 ^α	-3,67 ^α	-3,44 ^α	α	8,35 ^α	-3,86 ^α	-0,19 ^α	α
13,51 ^α	13,55 ^α	0,04 ^α	0,04 ^α	α	13,50 ^α	-0,01 ^α	-0,05 ^α	α	13,50 ^α	-0,01 ^α	-0,00 ^α	α	13,49 ^α	-0,02 ^α	-0,01 ^α	α	11,25 ^α	-2,26 ^α	-2,24 ^α	α	11,23 ^α	-2,28 ^α	-0,02 ^α	α
21,25 ^α	20,55 ^α	-0,70 ^α	-0,70 ^α	α	20,10 ^α	-1,15 ^α	-0,45 ^α	α	19,52 ^α	-1,73 ^α	-0,58 ^α	α	18,83 ^α	-2,42 ^α	-0,69 ^α	α	12,25 ^α	-9,00 ^α	-6,58 ^α	α	10,21 ^α	-11,04 ^α	-2,04 ^α	α
11,20 ^α	11,00 ^α	-0,20 ^α	-0,20 ^α	α	10,90 ^α	-0,30 ^α	-0,10 ^α	α	10,75 ^α	-0,44 ^α	-0,15 ^α	α	10,57 ^α	-0,62 ^α	-0,18 ^α	α	6,01 ^α	-5,19 ^α	-4,56 ^α	α	5,49 ^α	-5,71 ^α	-0,52 ^α	α
15,22 ^α	15,22 ^α	-α	-α	α	15,22 ^α	-α	-α	α	15,00 ^α	-0,22 ^α	-0,22 ^α	α	14,91 ^α	-0,31 ^α	-0,09 ^α	α	12,25 ^α	-2,97 ^α	-2,66 ^α	α	11,99 ^α	-3,23 ^α	-0,26 ^α	α
12,00 ^α	11,02 ^α	-0,98 ^α	-0,98 ^α	α	10,60 ^α	-1,40 ^α	-0,42 ^α	α	9,90 ^α	-2,10 ^α	-0,70 ^α	α	9,06 ^α	-2,94 ^α	-0,84 ^α	α	6,58 ^α	-5,42 ^α	-2,48 ^α	α	4,11 ^α	-7,89 ^α	-2,47 ^α	α
6,71 ^α	5,80 ^α	-0,91 ^α	-0,91 ^α	α	5,75 ^α	-0,96 ^α	-0,05 ^α	α	5,27 ^α	-1,43 ^α	-0,48 ^α	α	4,70 ^α	-2,01 ^α	-0,57 ^α	α	3,69 ^α	-3,01 ^α	-1,00 ^α	α	2,01 ^α	-4,70 ^α	-1,69 ^α	α
3,00 ^α	3,00 ^α	-α	-α	α	3,00 ^α	-α	-α	α	2,55 ^α	-0,45 ^α	-0,45 ^α	α	2,37 ^α	-0,63 ^α	-0,18 ^α	α	2,06 ^α	-0,95 ^α	-0,32 ^α	α	1,53 ^α	-1,47 ^α	-0,53 ^α	α
α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α	α

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.3.2 Amostra 02 – Sobrado na Rua Alexanzito, n° 757-763 em Aracati.⁴⁵⁶

7.3.2.1 Breve histórico da edificação

Situado na rua Cel. Alexanzito, no sítio histórico de Aracati tombado pelo IPHAN, contemplado pela poligonal de proteção rigorosa, o sobrado do Barão de Messejana é um dos sobrados que melhor preservam suas características originais. Fruto da união de duas propriedades, o sobrado hoje existente é um dos melhores testemunhos da riqueza da aristocracia que prosperou com o comércio da vila do Aracati nos séculos XVIII e XIX. Contudo, seu estado de conservação é bastante precário.

Exemplar típico da arquitetura civil do século XVIII, com fachada principal revestida com azulejos estampilhados. A fachada lateral, quase toda em massa, apresenta barra azulejada na parte inferior.

A edificação tem implantação tradicional, com fachadas no alinhamento da calçada. Na realidade são dois sobrados, originalmente conjugados e, posteriormente, interligados pelos pavimentos superiores e quintal, além do tratamento de fachada semelhante. Dispostos, ambos, em dois pavimentos integrais (térreo e primeiro andar) e um terceiro parcial.

A circulação vertical primitiva de um sobrado (menor) localizava-se na parte posterior, hoje arruinada e substituída por uma interna. No sobrado principal a comunicação é favorecida por uma ampla escada em madeira.

Estrutura em alvenaria de tijolos maciços. Cobertura não aparente em telha capa/canal, de duas águas, cumeeira paralela à fachada principal e platibanda. Madeiramento de sustentação original em carnaúba. Forro em pinho, tipo "saia-e-camisa" em diversos ambientes. A composição de fachada é marcada pelos ritmos de vãos de porta, todos em arco abatido. No pavimento superior, são do tipo "janela rasgada". (Figura 154, 155 e 156)

Na planta no térreo encontra-se uma ampla sala que se abre para dois cômodos menores e para a escada de madeira de comunicação vertical. No primeiro pavimento, o Salão nobre, no do sobrado principal, com pinturas parietais em todas

⁴⁵⁶ Também chamado Sobrado do Barão de Messejana.

as paredes, assim como nos dois cômodos que se comunicam com este salão. (AMARAL, 2017).

Figura 154 – Imagem do sobrado das primeiras décadas do século XX.



Fonte: Arquivo do Instituto do Museu Jaguaribano. Adaptada pelo autor.

Figura 155 – Fachada principal da edificação vista a partir da rua Cel. Alexanzito



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 156 – Fachada posterior da edificação vista a partir da Travessa Barão de Messejana



Fonte: Arquivo do autor.

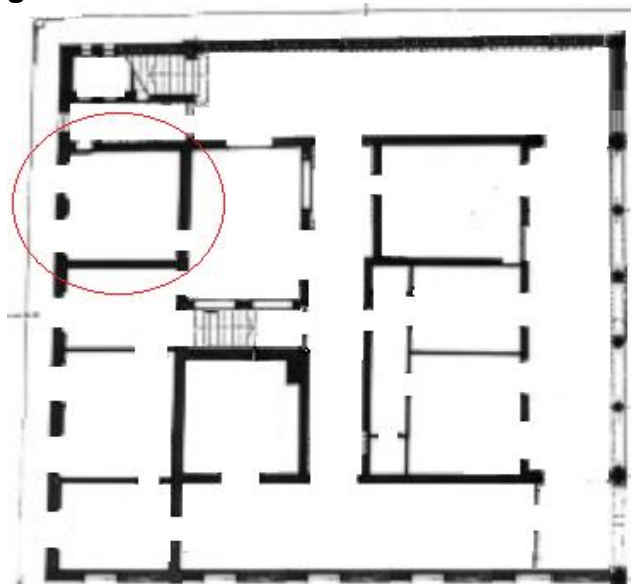
7.3.2.2 Tipologias construtivas e as principais patologias ligadas à umidade

A tipologia construtiva das alvenarias do Sobrado é tijolo maciço com argamassa de cal. O tipo de tijolo utilizado, típico da região, é um pouco maior do que era de uso comum e que, por exemplo, encontra-se na Estação em Fortaleza. As dimensões são de 12x6,5x24cm e aparentam um cozimento parcial, e apresenta uma tipologia híbrida, entre tijolo cru e o tijolo cozido, bastante interessante para os nossos ensaios.

A parede escolhida é da sala principal, pois apresenta um forte descolamento da tinta e do reboco, manchas e efflorescências. Como possível causa, a partir do exame visual, foi indicada a umidade ascensional com cristalização dos sais. (Figura 157)

Metodologicamente também para o sobrado, foi elaborado um ciclo de testes composto de três técnicas diferentes, para verificar a presença de umidade na parede, a sua disposição e quantidade real, através do levantamento de dados com Análise Termográfica, Levantamento com Termo-Higrômetro elétrico e o Teste do carboneto.

Figura 157 – Planta andar térreo do Sobrado



Fonte: IPHAN, 2015. Adaptada pelo autor.

7.3.1.3 Levantamento dados da umidade nas paredes.

Análise Termográfica

Os testes de termografia iniciaram no dia 15 de dezembro de 2017. O equipamento utilizado foi uma termocâmara Flir E-60 com as seguintes características.

- Tipo sensor: Microbolômetro não resfriado
- Resolução IR: 320x240 pixel
- Sensibilidade térmica de 0,05°C

Características gerais do levantamento

- Duração: 10hs com intervalos de 1 hora entre uma termografia e outra
- Início às 8hs e término às 18hs
- Tempo: ensolarado
- Média de temperatura do ar $T_a = 38^{\circ} \text{C}$ ⁴⁵⁷
- Distância de levantamento: 3m aproximadamente

A edição das imagens foi realizada mediante o software FLIR® Tools.

Para a correta análise dos dados, antes do levantamento termográfico, foi comparada, mediante Termo-Higrômetro, a temperatura a cada hora de uma zona da parede de referência, ou seja, sem umidade, com uma que apresentava potenciais problemas relacionados à umidade ascensional. O resultado foi representado como uma diferença térmica, expressa em

$$\Delta T = A1 - A2$$

onde:

ΔT — diferença de temperatura entre a zona seca e a zona úmida, em °C;

$A1$ — temperatura da zona seca, em °C;

$A2$ — temperatura da zona úmida, em °C.

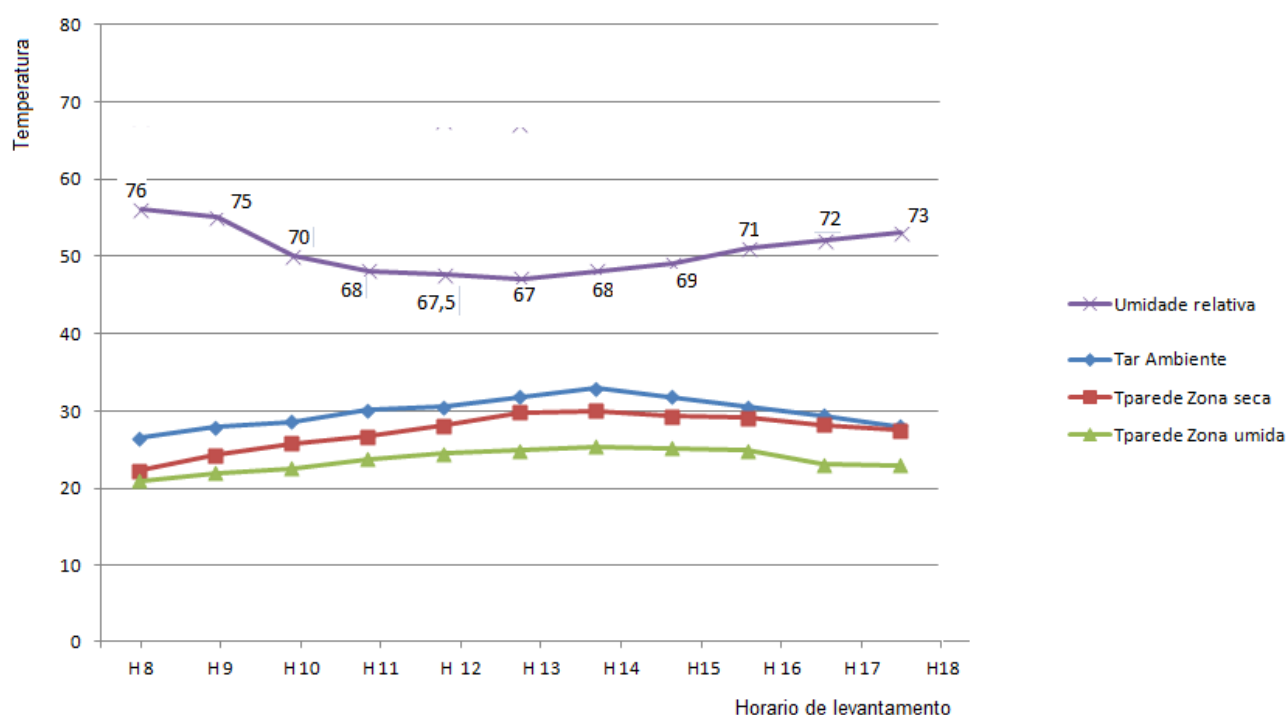
⁴⁵⁷ Para que seja possível o uso da termografia, o objeto em análise não pode estar em equilíbrio térmico. É necessário existir uma diferença térmica entre o objeto e o meio ambiente de pelo menos 1°C.

A Figura 158 apresenta as temperaturas nas posições “A1” e “A2”, indicadas nos termogramas e tomadas a cada hora no período ensolarado, bem como a umidade relativa e a temperatura ambiente.

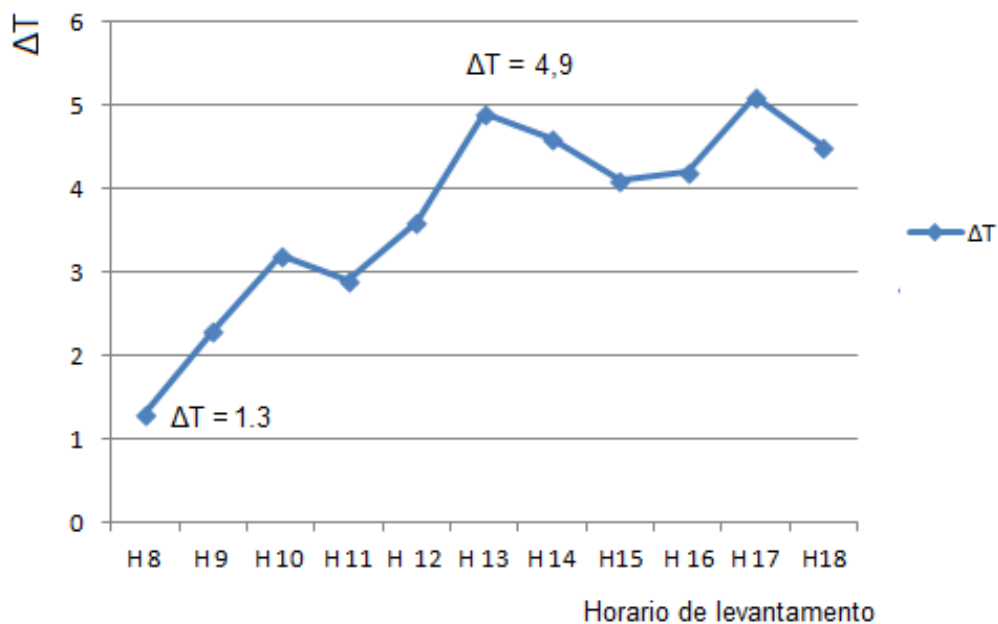
Percebe-se que no início da manhã as temperaturas são mais baixas e a umidade relativa é mais alta, pois ainda existem resquícios do equilíbrio térmico da noite. Conforme a temperatura do ar aumenta no decorrer do dia, as temperaturas indicadas nos termogramas aumentam, ao contrário da umidade relativa, que diminui.

Nota-se ainda que a diferença entre “A1” e “A2” aumenta no período com a T mais alta e diminui à noite, quando a T diminui. Sendo este comportamento das temperaturas da parede um sintoma de efetiva presença de umidade na zona A2.

Figura 158- Temperaturas nas posições “A1” e “A2” e temperatura ambiente em relação à umidade relativa no período de medição.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 159 - ΔT no período de medição.

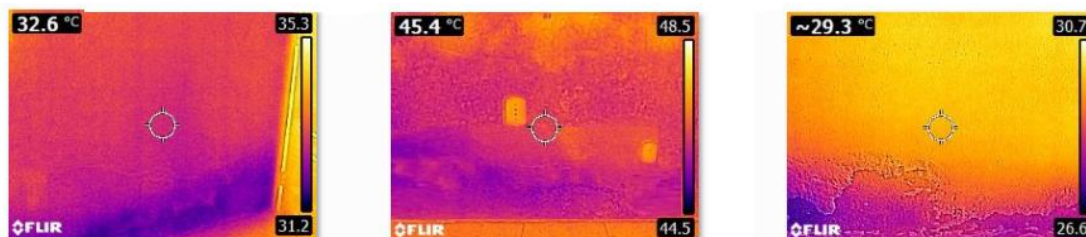
Fonte: Elaborado pelo autor

O comportamento do ΔT também é um ulterior dado em prol da hipótese de presença de umidade na zona A2: há um ΔT maior no momento com T_a mais alta, que indica uma zona seca da parede A1, mais sensível à troca de calor com o ar, contra uma zona na A2, onde existe uma perda de calor que pode ser causada pela presença de umidade. (Figura 159)

Após este pré-levantamento, que forneceu mais informações para orientar o levantamento térmico da parede, foi realizado o verdadeiro levantamento termográfico. Para a medição correta foram levantadas, antes de cada termografia, mediante um Termo-Higrômetro, a temperatura ambiente (T_a) em °C, a umidade relativa do ar (U_r) em %, além de eliminar qualquer fonte de possível interferência assim como fluxos de ar, fechando portas e janelas do ambiente de medição.

A análise das cores das termografias permite evidenciar a presença de uma parte inferior da parede mais fria (azul) no que respeita o resto (amarelado) de forma gradativa. Esta informação aponta claramente para presença de umidade ascensional. A seguir, sinteticamente uma amostra dos resultados relevados pela termocâmara. (Figura 160)

Figura 160 - Amostra dos resultados da leitura da Termocâmara.



Fonte elaborado pelo autor.

Resulta evidente que existem amplas áreas das paredes em objeto com temperaturas muito inferiores de outras áreas. Isto pode ser atribuído à presença de umidade dentro da parede. Com base na tendência das manchas de temperaturas, mais frio em baixo e aumentando a temperatura mais em cima, podemos também chegar à conclusão que poderia ser umidade ascensional. Apesar de tais informações serem muito valiosas por irem muito além do levantamento visual das patologias, até este momento não temos dados efetivos sobre a quantidade e tipologia da umidade. São necessários, portanto, outros tipos de levantamentos de dados.

Levantamento com Termo-Higrômetro

No mesmo dia do levantamento termográfico foram realizadas as medições na parede a cada hora a partir das 8 da manhã às 18hs, mediante Termo-Higrômetro com sonda esférica de marca GANN Hydromette BL Compact B2.

Faixa de medição do equipamento:

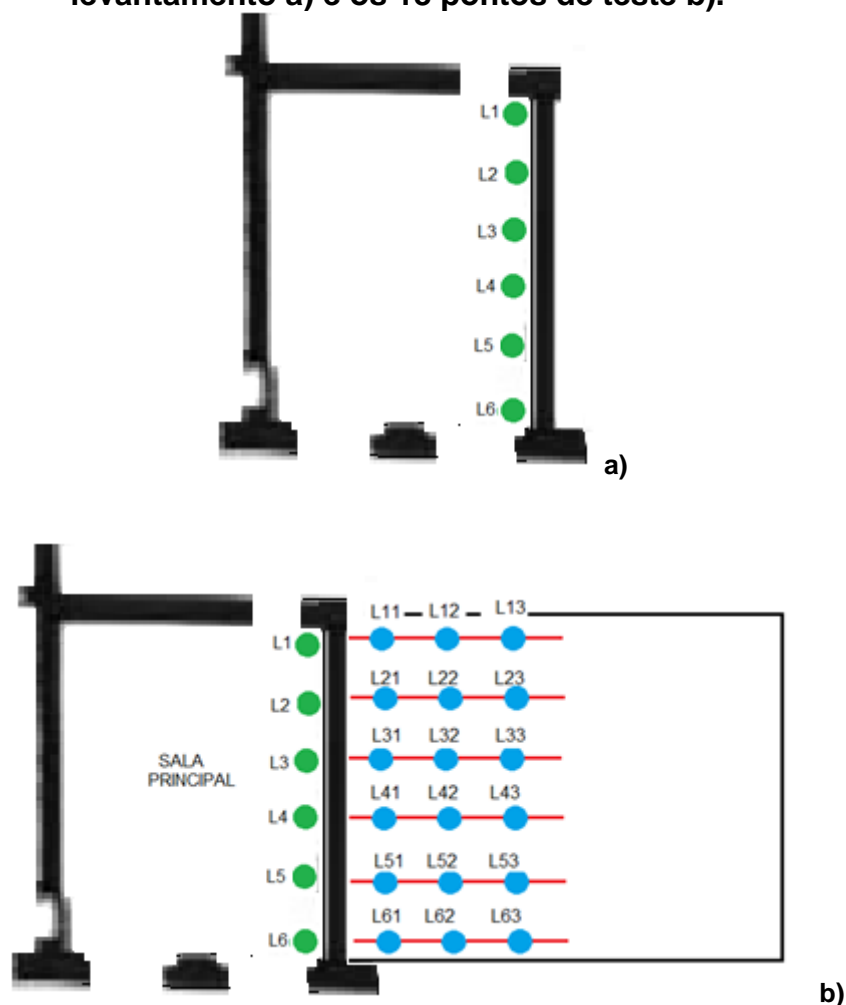
- 0 - 199,9 dígitos (faixa de varredura)
- 0,3 - 6,0% de peso seco
- 0,3 - 4,0% MC

Para realizar o levantamento com Termo-Higrômetro com sonda esférica é necessário definir os pontos de levantamento.

Na base da análise termográfica decidiu-se criar 6 linhas verticais de levantamento com intereixo de 80cm, denominadas com a letra L. Cada "Linha de levantamento" será, portanto, identificada com um código alfanumérico: L, n. da linha (1-6). Ao longo de cada seis "Linhas de

levantamento” foram definidos três pontos de teste termo-higrométrico: o primeiro a 20cm do piso, o segundo a 70cm do piso e o terceiro a 120cm do piso. Cada ponto de levantamento será assim definido com o código: L, n. da linha (1-6), n. ponto (1-3). (Figura 161)

Figura 161 - Planta do levantamento com Termo-Higrômetro. As 6 linhas de levantamento a) e os 18 pontos de teste b).



Fonte: Elaborado pelo autor. Na base de desenhos fornecidos pelo IPHAN-CE

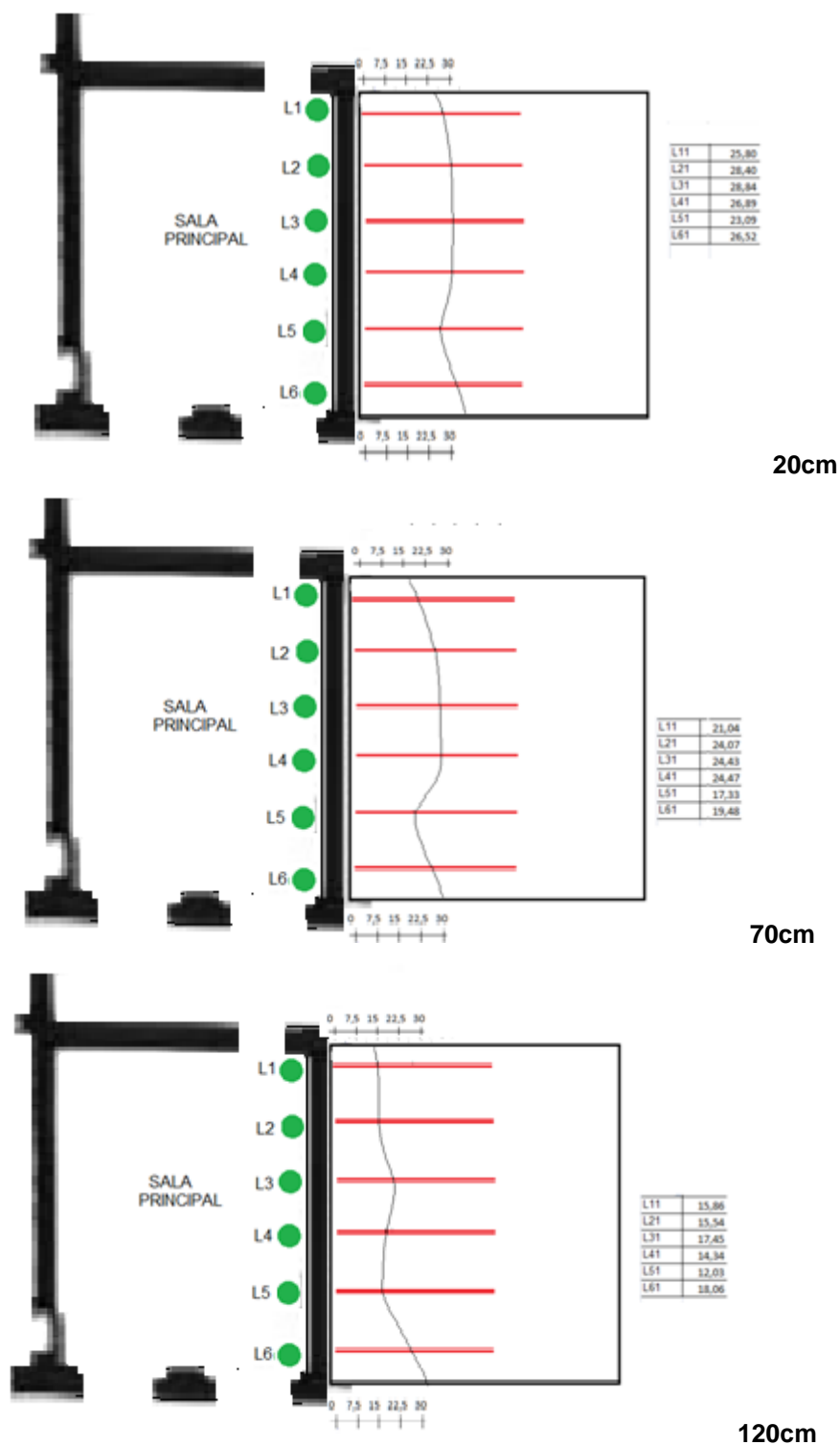
O levantamento foi realizado posicionando perpendicularmente o sensor esférico do Termo-Higrômetro nos pontos de levantamento indicados nas paredes e fazendo a leitura no monitor digital do instrumento. Na tabela 6 o resultado completo do Levantamento com Termo-Higrômetro com sensor esférico, sem a Umidade fisiológica, ou seja, a umidade já presente no material, para obter os dados sobre a presença de água ascensional. (Figura 162 e 163)

Tabela 6 - Dados do Levantamento com Termo-Higrômetro

Ponto	Altura	Umidade relevada	Umidade fisiológica	Umidade ascensional
	Cm	Ua(r) %	Uf %	Ua %
L11	20	28,35	2,55	25,80
L12	70	24,25	3,21	21,04
L13	120	18,01	2,15	15,86
L21	20	31,05	2,65	28,40
L22	70	26,10	2,03	24,07
L23	120	18,00	2,46	15,54
L31	20	32,05	3,21	28,84
L32	70	26,58	2,15	24,43
L33	120	20,10	2,65	17,45
L41	20	30,10	3,21	26,89
L42	70	26,50	2,03	24,47
L43	120	16,80	2,46	14,34
L51	20	26,30	3,21	23,09
L52	70	19,69	2,36	17,33
L53	120	14,06	2,03	12,03
L61	20	28,98	2,46	26,52
L62	70	22,69	3,21	19,48
L63	120	20,15	2,09	18,06

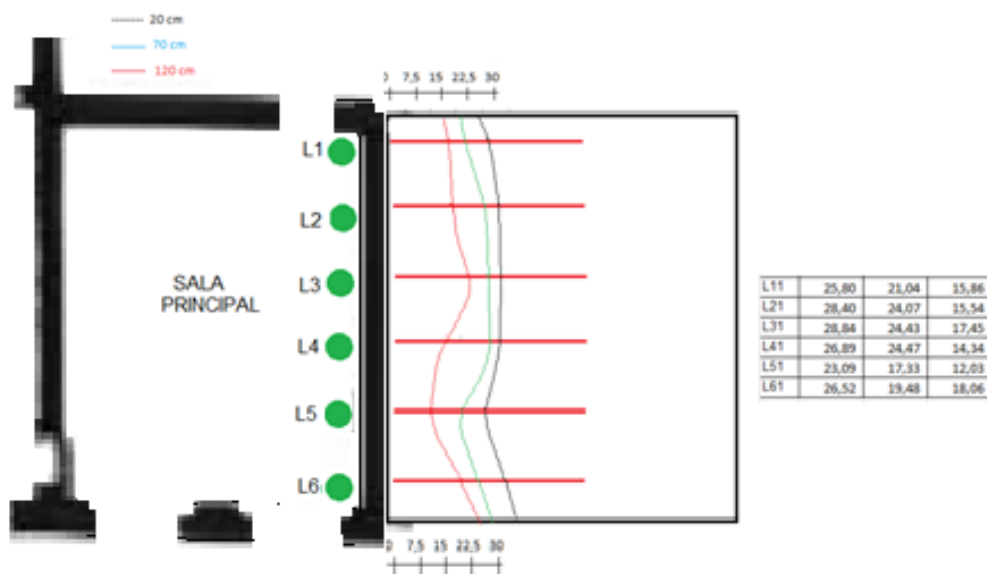
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 162 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos valores de umidade, levantados com Termo-Higrômetro a 20, 70 e 120cm de altura.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 163 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos 18 valores de umidade, levantados com Termo-Higrômetro a 20, 70 e 120cm de altura.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Teste ao carboneto

O projeto de levantamento com Teste ao carboneto definiu os pontos de coleta do material na parede na base dos resultados da Análise termográfica e do levantamento com Termo-Higrômetro. Foram assim definidas 6 linhas verticais de pontos de coleta a um intereixo de aproximadamente 80cm. Cada Linha de pontos foi denominada com a letra P e o número sequencial de linhas. (1-6) (Figura 164)

Figura 164 – Planta do levantamento das amostras pelo Teste ao carboneto. As 6 linhas de coleta

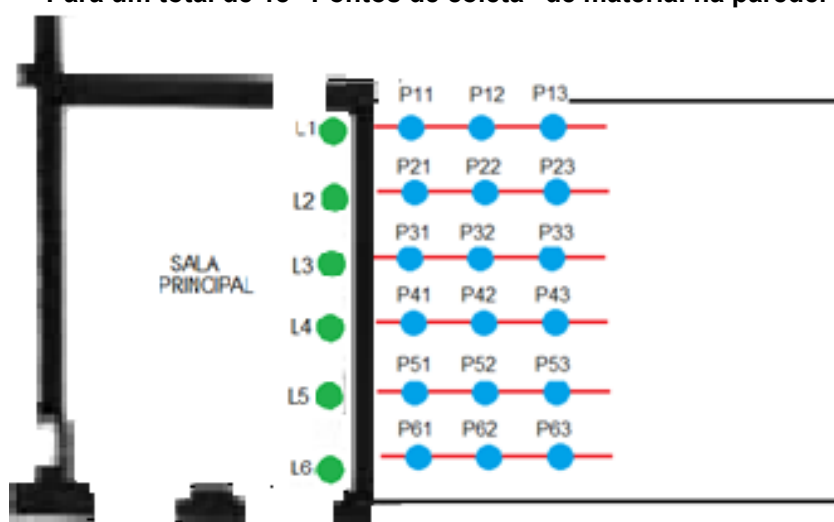


Fonte: Elaborado pelo autor.

Em cada linha de levantamento foram definidos 3 pontos verticais de levantamento: o primeiro a 20cm do piso, o segundo a 70cm do piso e o terceiro a 120cm do piso. Sendo uma edificação privada, portanto com limites de intervenção, a coleta do material foi feita com furadeira a baixa rotação só na profundidade de 2cm. Para cada ponto foram coletadas 20g de material. (Figura 165)

Teremos assim um código que identifica claramente os pontos de coleta com a combinação alfanumérica: P, n. linha levantamento (1-6), n. ponto de coleta (1-3).

Figura 165 - Ao longo das seis “Linhas de coleta” foram definidos três pontos de coleta a uma altura de 20, 70 e 120cm. Para um total de 18 “Pontos de coleta” de material na parede.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir na Tabela 7 o resultado do Teste ao carboneto para cada “ponto de coleta” de 20g de material a 2cm de profundidade. (Figura 166, 167 e 168)

Tabela 7: Resultado do Teste ao carboneto dos 18 “Pontos de coleta” a 2cm de profundidade.

Ponto ^α	Material ^α	Altura ^α	Umidade relevada ^α	Umidade fisiológica ^α	Umidade ascensional ^α
		Cm ^α	Ua(r) % ^α	Uf % ^α	Ua % ^α
P11 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	20 ^α	31,25 ^α	2,55 ^α	28,70 ^α
P12 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	70 ^α	26,52 ^α	3,21 ^α	23,31 ^α
P13 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	120 ^α	18,12 ^α	2,15 ^α	15,97 ^α
P21 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	20 ^α	32,25 ^α	2,65 ^α	29,60 ^α
P22 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	70 ^α	25,10 ^α	2,03 ^α	23,07 ^α
P23 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	120 ^α	19,65 ^α	2,46 ^α	17,19 ^α
P31 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	20 ^α	32,96 ^α	3,21 ^α	29,75 ^α
P32 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	70 ^α	27,65 ^α	2,15 ^α	25,50 ^α
P33 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	120 ^α	19,65 ^α	2,65 ^α	17,00 ^α
P41 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	20 ^α	31,20 ^α	3,21 ^α	27,99 ^α
P42 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	70 ^α	27,30 ^α	2,03 ^α	25,27 ^α
P43 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	120 ^α	17,56 ^α	2,46 ^α	15,10 ^α
P51 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	20 ^α	28,30 ^α	3,21 ^α	25,09 ^α
P52 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	70 ^α	24,32 ^α	2,36 ^α	21,96 ^α
P53 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	120 ^α	15,36 ^α	2,03 ^α	13,33 ^α
P61 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	20 ^α	29,65 ^α	2,46 ^α	27,19 ^α
P62 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	70 ^α	24,36 ^α	3,21 ^α	21,15 ^α
P63 ^α	Tijolo-semi-cru ^α	120 ^α	21,96 ^α	2,09 ^α	19,87 ^α

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 166 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos valores de umidade, levantados com Teste ao carboneto a 20, 70 e 120cm de altura.

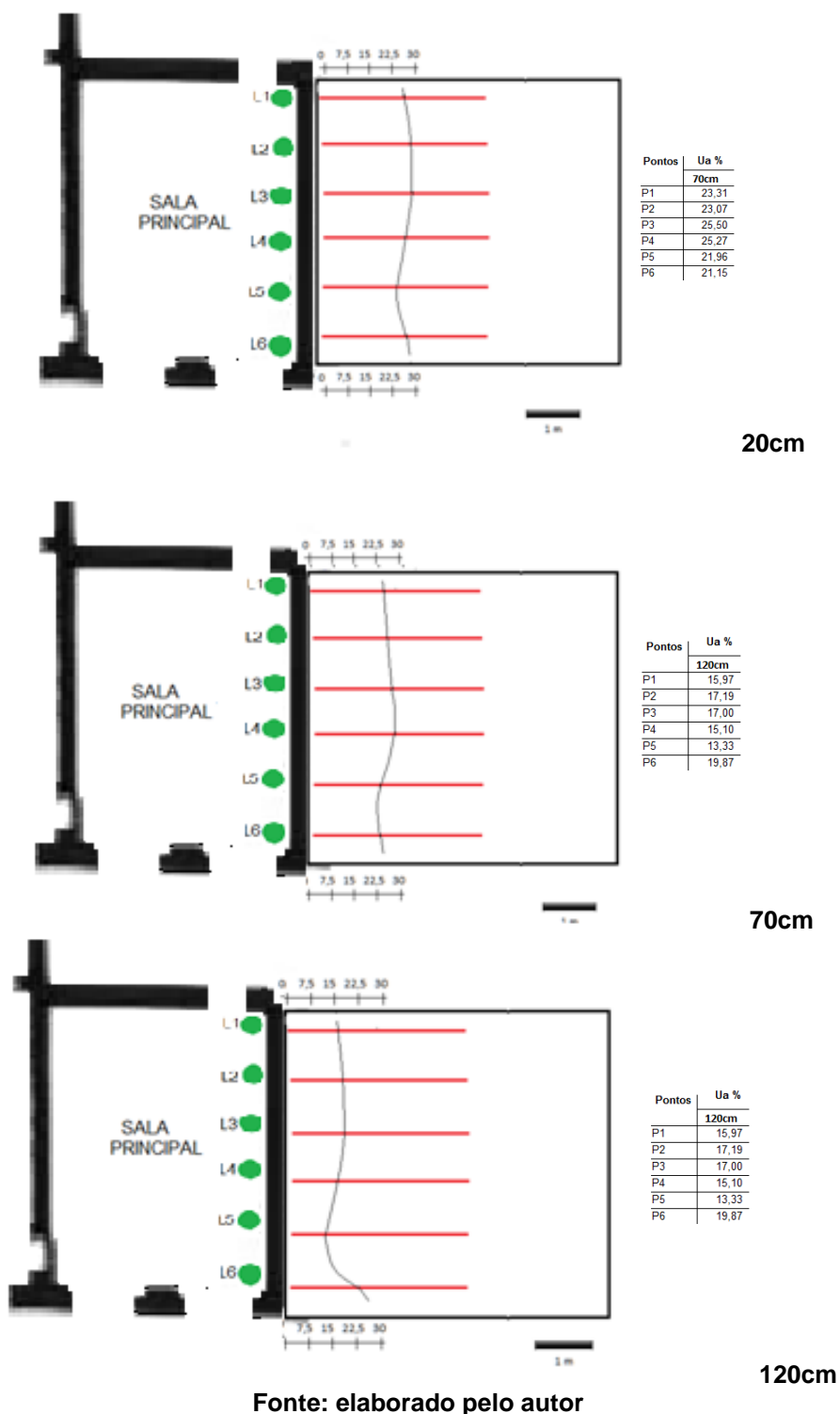
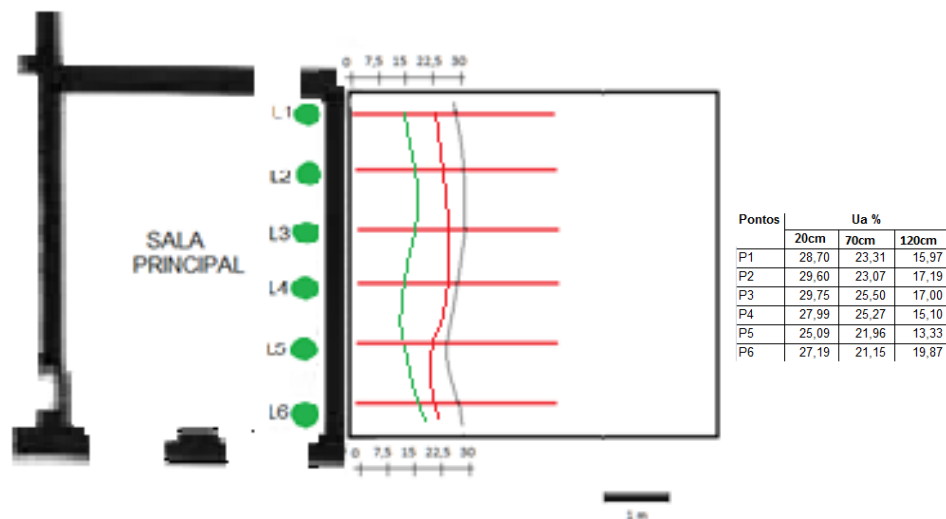
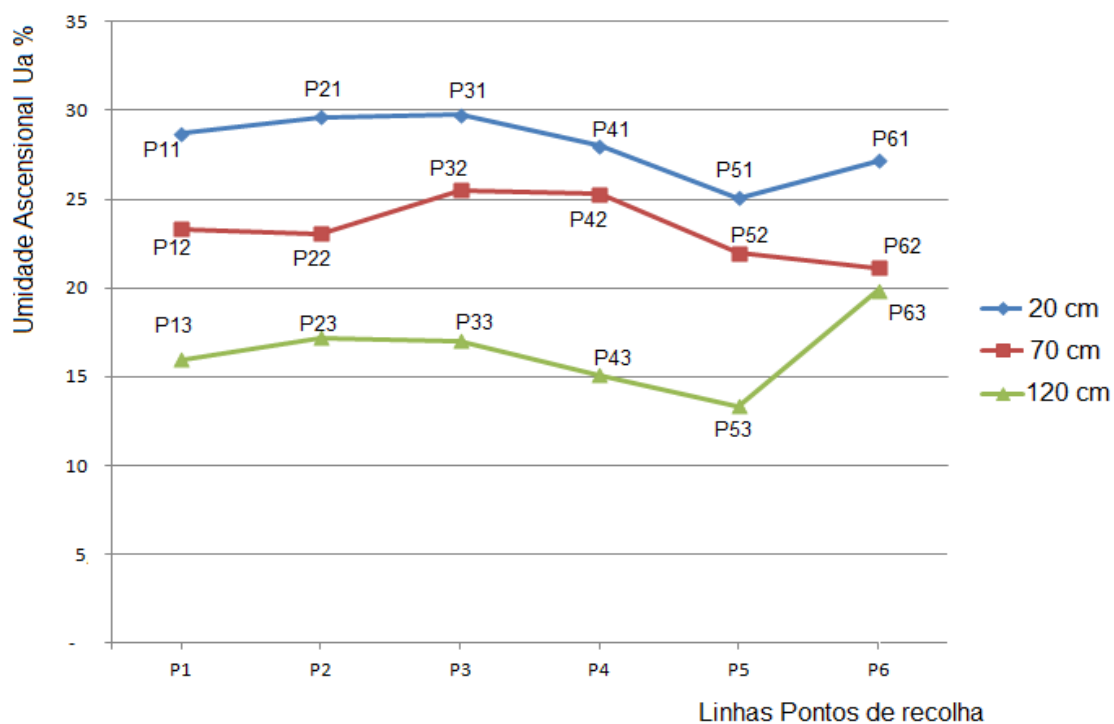


Figura 167 – Representação gráfica mediante curvas de aproximação dos 18 valores de umidade, levantados com Teste ao carboneto a 20, 70 e 120cm de altura.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 168 – Gráfico dos 18 Valores de umidade levantados com Teste ao carboneto a 20, 70 e 120cm de altura, ao longo das 6 “linhas de levantamento”.



Fonte: o Autor

7.3.2.4 Conclusões dos testes realizados

Na base dos resultados do Teste ao carboneto, do levantamento com Termo-Higrômetro e da Termografia, podemos afirmar que a causa do dano na parede, que causa as patologias indicadas no exame visual (manchas, bolhas e perda de material junto à presença de eflorescência) é a alta presença de umidade, sendo classificadas como “paredes com danos graves”.⁴⁵⁸ Na análise dos valores seja do Levantamento com termo-higrômetro que com o teste ao carboneto resulta uma tendência decrescente da umidade com valores altos perto do piso e menores nas partes mais distante do piso. Tais valores são indicadores de umidade ascensional. No levantamento termográfico, a análise das cores não indica pontos frios na parte próxima à laje, a confirma que em geral não temos infiltrações de água do andar superior, mas sim umidade ascensional. Estas informações são ulteriormente confirmadas pelos dados levantado com o teste ao carboneto, que indicam valores decrescentes de Umidade % de baixo para cima. Na base destas informações podemos determinar a coerência de aplicar a técnica de barreira química, como ensaio. A técnica de barreira química será realizada nas três paredes, que prevê a injeção de um produto a base de resinas ou silicificadores no interior da parede que irá ocluir e hidrofobizar os poros do material da alvenaria (tijolo e argamassa), com eliminação ou forte redução do fenômeno da capilaridade, que permite a água de subir na parede junto com os sais. O sucesso ou o insucesso da técnica depende do fato de ocluir o maior número de poros do material da parede, numa altura adequada. Da análise da estrutura da alvenaria, a parede tem uma espessura de 45cm. Decidiu-se realizar a técnica com injeção por gravidade da solução⁴⁵⁹, mediante furos inclinados de 15mm na mesma linha horizontal a 15cm do piso, a uma distância de 15cm um do outro, penetrando até 5cm da espessura total da parede.

⁴⁵⁸ Mas sendo abaixo de 30%, ainda não com “lesões sérias”, que poderiam indicar risco iminente de desabamento.

⁴⁵⁹ Portanto sem uso de compressor. A escolha é devida a motivos logísticos, pois a técnica é um pouco mais complexa com uso de compressor, mas sobretudo porque a injeção da solução mediante pressão artificial a 1atm pode criar danos internos na alvenaria.

7.3.2.5 Execução da Técnica de barreira química por gravidade

A técnica experimentada no ensaio é de barreira química com difusores por gravidade. A Técnica propõe eliminar a subida capilar da umidade e dos sais de uma parede através de um barramento, injetando na parede produtos químicos que ocluem e fecham os poros capilares do material da alvenaria. Com os poros e capilares obstruídos não haverá mais passagem de água na parede e nem dos sais. O princípio se baseia na consideração de que a água sobe pelas paredes principalmente através da rede capilar dos materiais, subindo, portanto, pelo princípio dos “vasos comunicantes”.

Segundo as indicações do Centro Bens Culturais do Politécnico de Milão, que nos apoiou neste teste, as características dimensionais e estruturais das paredes, o estado de conservação, a porosidade dos materiais, os tipos de sais presentes, entre outros, são todos fatores que influenciam o método de imissão do produto e o tipo de produto. A escolha do produto químico é fundamental. No ensaio foi escolhido o produto a base de siloxanos que têm boas propriedades mecânicas, tempo de endurecimento regular, boa adesão, mesmo com a presença de umidade e elevada viscosidade, que permite um ótimo desempenho de penetração, seja em materiais mediantemente porosos, como tijolo maciço e argamassa, seja em materiais mais porosos, como o tijolo semicru. (VALENTINI, 1999). A técnica de execução se divide em três fases: a primeira é a preparação da parede e dos furos, a segunda é a injeção na parede e a terceira é a obturação dos furos e a realização de um reboco de proteção.

Parte I - Preparação da parede e furos

- Eliminação do reboco, interno, até uma altura de 20cm acima do limite máximo da umidade identificado mediante o levantamento.
- Lavagem da parede para eliminar os sais aparentes.⁴⁶⁰
- Deixar secar a parede por no mínimo 48 horas.
- Perfuração dos furos a uma altura de 15cm do piso ao longo de uma linha horizontal. Foi utilizada uma furadeira de baixa vibração, com broca de

⁴⁶⁰ Eventualmente pode-se intervir combinando com a técnica de Reboco sacrificial e ou com a Transformação dos sais.

diâmetro de 15mm e depois 25mm. Os furos foram realizados do lado interno da parede (até 85 - 90% da parede ou no mínimo 6cm do limite externo).⁴⁶¹

- A inclinação dos furos foi de 30° do alto para baixo.
- A distância entre os furos ao longo da linha horizontal foi de 15cm.

Resumindo

Altura dos furos:	15cm do piso
Interdistância furos:	15cm
Diâmetro do furo:	25mm
Inclinação dos furos:	30°
Profundidade dos furos:	85 - 90% da parede

Parte II – Injeção do produto na parede

Para realizar a injeção foi utilizado o Kit:

- Contentor: Garrafa pet cortada
- Tubo de conexão: Mangueira transparente de 12mm
- Injetores: Rolo de papelão de 15mm preenchidos com espuma a baixa densidade.

Líquido utilizado.

Foi escolhido o produto Kiesey da Viapol, uma solução a base de silicatos e resinas.

Modalidade de realização.

No dia 03 de janeiro de 2018 teve início o processo de introdução do líquido nos 6 furos. Após ter conectado o tubo entre a garrafa com a Solução hidrofugante e os injetores na parede, teve início a penetração por gravidade do produto nos furos. A quantidade de solução utilizada para cada furo foi 2,5 - 2,8 litros. O tempo até o preenchimento total dos furos foi de 24 horas. Após o preenchimento total dos furos, no dia 05 de janeiro de 2018, os mesmos foram tampados com argamassa e no dia 07 de janeiro foi realizado um reboco grosso, só para proteger melhor a parede e diminuir a absorção da umidade do ar. (Tabela 8)

⁴⁶¹ Para espessuras maiores de 60cm seria necessário realizar os furos internamente e externamente da parede. Poupano sempre 10 - 15% de parede para evitar a transpiração do produto do outro lado.

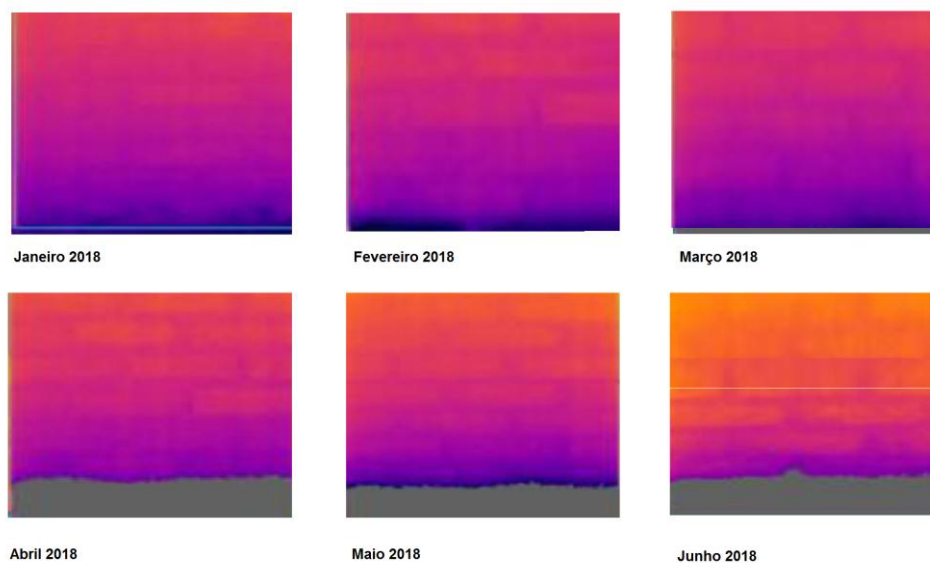
Tabela 8 - Resumo do cronograma do Tratamento com Técnica de barreira química a gravidade no ensaio realizado no Sobrado.

Data	Operação	Ta	Ua
		Média °C	Média %
15/12/2017	Limpeza do local	Nr	Nr
16/12/2017	Levantamento com termografia e termo-higrômetro	29,0	73 %
17/12/2017	Levantamento teste ao carboneto da Parede	29,5	74 %
De 17/12/2017 à 19/12/2017	Elaboração dos dados e definição do Projeto de intervenção	Nr	Nr
20/12/2017	Preparação materiais	Nr	Nr
20/12/2017	Remoção reboco e lavagem	Nr	Nr
03/01/2018	Injeção solução na Parede	Nr	Nr
05/01/2018	Obturação furos preenchidos Parede	Nr	Nr
07/01/2018	Reboco Parede	Nr	Nr
07/01/2018	Fim do tratamento com barreira química	Nr	Nr

7.3.2.6 Monitoramento parede

Após o primeiro mês, aos 06/02/2018, iniciaram os testes de monitoramento da umidade na parede, mediante testes com Termocâmara e Termo-Higrômetro esférico. A seguir o resultado dos testes termográficos. (Figura 169)

Figura 169 – Imagens termográficas do monitoramento da parede.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No teste com Termo-Higrômetro os pontos de levantamento foram os mesmos pontos do levantamento inicial.

Os levantamentos mediante teste com Termo-Higrômetro esférico continuaram com ritmo mensal por um período de 6 meses.

A seguir a série histórica completa com a leitura da Ur%, o ΔUr Progressivo no que respeita o mês de início do tratamento, e o ΔUr mensal no que respeita o mês anterior.

É preciso notar que a definição da Umidade fisiológica de cada ponto já foi feita junto ao departamento de Física da UFCE, mediante câmara climática e balança termoexsicante, resultando valores entre 2 - 3%, portanto não significativos para o nosso ensaio. É mais interessante a tendência do comportamento da umidade, que valores absolutos. (Tabela 9)

Tabela 9 - Resumo do Monitoramento mensal da Técnica com barreira química a gravidade no ensaio no Sobrado em Aracati, realizado de janeiro a junho de 2018.

DEZEMBRO ^α	JANEIRO ^α			FEVEREIRO ^α			MARÇO ^α			ABRIL ^α			MAIO ^α			JUNHO ^α		
	Ua [Ⓜ]	ΔUr- [¶] Prog ^α	ΔUr- [¶] Mens ^α	Ua [Ⓜ]	ΔUr- [¶] Prog ^α	ΔUr- [¶] Mens ^α	Ua [Ⓜ]	ΔUr- [¶] Prog ^α	ΔUr- [¶] Mens ^α	Ua [Ⓜ]	ΔUr- [¶] Prog ^α	ΔUr- [¶] Mens ^α	Ua [Ⓜ]	ΔUr- [¶] Prog ^α	ΔUr- [¶] Mens ^α	Ua [Ⓜ]	ΔUr- [¶] Prog ^α	ΔUr- [¶] Mens ^α
% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α	% ^α
31,25 ^α	31,00 ^α	-10,09 ^α	-0,25 ^α	29,23 ^α	-8,32 ^α	-1,77 ^α	27,06 ^α	-6,15 ^α	-2,17 ^α	25,01 ^α	-4,10 ^α	-2,05 ^α	22,95 ^α	-2,04 ^α	-2,06 ^α	20,91 ^α	-10,34 ^α	-2,04 ^α
26,52 ^α	26,45 ^α	-6,52 ^α	-0,07 ^α	25,35 ^α	-5,42 ^α	-1,10 ^α	24,04 ^α	-4,11 ^α	-1,31 ^α	22,54 ^α	-2,61 ^α	-1,50 ^α	21,43 ^α	-1,50 ^α	-1,11 ^α	19,93 ^α	-6,59 ^α	-1,50 ^α
18,12 ^α	18,09 ^α	-4,84 ^α	-0,03 ^α	17,25 ^α	-4,00 ^α	-0,84 ^α	16,11 ^α	-2,86 ^α	-1,14 ^α	15,21 ^α	-1,96 ^α	-0,90 ^α	14,13 ^α	-0,88 ^α	-1,08 ^α	13,25 ^α	-4,87 ^α	-0,88 ^α
32,25 ^α	31,25 ^α	-10,39 ^α	-1,00 ^α	29,42 ^α	-8,56 ^α	-1,83 ^α	27,19 ^α	-6,33 ^α	-2,23 ^α	25,06 ^α	-4,20 ^α	-2,13 ^α	22,99 ^α	-2,13 ^α	-2,07 ^α	20,86 ^α	-11,39 ^α	-2,13 ^α
25,10 ^α	24,60 ^α	-6,82 ^α	-0,50 ^α	23,52 ^α	-5,74 ^α	-1,08 ^α	22,01 ^α	-4,23 ^α	-1,51 ^α	20,73 ^α	-2,95 ^α	-1,28 ^α	19,21 ^α	-1,43 ^α	-1,52 ^α	17,78 ^α	-7,32 ^α	-1,43 ^α
19,65 ^α	19,30 ^α	-5,37 ^α	-0,35 ^α	18,26 ^α	-4,33 ^α	-1,04 ^α	17,11 ^α	-3,18 ^α	-1,15 ^α	16,07 ^α	-2,14 ^α	-1,04 ^α	14,94 ^α	-1,01 ^α	-1,13 ^α	13,93 ^α	-5,72 ^α	-1,01 ^α
32,96 ^α	31,89 ^α	-13,49 ^α	-1,07 ^α	29,72 ^α	-11,32 ^α	-2,17 ^α	27,02 ^α	-8,62 ^α	-2,70 ^α	24,10 ^α	-5,70 ^α	-2,92 ^α	21,39 ^α	-2,99 ^α	-2,71 ^α	18,40 ^α	-14,56 ^α	-2,99 ^α
27,65 ^α	27,00 ^α	-8,47 ^α	-0,65 ^α	25,65 ^α	-7,12 ^α	-1,35 ^α	23,98 ^α	-5,45 ^α	-1,67 ^α	22,10 ^α	-3,57 ^α	-1,88 ^α	20,41 ^α	-1,88 ^α	-1,69 ^α	18,53 ^α	-9,12 ^α	-1,88 ^α
19,65 ^α	19,20 ^α	-6,26 ^α	-0,45 ^α	17,98 ^α	-5,04 ^α	-1,22 ^α	16,76 ^α	-3,82 ^α	-1,22 ^α	15,51 ^α	-2,57 ^α	-1,25 ^α	14,21 ^α	-1,27 ^α	-1,30 ^α	12,94 ^α	-6,71 ^α	-1,27 ^α
31,20 ^α	30,12 ^α	-9,91 ^α	-1,08 ^α	28,36 ^α	-8,15 ^α	-1,76 ^α	26,41 ^α	-6,20 ^α	-1,95 ^α	24,35 ^α	-4,14 ^α	-2,06 ^α	22,35 ^α	-2,14 ^α	-2,00 ^α	20,21 ^α	-10,99 ^α	-2,14 ^α
27,30 ^α	26,45 ^α	-6,74 ^α	-0,85 ^α	25,30 ^α	-5,59 ^α	-1,15 ^α	24,05 ^α	-4,34 ^α	-1,25 ^α	22,45 ^α	-2,74 ^α	-1,60 ^α	21,31 ^α	-1,60 ^α	-1,14 ^α	19,71 ^α	-7,59 ^α	-1,60 ^α
17,56 ^α	16,90 ^α	-4,22 ^α	-0,66 ^α	16,16 ^α	-3,48 ^α	-0,74 ^α	15,48 ^α	-2,80 ^α	-0,68 ^α	14,44 ^α	-1,76 ^α	-1,04 ^α	13,70 ^α	-1,02 ^α	-0,74 ^α	12,68 ^α	-4,88 ^α	-1,02 ^α
28,30 ^α	27,20 ^α	-10,36 ^α	-1,10 ^α	25,13 ^α	-8,29 ^α	-2,07 ^α	23,16 ^α	-6,32 ^α	-1,97 ^α	21,00 ^α	-4,16 ^α	-2,16 ^α	19,00 ^α	-2,16 ^α	-2,00 ^α	16,84 ^α	-11,46 ^α	-2,16 ^α
24,32 ^α	23,50 ^α	-8,97 ^α	-0,82 ^α	22,02 ^α	-7,49 ^α	-1,48 ^α	20,34 ^α	-5,81 ^α	-1,68 ^α	18,16 ^α	-3,63 ^α	-2,18 ^α	16,41 ^α	-1,88 ^α	-1,75 ^α	14,53 ^α	-9,79 ^α	-1,88 ^α
15,36 ^α	14,80 ^α	-6,17 ^α	-0,56 ^α	13,58 ^α	-4,95 ^α	-1,22 ^α	12,36 ^α	-3,73 ^α	-1,22 ^α	11,14 ^α	-2,51 ^α	-1,22 ^α	9,85 ^α	-1,22 ^α	-1,29 ^α	8,63 ^α	-6,73 ^α	-1,22 ^α
29,65 ^α	28,20 ^α	-9,38 ^α	-1,45 ^α	26,41 ^α	-7,59 ^α	-1,79 ^α	24,42 ^α	-5,60 ^α	-1,99 ^α	22,61 ^α	-3,79 ^α	-1,81 ^α	20,61 ^α	-1,79 ^α	-2,00 ^α	18,82 ^α	-10,83 ^α	-1,79 ^α
24,36 ^α	23,50 ^α	-5,37 ^α	-0,86 ^α	22,50 ^α	-4,37 ^α	-1,00 ^α	21,52 ^α	-3,39 ^α	-0,98 ^α	20,32 ^α	-2,19 ^α	-1,20 ^α	19,33 ^α	-1,20 ^α	-0,99 ^α	18,13 ^α	-6,23 ^α	-1,20 ^α
21,96 ^α	21,21 ^α	-4,69 ^α	-0,75 ^α	20,40 ^α	-3,88 ^α	-0,81 ^α	19,54 ^α	-3,02 ^α	-0,86 ^α	18,43 ^α	-1,91 ^α	-1,11 ^α	17,61 ^α	-1,09 ^α	-0,82 ^α	16,52 ^α	-5,44 ^α	-1,09 ^α

Fonte: Elaborado pelo autor.

7.4 Conclusões sobre os ensaios realizados

Na base dos primeiros resultados dos dois ensaios realizados nesta pesquisa podemos elaborar algumas conclusões, mas são necessárias algumas premissas.

1. O comportamento da técnica de barreira química para ser avaliado na sua real eficácia precisa ser monitorado por anos e décadas. Nestes ensaios foi possível monitorar por um prazo razoável de seis meses para obter os primeiros dados de tendência do impacto da técnica, e neste sentido tem de ser interpretado.
2. Os resultados dos ensaios têm de ser contextualizados em relação aos materiais, sistemas construtivos e clima do Ceará, no específico Fortaleza e Aracati, cidade litorâneas, com condições de temperatura e umidade relativa do ar, bastante características.
3. Os testes realizados na fase de diagnóstico, a saber, termografia, Termo-Higrômetro e teste ao carboneto, forneceram dados sobre a extensão e quantidade de umidade na parede. Não forneceram, todavia, dados sobre a presença, quantidade e tipo de sais eventualmente presentes nas paredes. A presença de sais, como vimos no capítulo VI pode influenciar fortemente a eficácia de uma técnica.
4. Estamos também cientes que é um erro de método operativo, como afirmamos no capítulo VI, utilizar uma única técnica para enfrentar um fenômeno complexo como da umidade ascensional e cristalização de sais nas paredes. Os dados ao longo prazo teriam de considerar este limite.
5. É preciso considerar o fato que a aplicação da técnica foi limitada em algumas paredes das edificações e não em todas as paredes com problema de umidade ascensional. Portanto, metodologicamente, este fato poderia influenciar negativamente a eficiência da técnica.
6. O mercado brasileiro dos produtos para barreira química, seja para oclusão, seja para hidrofobização, é muito limitado e ambíguo. Por exemplo, nas prescrições do produto da Otimum Aquastop F AR a base de siloxano afirma-se que “fecha a estrutura capilar”, enquanto os siloxanos têm efeito não de oclusão, mas sim hidrofóbico. O produto não fecha, portanto, os poros, mas sim deixa as paredes capilares hidrofóbicas, com inversão da tensão

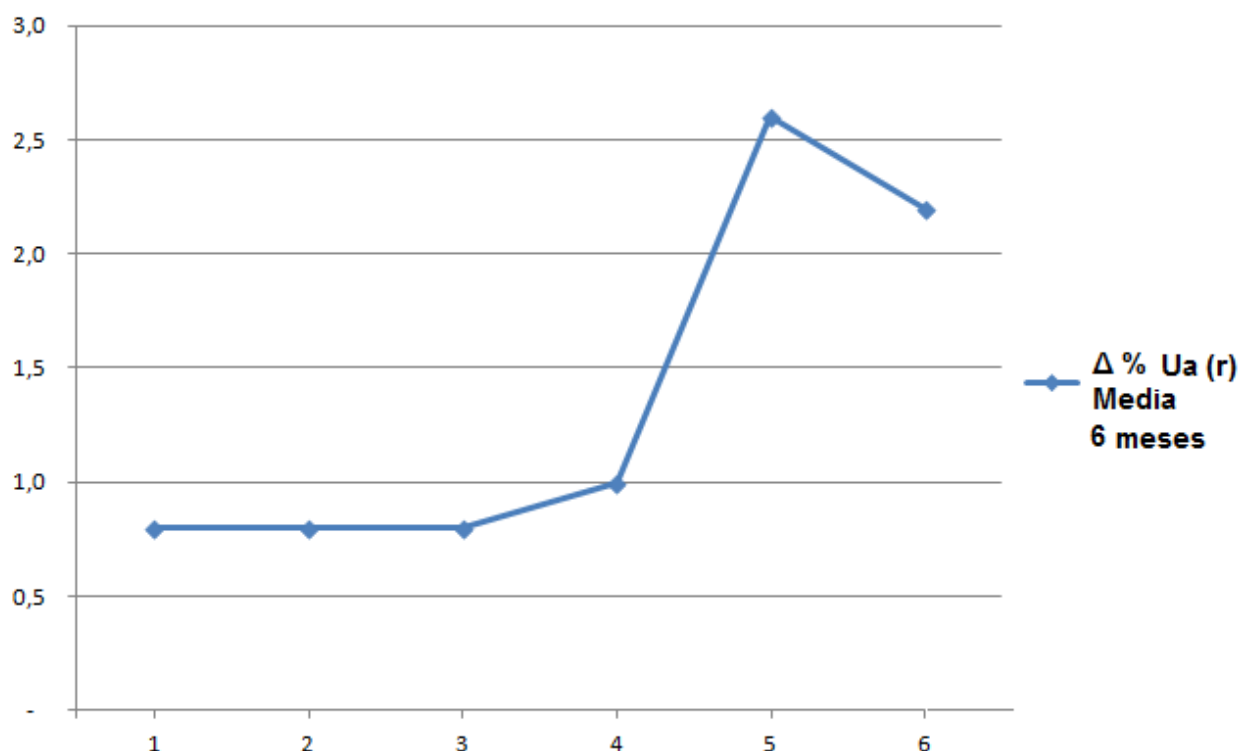
superficial de ascendente a decrescente. Existem outras marcas no mercado que se declaram hidrofugantes, como por exemplo a Silka, com o produto Silicone W, a Sousa Filho, com o produto Siliso, a Bautech, com o Protege, entre outras. Todas declaram ser a base de siloxano, mas são apresentados como impermeabilizante de proteção contra a água de fachadas e telhados, ou para serem utilizados como aditivos nas argamassas na fase de obras. Nos ensaios realizados para esta pesquisa foi utilizado o produto Kiesey da Viapol, pois apresenta uma coerência entre o composto químico apresentado “à base de silicatos e resinas” e a função declarada “que por efeito de cristalização, preenche a porosidade das alvenarias de tijolo maciço, bloqueando a umidade ascendente”.

7. Por outro lado, apesar de todos estes limites que apresentamos, consideramos que os ensaios realizados em paredes históricas existentes, representam um valor acrescentado nos aspetos de experimentação em relação a estudos realizados em laboratório que, a nosso ver, apresentam fortes limites.

Na análise dos resultados dos seis meses de monitoramento podemos concluir que a técnica de barreira química por oclusão capilar a gravidade diminuiu a presença de água em maneira sensível, mas não a eliminou completamente, seja na parede em tijolo e argamassa da Estação do século XIX – XX, seja no sobrado em tijolo semicru e argamassa de cal.

No primeiro ensaio, nas paredes da Estação com tijolo e argamassa com composição químico-física mais parecidas com as alvenarias contemporâneas, caracterizadas pela uniformidade da técnica de realização, os resultados foram mais lineares - indicando uma eficácia na redução do fluxo médio de 49%, passando de valores médios de $U_a(r)$ de 18% para $U_a(r)$ de 9,8%. Nos primeiros três meses o efeito ainda é baixo, com diminuições mensais da $U_a(r)$ de 0,8 %. No quarto mês já se registra uma tendência ao aumento da eficácia com diminuições mensais da $U_a(r)$ de 1%. O quinto e sexto mês são aqueles com valores maiores de variação de $U_a(r)$ no que respeita o mês anterior, respectivamente de 2,6% e 2,2%. (Figura 170)

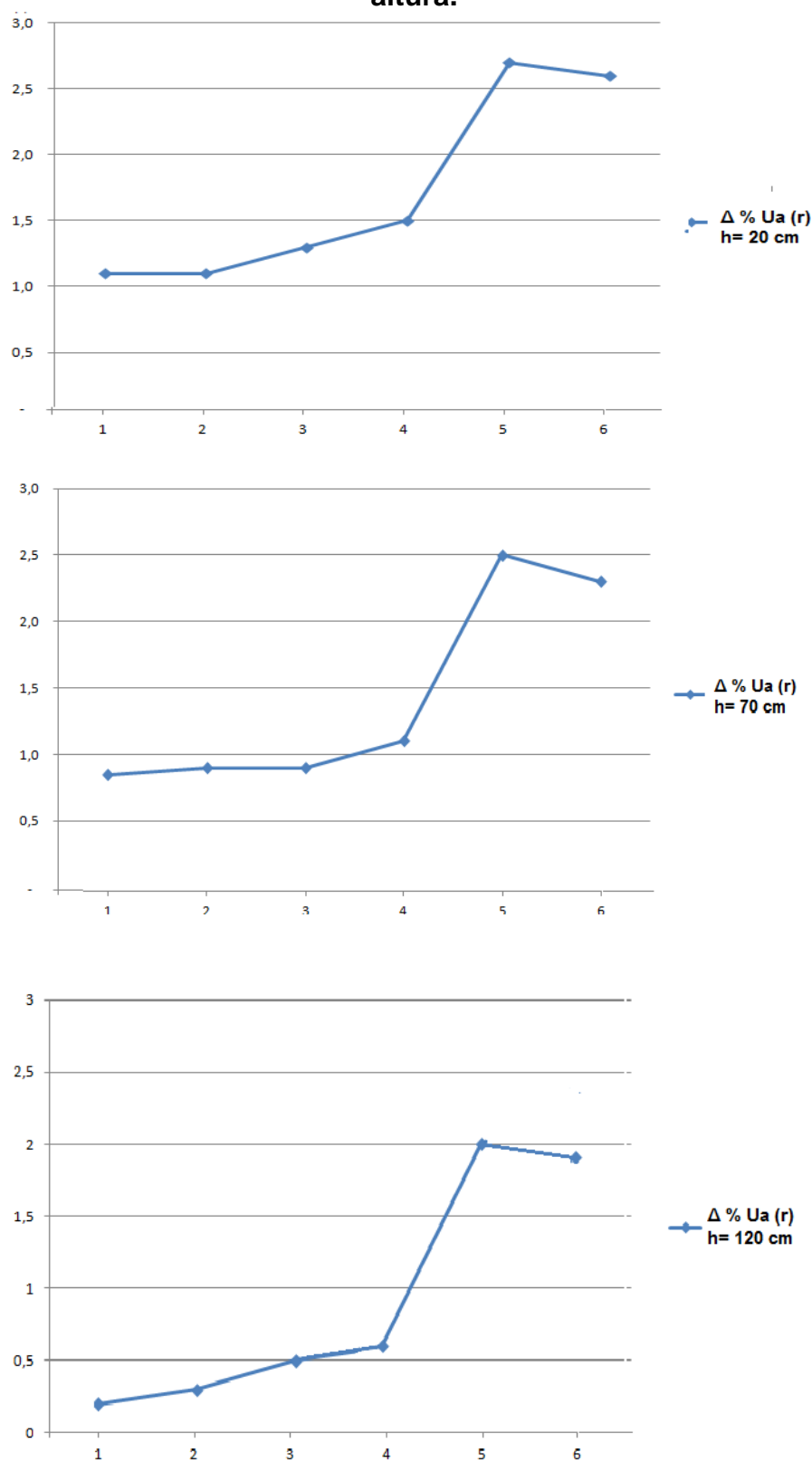
Figura 170 – Comportamento das paredes da estação objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor médio da diminuição $\Delta\%$ da umidade $U_a(r)$ no que respeita o mês anterior



Fonte: Elaborado pelo autor.

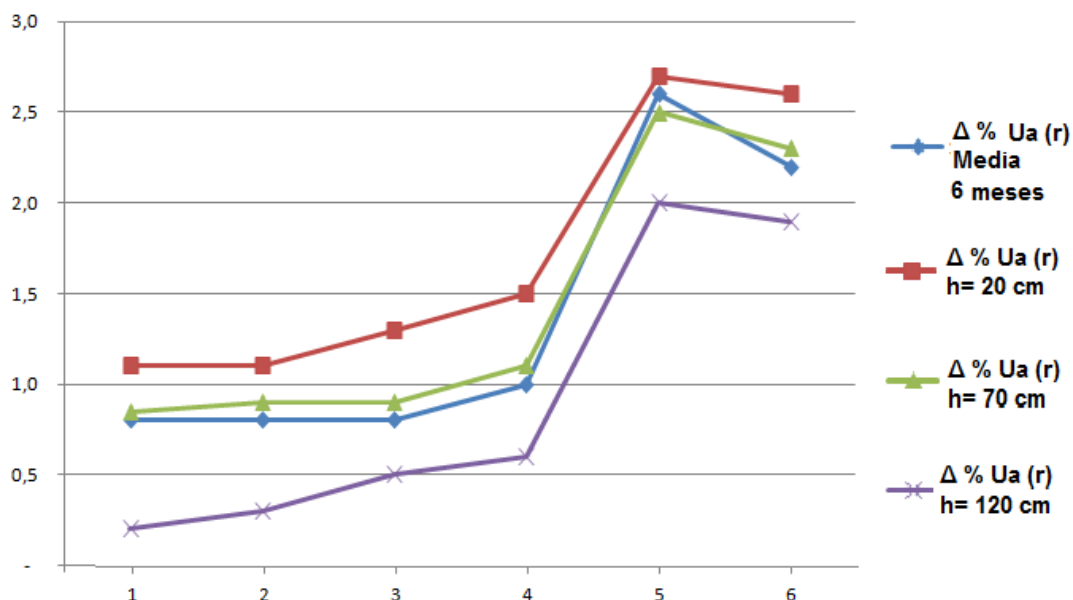
Na análise dos dados da diminuição média de % de $U_a(r)$, nas diferentes alturas de 20, 70 e 120cm de levantamento, notou-se que existe uma coerência de valores, salientando que a 20cm, portanto mais perto da barreira química, logo se registram valores relevantes de diminuição do % da $U_a(r)$, com um crescimento da $\Delta\%$ $U_a(r)$ constante e o aumento forte do mesmo no quinto mês. A 120cm de altura, portanto mais longe do nível da barreira, os efeitos foram mais lentos e menores, se registra igualmente a diminuição do % da $U_a(r)$, mais relevantes no quinto mês, coerentemente com a média geral. (Figura 171 e 172)

Figura 171 – Comportamento das paredes da Estação objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor da diminuição $\Delta\%$ da umidade $U_a(r)$ no que respeita o mês anterior nas amostras a 20, 70 e 120cm de altura.



Fonte: Elaborado pelo autor.

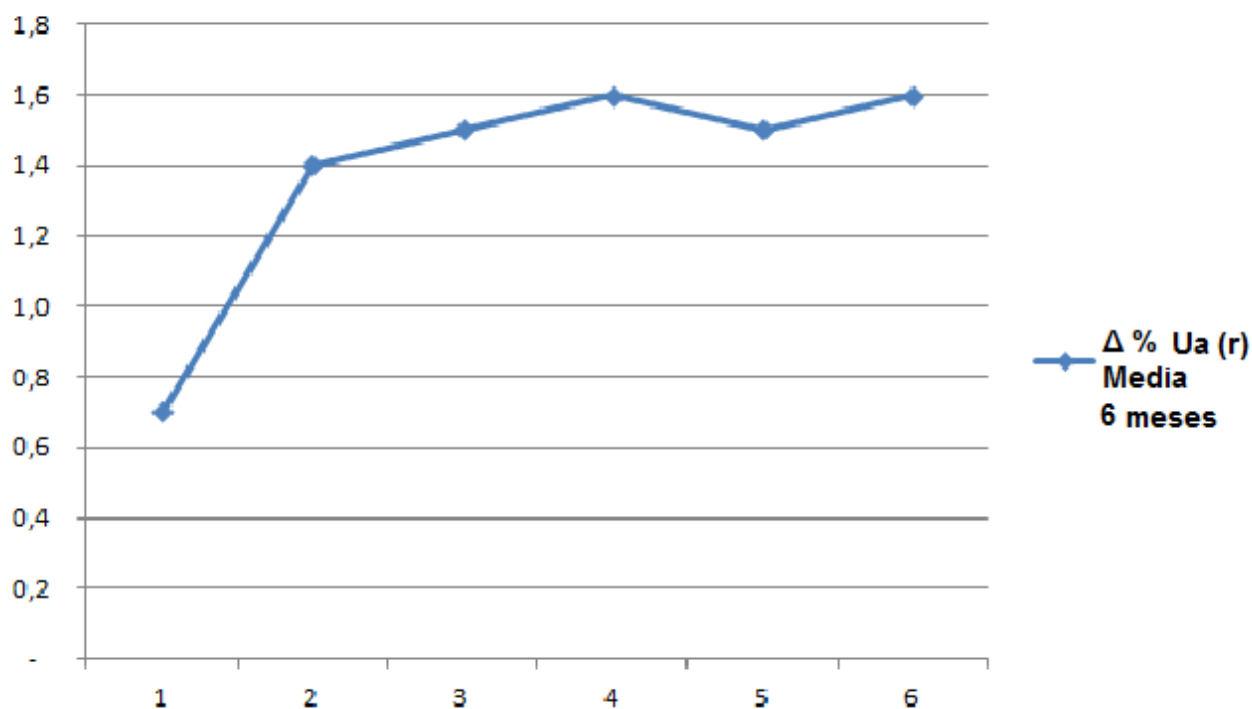
Figura 172 – Gráfico de síntese do comportamento das paredes da Estação objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor da diminuição $\Delta\%$ da umidade $U_a(r)$ no que respeita o mês anterior nas amostras a 20, 70, 120cm de altura e o valor médio.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No segundo ensaio, na parede do Sobrado em Aracati com tijolo mal cozido ou semicru, com argamassa de cal, portanto, com uma caracterização dos materiais mais heterogênea, mais porosos e com valores mais altos de Umidade ascensional, os resultados foram menos lineares, indicando uma eficácia menor na redução do fluxo médio de $U_a(r)$, definindo uma $\Delta \% U_a(r)$ média de 33%, passando de valores médios de $U_a(r)$ de 25,2% para $U_a(r)$ de 16,8%. Contrariamente ao primeiro ensaio, a diminuição $\% U_a(r)$ é constante, em particular do segundo mês de monitoramento, mantendo-se numa média de diminuição mensal $\% U_a(r)$ de 1,5 %. (Figura 173, 174 e 175)

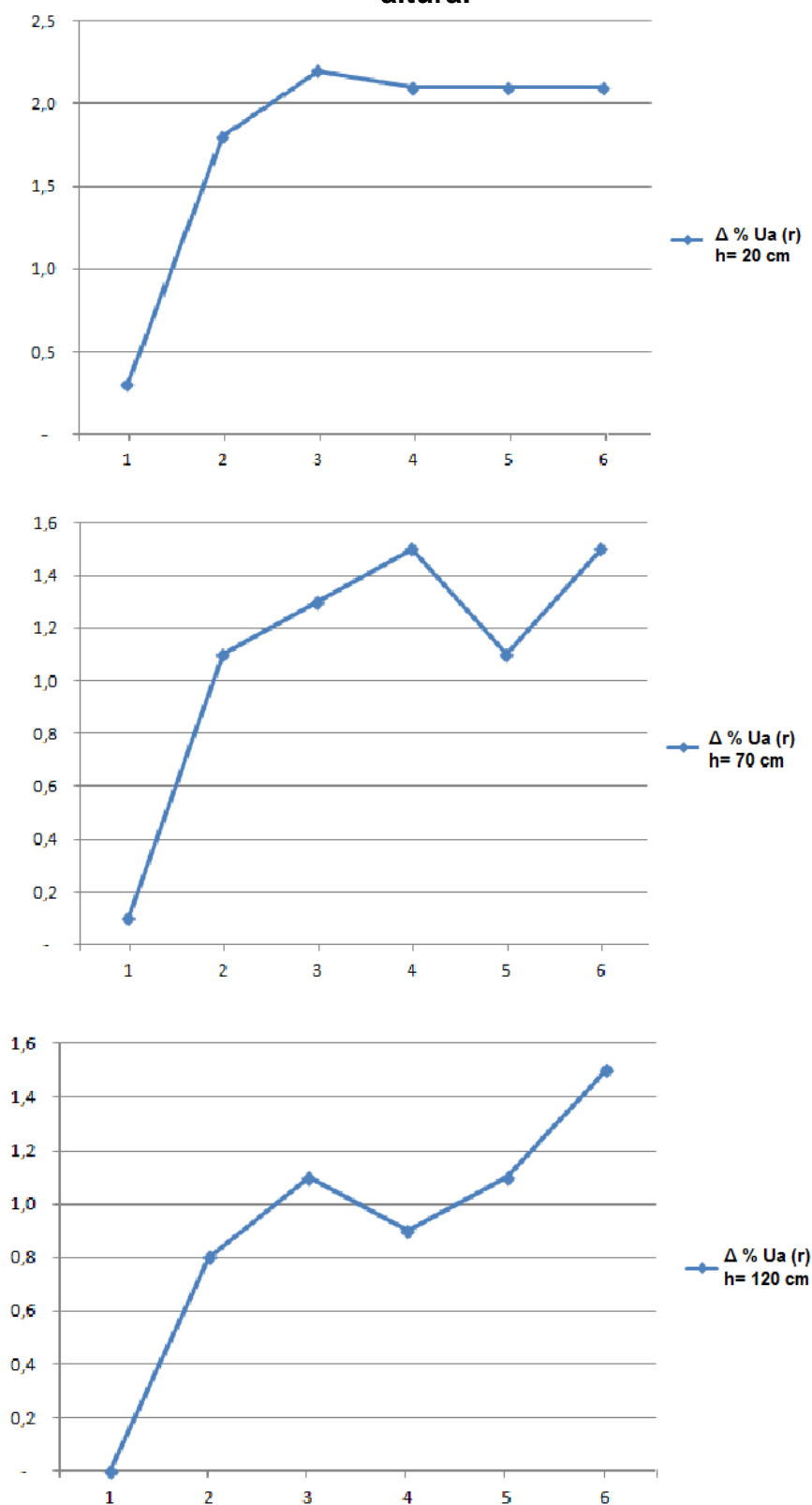
Figura 173 – Comportamento da parede no Sobrado objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor médio da diminuição $\Delta\%$ da umidade $U_a(r)$ no que respeita o mês anterior.



Fonte: Elaborado pelo autor.

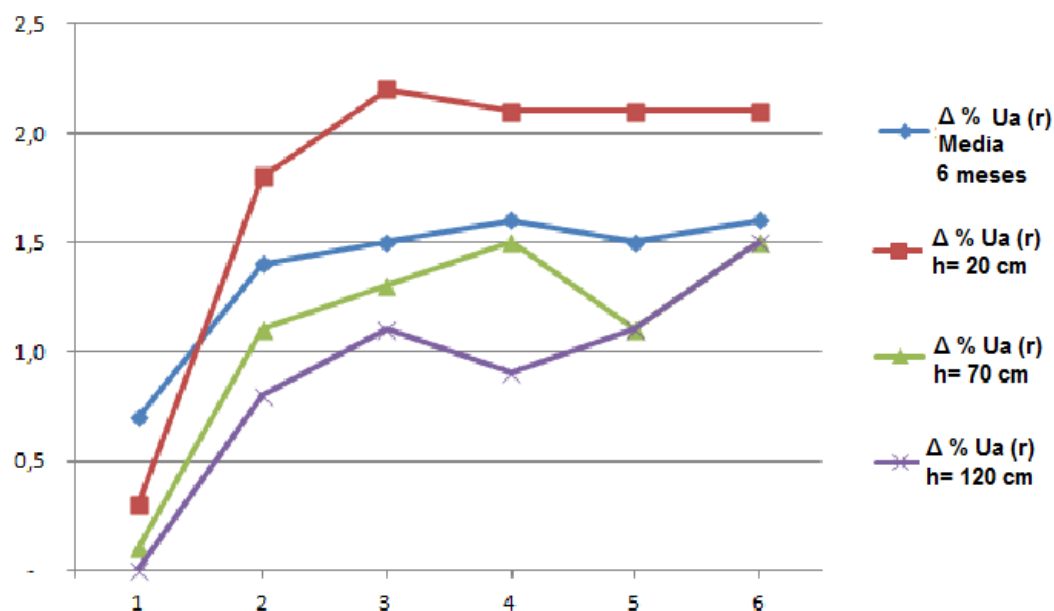
Na análise dos dados da diminuição média de % de UA (r) nas diferentes alturas de 20, 70, e 120cm de levantamento, existe uma coerência de valores, se salienta que a 20cm, portanto mais perto da barreira química, logo se registram valores relevantes de diminuição da % de $U_a(r)$, com um crescimento da $\Delta\% U_a(r)$ constante e o aumento forte da mesma no quinto mês. A 120cm de altura, portanto mais longe do nível da barreira, os efeitos foram mais lentos e menores e se regista igualmente a diminuição da % da $U_a(r)$, mais relevantes no quinto mês, coerentemente com a média geral.

Figura 174 – Comportamento da parede no Sobrado objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor da diminuição $\Delta\%$ da umidade $U_a(r)$ no que respeita o mês anterior nas amostras a 20, 70 e 120cm de altura.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 175 – Gráfico de síntese do comportamento da parede no Sobrado objeto do ensaio da técnica de barreira química nos seis meses de monitoramento: valor da diminuição $\Delta\%$ da umidade $U_a(r)$ no que respeita o mês anterior nas amostras a 20, 70, 120cm de altura e o valor médio.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Valentini (1999), Rirsch, Zhang (2010) chamam a atenção para o fato que no sistema tijolo/argamassa, a argamassa possui uma porosidade maior sendo a principal responsável pela ascensão da umidade nas alvenarias. Igualmente, Trivella (1999), Napoleone (2005) e Alfano et al. (2006) provam que um dos elementos mais complexos desta técnica é garantir o completo preenchimento da estrutura porosa dos materiais. Por isto, o ideal é realizar os furos para a penetração do fluido cristalizante na altura da camada de argamassa. Podemos assim concluir que os resultados obtidos nos dois ensaios realizados indicam uma tendência positiva da eficiência da técnica, mas representam dados que precisam ser comparados com outros casos de ensaios em alvenarias históricas. Como evidenciamos nos capítulos anteriores, esta técnica depende fortemente da tipologia e dos materiais da alvenaria, além das condições climáticas. Porosidade, capilaridade, umidade fisiológica, absorção são características peculiares dos materiais utilizados nos sistemas construtivos brasileiros que nos obrigam ao uso crítico de técnicas de conservação desenvolvidas em outros continentes e em outros contextos tecnológicos e climáticos. Confirma-se assim a hipótese inicial que propõe a

centralidade do Projeto de conservação e restauro no ato de salvaguarda do próprio patrimônio construído, que implica o conhecimento profundo do objeto de intervenção a fim de aplicar as técnicas mais apropriadas para aquele determinado contexto. Este aspecto nos leva a concordar plenamente com Franzoni (2014) e Alfano et al. (2006), que consideram a barreira química e o comportamento dos fluidos cristalizantes ou hidrofóbico, em específico nas alvenarias históricas, um campo onde ainda há pouco conhecimento e pesquisa. Os autores recomendam mais experimentações e ensaios para entender melhor os mecanismos de penetração do fluido que envolvem sistemas complexos como uma alvenaria histórica. Especialmente sistemas de tipo heterogêneo, como nos casos brasileiros, que conta com um rico patrimônio construído de edificações em pedra, em taipa, em taipa de mão, em tijolo, em adobe, com argamassa de cal de concha, com argamassas de cal de pedreira, com argamassas de cimento, com argamassas com base terra. Um patrimônio que merece ser protegido não só na sua materialidade, mas também como expressão cultural e de capacidade e inovação tecnológica.

Capítulo VIII

CONCLUSÕES FINAIS

O objetivo geral deste trabalho de pesquisa era estudar e analisar, de forma crítica, a prática do Projeto de conservação e restauro no Brasil, mediante a comparação com o sistema de salvaguarda do patrimônio construído italiano, com o fim de, na base de uma aprofundada análise comparada dos métodos, modelos, normas, técnicas e práticas projetais de conservação e restauro, poder contribuir para aumentar o conhecimento sobre a temática da intervenção conservativa e propor diretrizes futuras para a prática da salvaguarda do patrimônio arquitetônico em ambientes brasileiros.

Na base da hipótese inicial colocamos a renovada centralidade do Projeto de conservação e restauro em nível teórico e em nível prático. No primeiro nível, como elemento denominador comum das diferentes linhas de pensamentos da teoria do Restauro que, como vimos, são muitas vezes apresentadas como antinômicas e incomunicantes entre si. Em nível da prática, como elemento de gestão do processo de salvaguarda do patrimônio arquitetônico, que se desdobra na necessidade de um aprofundado conhecimento dos próprios materiais e técnicas de construção, na normatização da documentação de Projeto, no controle das técnicas de conservação, na formação do profissional e na qualificação profissional do arquiteto conservador-restaurador no mercado do trabalho.

A primeira hipótese partia da consideração ligada à *crise* do arcabouço teórico criado pela Crítica do Restauro dos séculos XIX e XX; crise por nós entendida como momento de mudança, como oportunidade de no século XXI se confrontar sobre a salvaguarda do próprio patrimônio construído na base de um outro tipo de dialética teórica, não mais antinômica e divergente, mas, pelo contrário, na busca de pontos de encontro, de sobreposição. Esta hipótese inicial encontrou conforto, ao longo da pesquisa, nas mais atuais reflexões e definições do conceito de Restauro realizadas por renomados arquitetos restauradores integrantes das diferentes linhas de pensamento teórico do Restauro, dos mais intervencionistas como Paolo Marconi, aos conservacionistas integrais como Marco Dezzi Bardeschi e Amedeo Bellini. A definição unânime é de Restauro como Projeto, intervenção, conjunto de técnicas, de qualquer forma um momento pragmático, operacional de conservação. Esta

convergência felizmente detectada por Paolo Torsello (2006) e depois por Cesare Feiffer (2007), nos estimulou no aprofundamento da hipótese de uma centralidade do Projeto como fundamentação teórica de todas as linhas de pensamento do restauro. Centralidade do Projeto, a nosso ver, despercebida pela Crítica da teoria do Restauro em prol de uma exaltação das diferenças axiológicas, levada até o limite da incomunicabilidade entre os protagonistas teóricos. Esta atitude, como comprovou Feiffer (2007), deixa afastado o público dos profissionais conservadores-restauradores do real entendimento das reflexões teóricas, que permanecem vinculadas às mais altas e complexas especulações da academia e não fornecem instrumentos reais de atuação na prática. A releitura mais crítica, realizada nesta pesquisa, das reflexões deixadas por dois protagonistas fundadores do restauro moderno, Viollet-le-Duc e Camillo Boito, apresentados como referenciais teóricos de posições em total contraposição sobre o Restauro, nos mostra, ao contrário, a atenção e a preocupação central para ambos no que respeita o Projeto de conservação e restauro, com ideias, falas e conceitos que se sobrepõem, concordando, num diálogo imaginário, sobre a absoluta necessidade, antes de qualquer hipótese axiológica de intervenção. Os dois restauradores concordam plenamente, portanto, com a necessidade:

- do conhecimento profundo do bem objeto da intervenção através o levantamentos métricos, volumétrico, funcional, matérico e técnico-construtivos;
- da proposta tecnológica e de consolidação de conservação ser bem documentada;
- da exigência de documentar todo o processo da intervenção;
- da exigência da ampla documentação gráfica de projeto;
- da exigência de arquivar o Projeto de restauro, como fonte de informação futura;
- da exigência de definir a destinação de uso mais apropriada;
- da profunda e crítica análise formal, recuperando na prática a ideia do “caso por caso”;
- da exigência de uma formação adequada do arquiteto restaurador.

Em definitiva não há discordância entre a linha interventista e a linha conservacionista sobre a centralidade do Projeto de Conservação e Restauro como um momento fundamental do processo de salvaguarda do patrimônio construído, e de que o processo de conhecimento do bem arquitetônico, o projeto de conservação, influencia diretamente o projeto axiológico, e não vice-versa, pois como bem afirmava Viollet-le-Duc, na questão do restauro “os princípios absolutos podem levar ao absurdo.” (VIOLLET-LE-DUC, 1875, p. 25).

Esta nova perspectiva crítico-teórica, que reconhece o Projeto de conservação e restauro como elemento sincrético de pensamentos ideológicos diferentes sobre o Restauro desenvolvidos em mais de cento e cinquenta anos, junto à desmaterialização fenomenológica do objeto do restauro, que teve a própria consagração teórica, no final do século passado e no início deste século, nos permite perceber a ação do Restauro de um bem arquitetônico como ato concreto finalizado a preservar a integridade material do bem para permitir o perpetuar-se do discurso axiológico, filosófico e simbólico sobre o mesmo, para as gerações futuras. Portanto, a intervenção de conservação e restauro objetiva eliminar ou diminuir a degradação da capacidade de um bem em ser objeto de valores, quaisquer que sejam.

Chegamos assim à segunda hipótese desta pesquisa quando afirmamos que “em qualquer tipo de intervenção, o que se preserva, em última análise, é a possibilidade e o potencial de Projeto”. É fundamental entender como a Itália e o Brasil se estruturaram para responder às exigências de um Projeto de conservação e restauro, que agora assumimos definitivamente como momento fundamental de uma política de salvaguarda do próprio patrimônio construído. Tanto a Itália quanto o Brasil definiram com clareza a necessidade de criar uma instituição operativa para a conservação e restauro: na Itália mais interna na estrutura do Ministério para os Bens e Atividades Culturais MIBAC, que opera no território através das Superintendências Arqueológicas, Belas Artes e Paisagem⁴⁶² regionais, provinciais e municipais, para as grandes cidades; no Brasil, com o atual IPHAN, também operativo nas capitais e com escritórios periféricos nas principais cidades históricas. Ambos os países possuem uma lei específica para a proteção e salvaguarda do próprio patrimônio, o Brasil ainda operando com a Lei de 1937, enquanto a Itália

⁴⁶² Soprintendenza Archeologia, belle arti e paesaggio

atua mediante a mais recente lei de 2004, onde, de qualquer forma, são definidos mecanismos similares de proteção do patrimônio construído, primariamente através de um inventário e catalogação, e depois mediante o “tombamento” no Brasil e a “declaração de interesse cultural” na Itália. O ponto onde os dois países divergem é no aspecto do Projeto e de como se organizaram para gerir esta componente que consideramos fundamental. No capítulo III conseguimos, a nosso ver, demonstrar como o Projeto de Restauo é um processo complexo, que requer o envolvimento multidisciplinar de profissionais e que se compõe de três componentes fortemente interligadas entre si: o Projeto Axiológico, o Projeto de Conservação e o Projeto de Inovação. Conforme o tipo de intervenção, estas três componentes podem assumir relevâncias diferentes, mas a coexistência das mesmas é obrigatória. Cada uma das componentes também se desdobra no que chamamos de subprojetos, e cada subprojeto gera documentação que pode ser narrativa, gráfica, mas também de dados e metadados. Sem esta documentação, que Boito sabidamente queria ver necessariamente apresentada e guardada em arquivos, simplesmente não existe o Projeto de Restauo, e não é realizada nenhuma intervenção em prol da salvaguarda do patrimônio.

O aspecto fundamental é como garantir que os Projetos de Restauo sejam apresentados conforme o modelo metodológico: projeto axiológico, de conservação e de inovação. A garantia a nosso ver reside na normatização do processo de apresentação e aprovação do Projeto de Restauo que deve se basear na documentação de projeto mínima necessária, na nomenclatura clara e compartilhada, na regulamentação e controle das técnicas e produtos de conservação, mas também na exigência de formação de qualidade e continuada do profissional e dos funcionários das instituições de referência e, enfim no regimentar manifestamente a profissionalização do arquiteto conservador-restaurador, que assume a responsabilidade plena do Projeto realizado junto a uma equipe multidisciplinar. Na comparação dos dois sistemas, italiano e brasileiro, há somente uma similaridade aparente, pois estes diferem bastante no aspecto mais importante: a metodologia de gestão do processo projetual. A Itália, já em 1939 - com a criação do Régio Instituto Central do Restauo - ICR, hoje Instituto Superior para a Conservação e o Restauo ISCR organismo do MiBAC -, demonstrava o próprio interesse prioritário no Projeto, na formação profissional e na experimentação: “a

novidade de sua impostação consiste na unicidade de um organismo onde se desenvolve contemporaneamente a pesquisa, a formação e atividade sistemática e continuada de restauro e de experimentação”⁴⁶³. (MANIERI, 2013, p. 101) O ISCR, como vimos, opera no território junto às superintendências regionais, com parcerias com Universidades e Centro de Estudos locais, com o fim de criar uma rede no território o mais abrangente possível.

Por outro lado, o Brasil concentrou os seus esforços na elaboração teórica, com importantes e inovadoras contribuições à discussão sobre as políticas de Patrimônio, mas com poucos investimentos no âmbito mais técnico da experimentação e de Projeto. Quando houve algum investimento mais significativo, foi muito regionalizado, pouco aberto ao intercâmbio de conhecimentos, e dependente do carisma e interesse de poucos profissionais, diante da escassez generalizada de uma política pública:

- em nível universitário, pois as disciplinas de Projeto de restauro são praticamente inexistentes até o nível de mestrado profissional;
- em nível de IPHAN, o qual não aplica muitos esforços na experimentação e na formação em Projetos de restauro;
- em nível de organizações profissionais como o CAU e o IAB, que ainda não esclareceram a posição profissional do arquiteto conservador-restaurador.

Na base de quanto exposto até aqui, considerando ainda a quarta hipótese deste trabalho, que considera o ato normativo uma componente importante para a qualidade do Projeto de restauro numa reflexão mais crítica do modelo italiano, podemos afirmar que uma nova política de gestão do patrimônio construído no Brasil, além de continuar no seu aprofundamento teórico-filosófico sempre importante, poderia dialogar mais com os seguintes três setores principais:

- Pesquisa e experimentação
- Controle e normatização
- Formação e regulamentação da profissão

⁴⁶³ La novità della sua impostazione consiste nell'unicità di un organismo in cui si svolgono contemporaneamente la ricerca, la formazione e l'attività sistematica e continua di restauro e di sperimentazione.

Pesquisa e Experimentação

O modelo do ISCR é, segundo Manieri (2012), inspirado nas faculdades de medicina e nos hospitais universitários, onde os doentes são cuidados pelos professores juntos aos discentes estagiários e, ao mesmo tempo, são realizadas e promovidas atividades de pesquisa em prol dos próprios doentes. Como confirmação disso, no âmbito do ISCR existe um setor denominado Setor Bens Arquitetônicos (SBA) que se caracteriza por uma visão da conservação e do restauro embasada na pesquisa científica das causas do degrado e na inovação tecnológica dos materiais, a fim de poder apresentar soluções sempre mais eficazes e compatíveis com as necessidades de respeito e salvaguarda dos bens construídos. (MANIERI, 2012). Para melhor entender o funcionamento do ISCR e as motivações que levaram o Governo italiano a sua criação, é interessante apresentar aqui um trecho do Decreto lei de 7 de outubro de 2008 que, no art. 7, define as atribuições do ISCR:

- promove e realiza atividades de pesquisa, planejamento e experimentação e verificação no campo da proteção dos bens culturais,
- promove e realiza atividades de verificação técnico-científica de planos, projetos, obras de conservação, restauração e manutenção do patrimônio cultural a pedido dos órgãos do MiBAC e outras entidades públicas e privadas,
- define normas técnicas e metodológicas para o projeto e execução de trabalhos de restauro a fim de garantir a compatibilidade com os requisitos de proteção dos bens culturais,
- assegura a compatibilidade de métodos, técnicas e materiais a serem utilizados na restauração com as exigências da proteção dos bens culturais,
- prevê ao ensino do restauro dos bens culturais com cursos de natureza teórico-prática através da sua própria escola,
- promove e realiza atividades de atualização e capacitação técnica do pessoal da unidade central e periférica,
- pode ativar escritórios destacados e centros de investigação no território nacional relacionados com as próprias obrigações institucionais, também através de convenções com as Regiões,
- promove e realiza trabalhos de restauro de bens culturais, em intervenções de complexidade particular ou respondendo a necessidades de pesquisa ou propósitos educacionais,
- promove e organiza conferências e debates científicos e divulga publicamente os resultados da pesquisas e metodologias de análise,
- anualmente coleta e elabora dados e documentação sobre o trabalho de restauro também para fins educacionais, estatísticos e de identificação e criação de metodologias e normativas técnicas,
- pode fornecer serviços relacionados às suas funções a pagamento para organizações públicas e privadas.
- realiza investigações sistemáticas sobre a influência que os diversos fatores ambientais, naturais e acidentais exercem nos processos de deterioração e nos meios para prevenir e inibir seus efeitos;

- participa no trabalho de grupos e institutos responsáveis pela definição da nomenclatura e normas no campo do restauro dos bens culturais como NORMAL ou UNI.⁴⁶⁴ (ITALIA, 2008, p.7-8)

Temos, portanto, uma Organização dentro do próprio Ministério, finalizada por lei a ser referência para as próprias instituições no território (Superintendências) e depois, para outras entidades públicas (estaduais ou municipais) e enfim, para os profissionais do restauro e para o público em geral, sobre Projeto de restauro, respectivos materiais e técnicas de conservação, sobre a metodologia e a normativa relacionada ao Projeto de Restauro, além da coleta e elaboração do banco de dados, pesquisa e experimentação, controle e regulamentação das intervenções e dos produtos utilizados (como veremos mais adiante).

Controle e normatização

A Itália, foi um dos países precursores na normatização da nomenclatura das patologias, tipologia de produtos aceite num projeto de conservação restauro e controle sobre segurança, eficácia e eficiência das técnicas de intervenção. Como vimos, o propósito principal da Comissão NorMaL, criada em 1977, era “estabelecer

⁴⁶⁴ • promuove ed espleta attività di ricerca, progettazione e sperimentazione e verifica nel campo della tutela dei beni culturali,

- promuove ed espleta attività di verifica tecnico-scientifica di piani, progetti, e lavori di conservazione programmata, di restauro e manutenzione di beni culturali su richiesta di organi del MiBAC e di altri soggetti pubblici e privati,
- definisce norme tecniche e metodologiche per la progettazione e l'esecuzione dei lavori di restauro ai fini della loro compatibilità con le esigenze della salvaguardia dei beni culturali,
- provvede all'accertamento di della compatibilità di metodi, tecniche e materiali da usare nel restauro con le esigenze della tutela dei beni culturali,
- provvede all'insegnamento del restauro dei beni culturali con corsi a carattere teorico-pratico attraverso la propria scuola,
- promuove ed espleta attività di aggiornamento ed addestramento tecnico del personale dell'amm.ne centrale e periferica,
- può attivare sezioni staccate e centri di ricerca sul territorio nazionale afferenti ai compiti istituzionali anche attraverso apposite convenzioni con le Regioni,
- promuove ed espleta lavori di restauro dei beni culturali, per interventi di particolare complessità o rispondenti ad esigenze di ricerca o a finalità didattiche,
- promuove ed organizza convegni e dibattiti scientifici e rende noti mediante pubblicazioni i risultati delle ricerche effettuate e i metodi di analisi e intervento elaborati,
- raccoglie con cadenza annuale ed elabora dati e documentazione sui lavori di restauro anche a fini didattici, statistici e di individuazione e formazione di metodologie e di normative tecniche,
- può fornire servizi a pagamento inerenti le proprie funzioni ad organizzazioni pubbliche e private.
- svolgere indagini sistematiche sull'influenza che i vari fattori ambientali, naturali e accidentali esercitano nei processi di deterioramento e sui mezzi atti a prevenire ed inibirne gli effetti,
- partecipa ai lavori di gruppi e istituti preposti alla definizione di lessici o norme nel campo del restauro di beni culturali, NORMAL o UNI.

métodos unificados para o estudo de alterações dos materiais de lapídeos (naturais e artificiais) e para o controle da eficácia de tratamentos de conservação de artefatos de interesse histórico – artístico”. Em 1996, a Comissão NorMaL se une à UNI (Ente Nacional Italiano de Unificação) – equivalente italiano da ABNT brasileira - para criar a UNI-NorMaL, elevando assim a normativa à indicação da então Comissão. De fato, o objetivo do acordo, definido no art. 1, era a elaboração de normas técnicas comuns no âmbito do Restauro, com validade em nível nacional e idôneas a serem propostas em nível europeu.

Com certeza a Europa deu um incentivo muito forte para os países da União ao regulamentar o próprio aparato administrativo a fim de poder se “comunicar” com outros países em uma mesma linguagem regulatória. Um ponto fundamental foi em nível de formação, em particular aquela de nível superior universitário. Tivemos, portanto, os acordos de Bologna que, além das muitas críticas, permitiram iniciar diálogos entre sistemas de ensino bastante diferentes entre si. Sem este esforço na formação profissional seria de fato impossível conceber outro passo fundamental no processo de regulamentação em nível europeu, ligado ao livre exercício da profissão do arquiteto conservador-restaurador em todos os países da união.

Regulamentar e normatizar espelha, portanto, a necessidade do sistema de gestão da salvaguarda do patrimônio cultural de:

- definir níveis mínimos de qualidade do Projeto de restauro,
- definir as técnicas e produtos menos perigosos e poluentes e ao mesmo tempo mais eficazes para a conservação dos bens arquitetônicos,
- definir uma nomenclatura clara das patologias e das causas de danos e permitir um diálogo paritário entre todos os envolvidos,
- definir níveis mínimos de formação profissional para o acesso a profissão,
- definir um ambiente de trabalho mais idôneo e favorável ao desempenho do profissional

Formação e regulamentação da profissão

O Ministério das Universidades, com o Decreto Ministerial 270/2004, introduziu uma reforma da oferta formativa universitária com uma subdivisão do percurso de estudo em três etapas/ciclos: primeiro ciclo, o Curso de graduação (três anos); segundo ciclo, o Curso Magistral, chamado também de especialização (dois

anos) e Curso Magistral com ciclo único (cinco ou seis anos); terceiro ciclo que envolve a pós-graduação, com os doutorados de pesquisa e os cursos de especialização (em instituições aprovadas pelo Ministério –ISCR). Na Itália é, portanto, o ISCR que garante a qualidade e o perfil da didática dos cursos em Restauro e conservação em nível Universitário e de pós-graduação pública. Igualmente os institutos privados de Restauro e Conservação teriam de ser aprovados pelo ISCR.⁴⁶⁵

Como mencionado no Capítulo III, é senso comum na Itália, entre os principais protagonistas do Restauro⁴⁶⁶, a necessidade de uma graduação verdadeiramente especializada em Conservação e Restauro, devido ao reconhecimento da complexidade da matéria. Um passo fundamental nesta direção inovadora para a qualidade do ensino - que permita, já em nível universitário, a interação com as problemáticas e os estímulos da experiência da prática, que envolve diretamente o projeto de restauro e as técnicas de conservação – é a atuação dos centros especializados que foram criados no âmbito das Universidades: como o Centro Bens Culturais do Politécnico de Milão; o Centro Universitário Europeu para os Bens Culturais⁴⁶⁷, que envolvem principalmente o ISCR e o CNR, como representantes do Ministério; as instituições públicas, italianas e europeias; e os Centros de Pesquisa e Universidades italianas e europeias – todos em diálogo com empresas do restauro e laboratórios de pesquisas particulares.

O diálogo com a Europa, que estimulou a reforma universitária e também o aprofundamento da normatização das técnicas de conservação, foi ainda mais importante para a Itália na definição do profissional arquiteto conservador-restaurador. Neste caso, a Europa exigiu, a fim de garantir a livre circulação dos profissionais, um nível uniforme de formação profissional. O Nível 7 e Nível 8, respectivamente de mestrado e doutorado, para o exercício da profissão do conservador-restaurador no papel de coordenador, foi garantia de uma qualidade da preparação do profissional que se responsabiliza pela tomada de decisão. Mas também foi um estímulo muito importante na formalização do profissional que

⁴⁶⁵ Após a nova organização administrativa do estado italiano, com mais autonomia das Regiões, este aspecto da supervisão do ISCR infelizmente se fragilizou.

⁴⁶⁶ Bellini, Torsello, Carbonara só por citar os mais recentes.

⁴⁶⁷ Centro Beni Culturali Del Politecnico di Milano CBC e Il Centro Universitario Europeo PE ri Beni Culturali.

futuramente pode levar ao reconhecimento em entidades profissionais no âmbito do Conselho ou Ordem dos arquitetos.

Na base destas primeiras conclusões, mais relacionadas a comprovar a centralidade do projeto de conservação e restauro no processo de gestão do patrimônio construído, somos introduzidos nas considerações relativas à quarta e última hipótese: a importação e uso não crítico de técnicas e de produtos - em especial no que respeita a luta contra a umidade ascendente e cristalização de sais, desenvolvidos em outros continentes e em outros contextos de materiais e clima - entra em contradição com o princípio fundamental do Projeto de conservação e restauro. Este embasa-se no conhecimento profundo e discriminante do objeto de intervenção, a fim de aplicar as técnicas mais apropriadas para aquele determinado contexto. Em caso contrário haverá intervenções inúteis, muito mais caras, com a possibilidade de um quadro potencialmente danoso para o bem que se quer preservar.

Das reflexões de Viollet-le-Duc e Boito aprende-se que a atenção aos materiais e às técnicas construtivas foi a base do pensamento e da teoria do restauro moderno e que o conhecimento profundo do bem objeto de intervenção é fundamental para a escolha conservativa. Entender a relação entre os materiais em uso nas alvenarias históricas na Itália e no Brasil pode ser considerado fundamental a fim de verificar o que definimos “nível de aleatoriedade”, que determinadas técnicas conservativas de luta à umidade ascendente e cristalização dos sais nas paredes, elaboradas no continente europeu, possuem na própria aplicação no Brasil. No levantamento realizado sobre as técnicas construtivas mais em uso nos dois países, notamos que existem diferenças em termos de quantidade e casuística, tendo em conta que na Itália os primeiros achados de alvenaria histórica datam da época romana, grega e etrusca, enquanto no Brasil iniciam praticamente no século XVI - e que a Itália tem mais de 100.000 unidades tombadas nacionalmente, enquanto o Brasil um pouco mais de 1.000 unidades. Em termos de materiais ambos utilizaram, pedra, tijolo, argamassa e terra, todavia em proporções espelhadas. Portanto, se considerarmos as arquiteturas tombadas deve-se considerar que na Itália a maioria das alvenarias

históricas foram realizadas em pedra e tijolo - e só em pouco e raros casos terra⁴⁶⁸ - enquanto no Brasil, na média nacional, temos tijolo e taipa de pilão como principais materiais utilizados nas alvenarias estruturais - a pedra é usada só em alguns monumentos isolados de particular valor. O adobe também foi utilizado, mas em percentagem menor que o tijolo e a taipa, em particular em paredes secundárias. Como divisórias, além do adobe, encontramos bastante frequentemente a técnica do pau-a-pique. Podemos concluir que há materiais similares, mas em proporções invertidas com um índice da aleatoriedade de uso de determinadas técnicas de conservação muito alto, considerando também as condições climáticas diferentes. É necessário, a nosso ver, fazer uma pequena reflexão neste ponto: ao longo da nossa pesquisa sobre materiais e técnicas construtivas detectamos um âmbito de investigação que ainda necessita aprofundar os seus estudos. Se mesmo na Itália, qualquer esforço feito até agora, como a base de dados desenvolvida pelo grupo liderado por Donatella Fiorani, no setor de pesquisa da Universidade de Aquila, com fundos do PRIN 2002, (FIORANI; ESPOSITO, 2005) ou outros estudos regionais, ainda não conseguiu esclarecer a complexidade, heterogeneidade e riqueza dos aparelhos de alvenaria utilizados na Itália, também no Brasil ainda é preciso aprofundar muito mais os conhecimentos sobre o próprio patrimônio tecnológico da arte de construir. O fato é que no Brasil, para a maioria dos bens tombados, a informação sobre a tipologia construtiva e os materiais utilizados ainda é deficitária diante de outros tipos de informações - históricas, estilísticas, antropológicas, folclóricas entre outras - e talvez isso seja mais um sinal deste descompasso de interesses que ainda existe no Brasil sobre os aspectos tecnológicos do Projeto de Restauro.

A relevância diferente destinada ao aspecto tecnológico no Projeto de conservação e restauro foi encontrada em maneira evidente também nos seis casos de estudo, onde foram comparados três projetos de conservação e restauro italianos e três brasileiros. Como já afirmado anteriormente, a comparação crítica foi embasada nos aspectos metodológicos, na correspondência, portanto, ao modelo de Projeto de conservação e restauro definido no Capítulo III que se desenvolve num Projeto axiológico, num Projeto de conservação e num Projeto de inovação.

⁴⁶⁸ Considerando que estas últimas são mais ligadas ao restauro arqueológico, sendo restos de arquiteturas dos séculos antes de cristo, principalmente romanos, etruscos ou gregos.

O projeto axiológico é embasado, com igual sabedoria, seja nos projetos italianos, seja nos brasileiros, nas linhas interventistas ou conservacionistas, com o Brasil aprofundando mais a parte histórica e na procura de responder mais, pelo menos formalmente, às indicações das Cartas patrimoniais. O projeto de inovação, também apresenta propostas valiosas, seja nos projetos elaborados na Itália, seja no Brasil. Encontramos as principais diferenças entre os dois países e as fragilidades nos projetos brasileiros no projeto de conservação, especificamente no nível de análise do levantamento métrico, volumétrico, matérico e tecnológico, com projetos aprovados, com métodos de levantamento deficitários, errôneos ou não realizados. O mapa dos danos apresenta-se muitas vezes resumido em uma descrição narrativa e em indicações sumárias nos desenhos. Em nível de Avaliação, praticamente inexistente, as considerações sobre a causa dos danos, muitas vezes se confundem as patologias com os danos e a componente dos testes é inexistente na maioria das vezes.

As conclusões expostas no Capítulo V confirmam o quanto já exposto no Capítulo IV: uma grande fragilidade do sistema de gestão do patrimônio no aspecto de Projeto e tecnológico: um sistema de formação profissional que não foca muito na questão de projeto e componente tecnológica, um sistema institucional que pouco o requer, uma legislação que o ignora, um mercado que, de consequência, se adapta e um sistema profissional que não o reconhece.

Corroboram-se assim com as reflexões anteriores sobre a forte necessidade de uma normativa mais aprofundada e clara que, se for desconsiderada, leva a uma grande fragilidade da política patrimonial de um País. A nosso ver, portanto, deveria investir estrategicamente no sistema institucional, responsável pela proteção e salvaguarda do patrimônio construído, de modo a provê-lo com normas e regras mais claras e com força de lei. Na base de uma normativa mais clara o mercado, os profissionais e empresas do restauro reagem de consequência, influenciando também o âmbito da formação profissional. Haveria maior investimento em uma figura profissional preparada para responder com qualidade às novas exigências do mercado público e privado da conservação e restauro. As novas exigências do mercado, preocupado em responder às necessidades da fase de análise e avaliação do Projeto de conservação, normatizadas, incentivariam também o âmbito da pesquisa, seja em nível universitário, seja em nível privado.

Neste setor da pesquisa e experimentação - no mérito das patologias, danos dos materiais, causas relacionadas e, sobretudo, das técnicas para eliminá-las - comprovamos haver no Brasil amplas margens de crescimento, em particular se o relacionarmos com as necessidades de contextualização que a maioria das técnicas hoje disponíveis no mercado internacional demonstraram ter. Definimos como “índice de aleatoriedade” a arbitrariedade e, portanto, a periculosidade potencial ou, pelo menos, a inutilidade certa, do uso de uma determinada técnica sem que tenha sido contextualizada. Vimos que, das dezessete técnicas de luta à umidade ascendente e cristalização dos sais aqui indicadas, dez têm “índice de aleatoriedade” alto ou médio alto e, se desconsiderarmos as técnicas que não operam na estrutura da edificação, mas sim só no terreno - como valas, poços, entre outros -, serão dez de treze, praticamente 80%.

Neste sentido alguns laboratórios realizam pesquisas para ter mais conhecimentos sobre os materiais em uso nas edificações históricas brasileiras e sobre técnicas ou produtos mais idôneos na luta contra as causas dos danos - como o do Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração (NTPR), que visitamos em Salvador com a guia do professor Mario Mendonça de Oliveira ou, em medida menor, o laboratório no CECI, em Recife, ou ainda o Laboratório na PROARQ FAU/UFRJ ou, em maneira diferente, o CECRE na UFMG, para os aspectos ligados às superfícies lapídeas de bens moveis⁴⁶⁹, além do empenho, silencioso e pouco divulgado, mas sobretudo isolado, de muitos professores e pesquisadores.⁴⁷⁰ O objetivo de todas estas pesquisas é incrementar o conhecimento e iniciar a ter um banco de dados sobre os efeitos, a eficiência, o comportamento dos métodos para a luta contra as causas de danos.

O capítulo VII desta pesquisa se coloca neste esforço, na exigência de verificar como algumas técnicas se comportam em determinadas condições, seja no contexto matérico e tecnológico da edificação, seja no contexto climático e seja no que se refere à disponibilidade real no mercado brasileiro de produtos e de equipamentos necessários para a correta realização da intervenção. Nos nossos ensaios de realização de barreira química, enfrentamos algumas dificuldades de encontrar, por exemplo, o produto cristalizante idôneo. Tornando-se necessário nos adaptarmos ao

⁴⁶⁹ O CECRE possui um laboratório onde são realizadas pesquisas sobre as patologias de materiais lapídeos em bens móveis, como estátuas por exemplo.

⁴⁷⁰ Mais da engenharia e da química que da arquitetura

único produto praticamente presente no mercado. O material e equipamento também teve de ser preparado de maneira “caseira”, sem possibilidades de adquiri-lo no mercado do varejo.

Consideramos os resultados dos ensaios valiosos, tendo em conta não tanto os resultados numéricos da diminuição ou não da umidade presente nas alvenarias, mas sim, do ponto de vista metodológico e de contribuição a um banco de dados que esperamos ter sido enriquecido com as pesquisas.

O objetivo é diminuir sempre mais o “índice de aleatoriedade” da aplicação de técnicas importadas, mediante a adaptação e contextualização destas ou mediante o desenvolvimento de novas técnicas, produzidas no Brasil.

O objetivo comum de todos os pesquisadores que em vários níveis se envolvem neste esforço é de não ter mais intervenções de conservação e restauro embasadas em Projetos inconsistentes, que preveem a aplicação de técnicas aleatórias ou inúteis ou, pior, danosas.

Pois, parafraseando mais uma vez Ovídio, é bom e necessário sempre relembrar que no Restauro nada é mais inútil que uma intervenção inútil.

**Logo do ISCR**

A Alegoria da CONSERVAÇÃO (XVIII)

De Pier Leone Casella.

Descrita pelo próprio autor:

"Donna vestita d'oro, con una ghirlanda d'olivo in capo, nella mano destra terrà un fascio di miglio, et nella sinistra un cerchio d'oro. L'oro et l'olivo significano conservatione, questo perché conserva li corpi dalla corruttione, et quello perché difficilmente si corrompe. Il miglio parimente conserva le Città. Il cerchio, come quello che nelle figure non ha principio né fine, può significare la duratione delle cose, che per mezo d'una circolare trasmutatione si conservano".

REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz. Falam as taipas da Capela. In AB'SABER, Aziz, **Taipa, tijolo e fantasia**. São Paulo: SMC/DPH/STAM/DIM, 1990.

ACCORSI, Maria Letizia; TURCO, Maria Grazia. La Didattica del Restauro e L'esercizio della Critica. **Palladio: rivista di storia dell'architettura e restauro**, n.. 29 e 30, 2002, pp. 297 - 306.

AEBISCHER, Piero; MARIANI Gaetano Miarelli Mariani. **Il restauro dei monumenti nei paesi europei: gli Stati tedeschi e la Svizzera**. Roma: Collana, 2003.

AGHEMO, Carlo; et al. L'umidità nelle murature – Tecniche d'intervento. **Recuperare**, n.2, PEG, Milano, 1991.

AGHEMO, Carlo; et al. L'umidità nelle murature - Una metodologia di indagine. **Recuperare** n.7, PEG, Milano, 1991.

AGHEMO, Carlo; et al. L'umidità ascendente nelle murature - Proposta di protocolli., **Recuperare** n.2, PEG, Milano, 1992.

ALBERNAZ, Maria Paula; LIMA, Cecília Modesto. **Dicionário ilustrado de arquitetura**. São Paulo: ProEditores, 1998.

ALBERTI, Leon Battista. **L'architettura (De re aedificatoria)**. Portoghesi Paolo (org.), Torino: Il Polifilo, 1966.

ALFANO, Giorgio; et al. Long-term performance of chemical damp-proof course. Twelve Years of laboratory testing. **Building and Environment**, v.41, n. 8, p. 1060-1069, 2006.

ALLEGGRINI, **Relazione dopoprogetto di Restauro conservativo della Villa della Torre**. Brescia, 2009.

ALUCCI, Marcia Peinado, FLAUZINO, Wanderley Dias, MILANO Sidney. **Bolor em edifícios: causas e recomendações**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo 1984.

AMAI FORZATE, **Relazione dopoprogetto di Restauro conservativo doPalazzo Amai Forzate**, Padova, 2010.

AMOROSO, Giovanni. **Materiali e tecniche nel Restauro**. Palermo: Dario Flaccovio Editore, 1996.

ANDRADE, Antonio Luiz Dias de. **Vale do Paraíba, sistemas construtivos**. São Paulo, FAU/USP, 1984.

ANDRADE, Antonio Luiz Dias de. **Um estado completo que pode jamais ter existido**. 1993. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo- FAU/USP, São Paulo, 1993.

ANDALORO, Maria. La teoria del restauro nel Novecento: da Riegl a Brandi. In: CONVEGNO INTERNAZIONALE RIEGL, Viterbo, 2003. **Actas...** Firenze: Nardini Editore, 2006

ANDREWS, David; BEDFORD, Jon; BRYAN, Paul. **Metric survey specifications for cultural heritage**. London: English Heritage, 2015.

ANNONI Ambrogio, **Scienza ed arte del restauro architettonico. Idee ed esempi**, Milano: Edizioni Artistiche Framar, 1946.

APPLETON, João, Reabilitação de edifícios antigos, Lisboa: Edições Orion, 2003.

ARAÚJO, Roberto Antônio Dantas de. **O ofício da construção na cidade colonial – organização, materiais e técnicas (o caso pernambucano)**. 2003. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, FAU-USP, São Paulo, 2003.

ASHURST, John; ASHURST, Nicola. **Practical Building Conservation**, 5 vols. Hants: Gower, 1989, 2.ed.

ASHURST, Nicola. **Cleaning Historic Buildings**, 2 vols. London: Donhead, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10908: Aditivos para argamassa e concreto - Ensaios de caracterização**. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13279: Resistência à tração na flexão e à compressão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13280: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da densidade de massa aparente no estado endurecido**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13281: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15259: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação da absorção de água por capilaridade e do coeficiente de capilaridade**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15270: Componentes cerâmicos Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação - Métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15310: Componentes cerâmicos - Telhas - Terminologia, requisitos e métodos de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Desempenho de edifícios habitacionais de até cinco pavimentos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 1: Requisitos gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15630: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Determinação do módulo de elasticidade dinâmico através da propagação de onda ultrassônica**. Rio de Janeiro: ABNT, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15839: Argamassa de assentamento e revestimento de paredes e tetos – Caracterização reológica pelo método squeeze-flow**. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

AIRES-BARROS, L. **As rochas dos monumentos portugueses - tipologias e patologias**. Lisboa, Portugal: IPPAR, 2001.

AVAMI. Erica. **Values and Heritage Conservation**, Los Angeles: GCI, 2000.

AVETA, Aldo. Conservazione e valorizzazione dopatrimonio culturale. Indirizzi e norme per il restauro architettonico, Napoli 2005

AVETA, Aldo. La fomrazione doconservatore-restauratore di beni culturali, tra contesto legislativo e mercato dolavoro: quale ruolo per le università?. In: DALLA COSTA, Mario; CARBONARA, Giovanni. **Memoria e Restauro dell'architettura**. Milano: Franco Angeli: 2005. pp 9-28.

AZEVEDO FORTES, Manoel de. **O engenheiro português**. Disponível em http://purl.pt/14547/4/sa-3906-p/sa-3906-p_item4/sa-3906-p_PDF/sa-3906-p_PDF_24-C-R0150/sa-3906-p_0000_capa-cap_a_t24-C-R0150.pdf. Acesso: 15/04/2018

AZEVEDO Nilo Lima de. **Democracia e patrimônio cultural: as práticas da gestão participativa em Juiz de Fora**. 2007. Tese (Doutorado em ciências sociais) Pós-Graduação em Ciências sociais da Universidade de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

BALDINI Umberto, **Teoria del restauro e unità di metodologia**. Firenze: Nardini Editore, 1978-1981.

BALDRACCHI, Manuela; BETTI, Cecilia; GENTILINI, Giorgia. Il restauro della facciata di Palazzo Thun a Trento. In: CAVANA Enrico, GENTILINI Giorgia. **Il progetto di restauro architettonico. Dall'analisi all'intervento**, Trento: Nuove Arti Grafiche "Artigianelli", 2000.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. **Relatório de Término do Projeto PCR. Brasil – Programa de Recuperação Patrimônio Cultural (Monumenta)** (BR0261; 1200/OC-BR). BID, 2010.

BARBANTI, Carla. Pubblico e privato per i beni culturali, ovvero delle "difficili sussidiarietà", **Aedon**, Il Mulino, 2015. Revista online acessada em 15/10/2016 - <http://www.aedon.mulino.it/archivio/2001/3/barbati.htm>

BARDESCHI, Marco Dezzi. **Restauro: punto e da capo**. Milano: FrancoAngeli, 1991.

BARDESCHI, Marco Dezzi; LOCATELLI, Vittorio (ed). **Restauro: punto e da capo**. Frammetti per (impossibile) teoria. Milano: Franco Angeli, 1991.

BARDESCHI, Marco Dezzi. **Restauro: due punti e da capo**. Milano: FrancoAngeli, 2004.

BARDESCHI, Marco Dezzi. Il restauro: una nuova definizione per un'antica (ambigua) disciplina. **ANARKH**, n. 41, 2004. pp.02-05.

BARDESCHI, Marco Dezzi. Oltre la conservazione: il progetto del nuovo per il costruito (Conservazione e cultura del progetto), **ANANKE**, n. 42, giugno 2004, pp. 82-85.

BARDESCHI, Marco Dezzi. Little is left to tell? (Poco resta ancora da dire?) Cultura doprogetto e nuove sfide della conservazione: valori, qualità, specificità, '**ANANKE**, n. 47, gennaio 2005, pp. 2-19.

BARDESCHI, Marco Dezzi. **Restauro: punto e da capo**. Frammenti per una (impossibile) teoria. Rest. Milano: Jaka Book, 2005.

BARDESCHI, Marco Dezzi. Il restauro è recupero: l'architettura vive solo una volta, **Corriere della Sera**, 1 luglio 2012

BARDOU, Patrick; ARZOUMANIAN, Varoujan. **Arquitecturas de adobe**. Barcelona: Gustavo Gili, 1981.

BARREIRA, Eva Sofia Botelho Machado. **Aplicação da Termografia ao Estudo do Comportamento Higrotérmico dos Edifícios**. Porto: Dep. Eng Civil, 2004.

BAUER, Elton; LEAL, Franz castelo Branco. **Considerações Iniciais sobre a Termografia Aplicada à Inspeção de Fachadas**. Disponível em: <http://materialsandmateriais.blogspot.com.br/2013/08/artigo-tecnico-25-consideracoes.html>. Acesso em: 21/02/2018.

BERTOLINI, Luis. **Materiais de Construção: patologia, reabilitação, prevenção**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

BAZIN, Germain. **A arquitetura Religiosa Barroca no Brasil**. Rio de Janeiro: Record, 1983. 2 vols.

BELLINI, Amedeo. Ricchi apparati e povere idee, **Restauro**, n.51, 1980, p. 67-82.

BELLINI, Amedeo. Istanze storiche e selezione del restauro architettonico. *Restauro*, N.68, Napoli, 1983

BELLINI, Amedeo. La scienza per la conservazione nelle esperienze didattiche. In: VASSALLO, Eugenio, CECCHI, Roberto, DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. **Restauro: la ricerca progettuale**. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. p. 302 - 317.

BELLINI, Amedeo. **Dal restauro alla conservazione**. Milano, Jaka book, 1985.

BELLINI, Amedeo. **Tecniche per la conservazione**, Milano: Franco Angeli, 2001.

BELLINI, Amedeo. Antico-nuovo: uno sguardo al futuro. In FERLENGA, Antonio; VASSALLO, Enrico; SCHELLINO Francesco. **Antico e Nuovo. Architetture e architettura**. Venezia: Il Poligrafo, 2008, p.36

BERTA, Barbara. **La formazione della figura professionale dell'architetto – Roma: 1890-1925**. Tesi (Dottorato in Storia e Conservazione dell'oggetto d'arte e di architettura) Pos-Graduação da Università degli Studi di Roma Tre, 2008.

BETTINELLI, Rossana, Il centro antico come monumento, **Italia Nostra**, 2006, 416, pp. 2-3.

BIANCHI Paolo. **Umidità nei fabbricati, analisi tecniche prevenzione e risanamento**, Milano: Be-Ma, 1994.

BITTECOURT César Pedro de Alcantra; STIGLIANO, Beatriz Veroneze. A viabilidade superestrutural do patrimônio: estudo do museu da língua portuguesa. **Cultur: Revista de Cultura e Turismo**, ano 04, N. 01, 2010.

BLAKE, William; BRYAN Patrik. **Metric Survey Specifications for English Heritage, English Heritage, London**, 2000. Disponível em: <http://www.english-heritage.org.uk/server/show/nav.1155>. Acesso em: 12/05/2018

BOITO, Camillo. **Voto conclusivo della I sezione doIV Congresso degli Ingegneri e Architetti Italiani**, Roma: s.e., 1883.

BOITO, Camillo. **I nostri vecchi monumenti. Conservare o restaurare**, Milano: Hoepli, 1886

BOITO, Camillo. **Questioni pratiche di belle arti. Restauri, concorsi, legislazione, professione, insegnamento 1836-1914**, Milano: Hoepli, 1893.

BOITO, Camillo. Sullo stile futuro dell'architettura italiana, introduzione a "Architettura doMedioevo in Italia", Milano 1880. In BOITO Camillo, **Il nuovo e l'antico in architettura**, a cura di Maria Antonietta Crippa, Jaka Book, Milano 1989.

BOITO, Camillo. **Il restauro. Teoria e pratica 1939-1986**, a cura di Michele Cordaro, Roma: Editori Riuniti, 1994.

BOITO, Camillo. **Os Restauradores**. Tradução de Kühl Beatriz Mugayar e Kühl Paulo Mugayar, São Paulo: Ateliê Editorial, 2002.

BONDUKI, Nabil. **Intervenções urbanas na recuperação de centros históricos. Brasília**, Brasília: IPHAN/Programa Monumenta, 2012.

BONELLI, Renato. Preparazione culturale, capacità critica e metodologica nelle soprintendenze ai monumenti. In: CONGRESSO NAZIONALE DI STORIA DELL'ARCHITETTURA, VII, Palermo, 1950. **Atas...** Palermo: Soprintendenza ai Monumenti di Palermo, ivi 1956. pp.19-22.

BONELLI, Renato. Lo stato attuale dell'insegnamento del restauro – L'ordinamento professionale – La formazione del personale esecutivo – Gli studi di restauro esterni alle Facoltà di Architettura e la ricerca scientifica. **Restauro – quaderni di restauro dei monumenti e di urbanistica dei centri storici**. Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, Anno IV, n. 21 – 22, 1975.

BONELLI, Renato. Storiografia e restauro, **Restauro**, n. 50, 1981, p. 83-92.

BONELLI, Renato. **Scritti sul restauro e sulla critica architettonica**, Roma: Bonsignori, 1995.

BORIANI, Maurizio; GIAMBRUNO Mariacristina; GARZULINO Andrea. **Studio, sviluppo e definizione di schede tecniche di intervento per l'efficienza energetica negli edifici di pregio**, Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico, Milano: ENEA, 2011.

BOSCARINO, Salvatore. Il problema della formazione e garanzia di competenza degli operatori. In BOSCARINO, Sandro. **Tutela dei Beni culturali in Italia**, Atti doConvegno ICOMOS, Sorrento 1979, p 101-114.

BOSCARINO, Salvatore. Il restauro architettonico tra idee ed apparati. **Restauro**, N.51, 1980. pp. 26-41.

BOSCARINO, Salvatore. Il progetto di Restauro Architettonico nella didattica. In. VASSALLO, Eugenio, CECCHI, Roberto, DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. **Restauro: la ricerca progettuale**. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. pp. 24 - 28.

BURY, John. **Arquitetura e arte no Brasil colonial**. Org. Myriam Andrade Ribeiro de Oliveira. São Paulo: Nobel, 1991.

BRANDI, Cesare. Il fondamento teorico del Restauro – **Bolletino dell'Istituto Centrale del Restauro**, n. 1, 1950.

BRANDI, Cesare. Il vecchio e il nuovo nelle antiche città italiane , **Quaderni ACI**, n.21, Torino, 1956, pp.15-33

BRANDI, Cesare. **Struttura e architettura**. Torino: Einaudi, 1975.

BRANDI, Cesare. **Teoria del restauro**, Torino: Einaudi, 2000.

BRASIL. **Decreto Federal nº 23.569, de 11 dez 1933**. Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor. Rio de Janeiro, 1933.

BRASIL. **Decreto-Lei Nº 25, de 30 de novembro de 1937**. Organiza a proteção do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Rio de Janeiro, 1937.

BRASIL. **Lei Nº 3.924 de 26 de julho de 1961**. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Rio de Janeiro, 1937.

BRASIL. **Lei nº 5.194, de 24 dez 1966**; Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Rio de Janeiro, 1966.

BRASIL. **Portaria Nº 10, de 10 de setembro de 1986**. Determina os procedimentos a serem observados nos processos de aprovação de projetos relativos a bens tombados pela SPHAN. Brasília, 1986.

BRASIL. **Portaria Nº 07, de 01 de dezembro de 1988**. Regulamenta Lei Nº 3.924/61. Brasília, 1988.

BRASIL. **Portaria ministerial MEC nº 1770, 23 de dezembro de 1994**; Brasília, 1994. Fixa as diretrizes curriculares e o conteúdo mínimo do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo.

BRASIL. **Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000**. Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências.

BRASIL. **Resolução CNE/CES nº 6 de 2 de fevereiro de 2006**; Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo e dá outras providências.

BRASIL. **Projeto de Lei, PL 3053/2008**, Dispõe sobre a regulamentação da atividade profissional exercida pelo Conservador-Restaurador de Bens Culturais e dá outras providências.

BRASIL. **Portaria INEP nº 135 de 07 de agosto de 2008**. Define o objetivo geral da avaliação do desempenho dos estudantes na área de Arquitetura.

BRASIL. **Resolução CNE/CES número 02 de 17 de junho de 2010**, institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, alterando dispositivos da Resolução CNE/CES nº 6/2006

BRASIL. **Portaria IPHAN Lei nº420/10, de 22 de dezembro de 2010** - Dispõe sobre os procedimentos a serem observados para a concessão de autorização para realização de intervenções em bens edificados tombados e nas respectivas áreas de entorno

BUSCARINO, Salvatore. Il restauro architettonico tra idee ed apparati, **Restauro**, n. 51, 1980. p. 92-98.

BUENO, Beatriz Piccolotto Siqueira. **Desenho e Desígnio: o Brasil dos Engenheiros Militares (1500-1822)**. São Paulo: FAU/USP, 2001.

BUENO, Beatriz Piccolotto Siqueira. Sistema de produção da arquitetura na cidade colonial brasileira – Mestres de ofício, “riscos” e “traças”, **Annals of Museu Paulista**. v. 20. n.1. jan.-jun. 2012. p. 321-361

BRASIL. Decreto-Lei nº 25 de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. **Diário Oficial (DOFC)**, Rio de Janeiro, RJ, 6 de dezembro de 1937. Disponível em: <[http:// www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0025.htm)>. Acesso em: 18/03/2016.

CAGNANA, Aurora. **Archeologia dei materiali da costruzione**. Roma: Società Archeologica, 2000.

CALDAROLA, Mimma, Il riciclaggio urbanistico/3. Reinterpretazione per il riuso. **Equilibri**, IV, 2000, 2, pp. 205-212.

CALDEIRA, Atilio Barbosa. The improvement of restoration work in historic cities of Brazil. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, Belo Horizonte, 1999, p. 117-178.

CALDEIRA, Atilio Barbosa. **Patrimônio: práticas e reflexões**. Rio de Janeiro: IPHAN, 2010.

CALECA, Luca. **Architettura tecnica**, Roma: Flaccovio Editore, 2000.

CAMMELLI, Marco. *Il Codice dei beni culturali e dopaesaggio*, Bologna. **Aedon Rivista di arti e diritto online**, n. 3 Mulino Ed., Roma 2008.

CAMPANELLI Alessandro Pergoli. **La nascita del restauro. Dall'antichità all'alto medioevo**. Milano: Jaca book, 2015

CAMPANELLI Alessandro Pergoli. Restauro: Esclusivo domínio della professione di architetto. **Rivista Bimestrale dell'Ordine degli Architetti di Roma e Provincia**. n. 84/09, Anno XLIV, luglio-agosto 2009. pp.50-52.

CAMPANELLI Alessandro Pergoli. Restauro: Esclusivo domínio della professione di architetto. **Rivista Bimestrale dell'Ordine degli Architetti di Roma e Provincia**. n. 84/09, Anno XLIV, luglio-agosto 2009. pp.50-52.

CAMPANELLI Alessandro Pergoli. Il restauro doTempio-Duomo Puzoli. **L'Architetto Italiano**, n.35-36, gennaio-aprile, 2010.

CAMPELLO, Glauco. A Restauração do Paço Imperial. **Arquitetura e Urbanismo**, nº 23, 1989.

CANTONE, Gaetana. I beni culturali e le tendenze storiografiche. **Restauro**, n. 51, 1980. pp.99-104.

CARBONARA, Giovanni. **La reintegrazione dell'immagine**, Roma: Bolzoni, 1976.

CARBONARA, Giovanni. Restauro fra conservazione e ripristino: note sui più attuali orientamenti di metodo. In: **Palladio: rivista di storia dell'architettura e restauro**, n. 6, 1990, pp. 43 – 76.

CARBONARA, Giovanni. Beni culturali, restauro, e recupero: un contributo al chiarimento dei termini. In: SEMINARIO IL RECUPERO DOPATRIMONIO ARCHITETTONICO, Aosta, 1992. **Actas...** Aosta: s. e., 1992. pp. 40-41.

CARBONARA, Giovanni. I trent'anni di una buona carta del restauro. **Restauro**, v. 24, n. 131-132, 1995, pp.57-60.

CARBONARA, Giovanni. Il pensiero di Paul Philippot – un singolare contributo europeo. **TEMA – tempo, matéria, architettura** n.1, 1995. pp.66-70.

CARBONARA, Giovanni. La progettazione del restauro: esperienze didattiche. In: VASSALLO, Eugenio, CECCHI, Roberto, DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. **Restauro: la ricerca progettuale**. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. pp. 109-126.

CARBONARA, Giovanni. Teoria e metodi del restauro. In CARBONARA, Giovanni **Trattato di restauro architettonico**, Utet, Torino 1996, vol. 1, pp.1-107.

CARBONARA, Giovanni. **Cesare Brandi – scritti di architettura**. Torino: Università di Architettura e Testo & Immagine, 1996.

CARBONARA, Giovanni. **Avvicinamento al Restauro – teoria, storia, monumenti**. Milano: Liguori Editore, 1997.

CARBONARA, Giovanni. Riforma Universitaria. Ripercussioni alla formazione specialistica. **ARKOS: Scienza e Restauro**, Anno IX, n. 4, 2002. pp.10-17.

CARBONARA, Giovanni. Architettura e Restauro. In: FORUM FACOLTÁ LA SAPIENZA DI VALLE GIULIA, Roma, 2003. **Actas...**, Roma, 2003. Pp. 56-78.

CARBONARA, Giovanni. **Trattato di Restauro Architettonico**. Vol. I-XI, Torino: UTET, 2004.

CARBONARA, Giovanni. Architettura e restauro oggi a confronto. **Palladio**, Roma, n. 35, p.99-128, 2005.

CARBONARA, Giovanni. Il restauro domoderno come problema di metodo. **Parametro – Rivista Internazionale di Architettura e Urbanistica**, novembre – dicembre, 2006. pp.21-25.

CARBONARA, Giovanni. Restauro: nodo centrale é la formazione. **Rivista Bimestrale dell'Ordine degli Architetti di Roma e Provincia**. n. 84/09, Anno XLIV, luglio-agosto 2009. pp.31-32.

CARBONARA, Giovanni. Alcune riflessioni, da parte italiana, sul restauro architettonico. In. STANLEY-PRINCE, Nicholas e KING, Joseph. **Conserving the authentic – essays in honour of Jukka Jokilehto**. ICCROM Conservation Studies 10. Roma: Maxstudio, 2009. pp.27-35

CARBONARA, Giovanni. Professione Specialistica del Restauro e Committenza. **L'Architetto Italiano**, n.31-32, aprile-luglio 2009.

CARBONARA, Giovanni. **Architettura d'oggi e Restauro**: un confronto antico-nuovo. Torino: UTET, 2011.

CARNEIRO, Ana Rita Sá; et al. **Gestão do Patrimônio Cultural Integrado**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2002.

CARNEIRO, Arnaldo Manoel Pereira. **Contribuição ao estudo da influência do agregado nas propriedades de argamassas compostas a partir de curvas granulométricas**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). Pós-Graduação em Engenharia Civil na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

CAROLI, Fulvio Giuliani *L'edilizia nell'antichità*, Carocci Editore, Roma, 2006

CARSALADE, Flavio de Lemos. Patrimônio como construção cultural. In ZARCHETTI Silvio, et all (Org.), **A Conservação do Patrimônio no Brasil - Teoria e Prática**, Olinda: CECI, 2012, p 5-25.

CARSALADE, Flavio de Lemos. **A pedra e o tempo, Arquitetura como patrimônio cultural**, Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

CARUNCHIO, Tancredi. **Dal restauro alla conservazione: Introduzione ai temi della conservazione del patrimonio architettonico**. Roma: Edizioni Kappa:1996.

CARVALHO, Ayrton. Notas sobre o uso da Pedra na Arquitetura Religiosa do Nordeste. In: **Arquitetura Religiosa**. São Paulo: FAUUSP e MEC-IPHAN. 1975, pp. 115-133.

CARVALHO, Patricia. **Medição do Teor de Humidade em Materiais de Construção**. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Pós Graduação em Engenharia Civil na Faculdade de Engenharia - Universidade do Porto, Portugal, 2010.

CASIELLO, Stella. Norme e raccomandazioni per Il consolidamento in muratura. In: CASIELLO, Stella. **Restauro: criteri, metodi ed esperienze**. Napoli: Electa, 1990. pp.17-21.

CASIELLO, Stella. L'insegnamento del restauro nell'università: necessità di una verifica. In. BISCONTIN, Guido (ed.); VASSALLO, Eugenio (ed.). **Le scienze, le istituzioni, gli operatori alla soglia degli anni '90**. Scienza e beni culturali, Bressanone, Italia; Padova: Libreria Progetto Editore, 1988, pp. 159 -170.

CASIELLO, Stella. **Criteri, metodi, esperienze**. Napoli: Electa Napoli, 1990.

CASIELLO, Stella. FIENGO, Giuseppe. La ricerca e la didattica della progettazione del restauro. In. VASSALLO, Eugenio, CECCHI, Roberto, DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. **Restauro: la ricerca progettuale**. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. pp. 29 – 30.

CASIELLO, Stella. L'insegnamento del restauro architettonico. **TeMa – tempo, materia ed architettura**. n. 1, 1996. p. 53.

CASIELLO, Stella. **La Cultura del restauro – Teorie e fondatori**. Venezia: Marsilio Editori, 1996.

CASIELLO, Stella. La disciplina del restauro fra tradizione e innovazione. In. GRAVAGNUOLO, Benedetto; GRIMELLINI, Claudio; MANGONE, Fabio; PICONE, Renata; VILLARI, Sergio. **La Facoltà di Architettura dell'Ateneo Fridericiano di Napoli – 1928-2008**. Napoli: Clean, 2008. pp. 226-242.

CASTRIOTA, Leonardo Barci. **Patrimônio cultural: conceitos, políticas, instrumentos**. São Paulo: Annablume, 2009.

CASTRIOTA, Leonardo Barci, SOUSA, Vilmar Pereira de, CARDOSO, Kelly, ARAÚJO, Guilherme Maciel. PAC Cidades Históricas – oportunidade para a conservação integrada? **Locus** (UFJF), Juiz de Fora, v.16, 2011.

CASTRO, Sônia Rabello de. **O estado na preservação de bens culturais: o tombamento**. Rio de Janeiro: Renovar, 1991.

CATANEO, Pietro. **I quattro primi libri di architettura**, Milano: Ulan Press, 2012.

CAVALIERI, Nicola San Bertolo. **Istituzioni di architettura statica e idraulica**, Roma: Editrice Dedalo, 2008

CAZZATO, Vincenzo. (a cura de), **Istituzioni e politiche culturali in Italia negli anni Trenta**. Roma: Ministero per i beni e le attività culturali, Ufficio studi, 2001.

CECCHI, Roberto. Progetti di Restauro a Confronto. In. VASSALLO, Eugenio, CECCHI, Roberto, DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. **Restauro: la ricerca progettuale**. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. pp. 10 - 13.

CECRE, **Objetivos do CECRE**. Disponível em: <https://cecre.ufba.br/objetivos>. Acesso: 20-12-2017.

CEDERNA, Antonio. **I vandali in casa**, Bari: Laterza, 2006.

CENTRO NAZIONALE PER LA RICERCA -CNR, Centro di studio di Milano e Roma, **Sulle cause di deperimento e sui metodi di conservazione delle opere d'arte**. Milano, 1991.

CESCHI, Carlo. **Teoria e storia del restauro**, Roma: Bulzoni, 1970.

CIATTI Marco. **Appunti per un manuale di storia e di teoria del restauro**, Firenze: Edifir, 2010.

CIGNI Giuseppe. **Murature degradate dall'umidità e dall'inquinamento ambientale**, Roma: Kappa, 1977.

CIGNI, Giuseppe. **Umidità e degrado negli edifici. Diagnosi e rimedi**, Roma: Kappa, 1987.

CLARK, Karol. **Informed Conservation**, London: English Heritage, 2001.

COLIN, Silvio. **Introdução à arquitetura**. Rio de Janeiro: UAPÊ, 2000.

COLLIER, Ruth Berins. Shaping the political arena: Critical junctures, the labor movement, and regime dynamics. **Latin America**. Princeton: NJ: Princeton University Press, 1991.

CONVEGNO NAZIONALE ORGANIZZATO DALLA REGIONE CAMPANIA - ASSESSORATO BENI CULTURALI - E DALL'ISTITUTO DI RICERCHE PER IL RESTAURO ARCHITETTONICO E L'URBANISTICA DEI CENTRI ANTICHI. Un domani per il restauro. Esecutori, tecnici, operatori: problemi di formazione, struttura e finilità tra stato e regioni. **Restauro** – quaderni di restauro dei monumenti e di urbanistica dei centri storici. Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, Anno V, n.27, settembre-ottobre 1976;

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, **Mestrado profissional: o que é?** Disponível em: <http://capes.gov.br/avaliacao/sobre-a-avaliacao/mestrado-profissional-o-que-e>, Acesso em 12/06/2018.

CORONA, Eduardo; LEMOS, Carlos Alberto. **Dicionário da arquitetura brasileira**. São Paulo: Edart, 1972.

CONSELHO DA EUROPA, **Convenção para a Salvaguarda do Património Arquitectónico da Europa**. Strasburgo: CE, 1985.

CONSELHO DA EUROPA. **Effects of European Union legislation on the built cultural heritage**. Oslo: Cultural Heritage of Norway, 2009.

CONSELHO DA EUROPA. **European legislation and cultural heritage**. Milano: Deleyva Editor, 2006.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO DO BRASIL (CAU/BR). **Resolução nº 21, de 5 de abril de 2012.** Dispõe sobre as atividades e atribuições profissionais do arquiteto e urbanista e dá outras providências.

CONTI Alessandro, **Storia del restauro e della conservazione delle opere d'arte**, Milano, Electa. 2002

COSTA, Lúcio. Documentação necessária. **Rev. do SPHAN**, Rio de Janeiro (I):31-9, 1937.

COSTA, Lúcio. **Sobre Arquitetura**. Porto Alegre, CEUA, 1962.

COSTA, Lúcio. A arquitetura jesuítica no Brasil. In: **Arquitetura Religiosa**. São Paulo: FAU/USP e MEC/IPHAN, 1975. pp. 9-98.

CHOAY, Françoise. **A alegoria do patrimônio**. São Paulo: Estação Liberdade/UNESP, 2001.

CHOAY, Françoise. **O patrimônio em questão: antologia para um combate**. Belo Horizonte: Fino Trato, 2011.

COELHO, Olívio Gomes Paschoal, **Do patrimônio cultural**, Rio de Janeiro, 1992.

CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO, **Relatório da CGU sobre Programa Monumenta**, Brasília, CGU, 2015. Disponível em <http://www.asphan.org.br/relatorio-da-cgu-sobre-programa-monumenta>>. Acesso em setembro 2016

CLINI, Paolo. **Il rilievo dell'architettura: tecniche, metodi ed esperienze**. Firenze: Alinea, 2008.

COMISSÃO DE ESPECIALISTAS DE ENSINO DE ARQUITETURA E URBANISMO, ENSINO DE ARQUITETURA E URBANISMO. **Perfis da Área & Padrões de Qualidade - expansão, reconhecimento e verificação periódica dos cursos de arquitetura e urbanismo**. Brasília: SESU, MEC, 1994.

COMMISSIONE EUROPEA, **Energy-efficient Buildings PPP. Multi-annual Roadmap and Longer Term Strategy**, Luxembourg: CE, 2010.

COMMISSIONE UNI/NorMaL, n. 11182. **Materiali lapidei naturali ed artificiali Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni**. Roma: UniNormal, 2005.

COMUNE DI FERRARA, Tavole PRG. Ferrara 2018. Disponível em: <http://servizi.comune.fe.it/7015/tavole-di-prg>. Acesso: 15/01/2017

CONBEFOR, **Conservatori-restauratori di beni culturali in Europa: centri e istituti diformazione**, Udine: Associazione Giovanni Secco Suardo, 2000.

CONFEA-CREA. **Resolução nº 167, de 27 jan 1968**. Aprova o Regimento do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

CONFEA-CREA. **Resolução nº 218, de 29 de junho de 1973.** Discrimina atividades das diferentes modalidades profissionais da Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

CONFEA-CREA **Resolução nº 242, de 29 out 1976.** Dispõe sobre os profissionais estrangeiros, portadores de Carteira de Identidade Provisória

CONFEA-CREA. **Decisão Normativa nº 075, de 29 de abril de 2005.** Define os profissionais competentes para executar as atividades de projeto e execução de serviços e obras de conservação e restauração em edifícios, monumentos e sítios de valor cultural, e em sua vizinhança ou ambiência.

CONFEA-CREA. **Resolução nº 1.010, de 22 de agosto de 2005.** Dispõe sobre a regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional.

CONFEA-CREA. **Decisão Normativa nº 83, de 26 de setembro de 2008.** Dispõe sobre procedimentos para a fiscalização do exercício e das atividades profissionais referentes a monumentos, sítios de valor cultural e seu entorno ou ambiência.

CONSELHO DA EUROPA, **Convention on the Value of Cultural Heritage for Society**, Faro: CE, 2005.

CORRÊA, Sandra Rafaela Magalhães. **Programa de Cidades Históricas (PCH): por uma política integrada de preservação do patrimônio cultural – 1973/1979.** 2012. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, Programa, Brasília, 2012.

COUNCIL OF EUROPE. **Convention for the Protection of the Architectural Heritage of Europe.** Granada. 1985. Disponível em: <http://conventions.coe.int/treaty/en/treaties/html/121.htm>. Acesso em: 10/05/2018.

COUNCIL OF EUROPE. **Guidance on Inventory and documentation of the cultural heritage**, Strasbourg: Council of Europe Publishing, 2001.

COUNCIL OF EUROPE. **European Convention for the Protection of the Archaeological Heritage (revised).** Valetta. 1992. Disponível em <http://conventions.coe.int/treaty/en/treaties/html/143.htm>. Acesso em: 10/05/2018

COUNCIL OF EUROPE. **Europe Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society.** Faro. 2005. Disponível em: <http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/199.htm>. Acesso em: 08/05/2018

CENTRO RICERCHE ECONOMICHE SOCIOLOGICHE E DI MERCATO NELL'EDILIZIA, L'innovazione energetica in edilizia. In: **Rapporto ONRE 2010 sui Regolamenti Edilizi comunali**, Roma: CRESME. 2010.

CENTRO RICERCHE ECONOMICHE SOCIOLOGICHE E DI MERCATO NELL'EDILIZIA, Il mercato delle costruzioni 2011-2015. In: **Rapporto congiunturale e previsionale**, Roma: CRESME, 2011.

CRISE, In: **Dicionário do Aurélio da língua portuguesa**, Disponível em <<https://dicionariodoaurelio.com/crise>>. Acesso em: 06/03/2018

CRISTALLINI, Enrico; RAGGHIANI Carlo Ludovico, Bruno Zevi e il dibattito sulla tutela dopatrimonio artistico negli anni della ricostruzione (1945-1960). In: ANDALORO, Maria. **La teoria del restauro nel novecento – da Riegl a Brandi**. Firenze: Nardini Editore, 2006, pp.123-128.

CSEPCSÉNYI, Ana Cristina. **Gestão da Qualidade em Projetos de Restauração de Edifícios**. 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de Rio de Janeiro - PROARQ/ FAU/ UFRJ, 2006.

CSEPCSÉNYI, Ana Cristina; SALGADO, Mônica; RIBEIRO, Rosina. Análise do Processo de Projetos de Restauração sob a Ótica da Gestão da Qualidade. In: XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Florianópolis. **Anais 2006**.

CURY, Isabelle. **Cartas patrimoniais**. Rio de Janeiro: IPHAN, 2004.

D' ALEMBERT, Clara Correia. **O Tijolo nas Construções Paulistanas do Século XIX**. São Paulo, FAUUSP, 1993.

D'ANGELO, **Mario**, **Cultural Policies in Europe: Local Issues**. Estrasburgo: Conselho da Europa, 2000.

DALLA COSTA, Mario; CARBONARA, Giovanni. **Memoria e Restauro dell'architettura**. Milano: Franco Angeli: 2005.

DANGELO, André Guilherme Dornelles. **Contribuição para o estudo técnico da pedra-sabão encontrada nos monumentos históricos de Minas Gerais - Parte 1**. Juiz de Fora: Faculdade de Engenharia/UFJF, v. 64, p. 10 - 14.

DANGELO, André Guilherme Dornelles. Subsídios metodológicos para consolidação e restauro de estruturas em taipa de pilão. In: DAMSTRUC- International Conference on the Behavior of Damaged Structures, 2002, Rio de Janeiro, **Anais**. Rio de Janeiro: DAMSTRUC 2002, 2002. v. 1. p. 76-76.

DANGELO, André Guilherme Dornelles. Reflexões sobre intervenções arquitetônicas em ambientes sob proteção cultural em Minas Gerais (1937-2007). **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo** (PUCMG), v. 15, 2008. p. 9-27.

DANGELO, André Guilherme Dornelles; BRASILEIRO, Vanessa Borges. Elaboração de critérios de intervenção em áreas históricas: o sítio tombado da cidade de São João de Rei. In: ARQUIMEMÓRIA 3, 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, 2008.

DANGELO, André Guilherme Dornelles; BRASILEIRO, Vanessa Borges, LEMOS, Celina Borges. Reflexões acerca do papel da nova arquitetura frente as políticas de preservação cultural em Minas Gerais. In: TRIGUEIROS, Conceição, et al; **Uma Utopia Sustentável**. Lisboa: Antonio Coelho Dias S.A, 2010.

DANGELO, André Guilherme Dornelles; BRASILEIRO, Vanessa Borges. Le rovine della Cappella della Jaguará: il problema della preservazione delle strutture miste in legno e terra cruda doBrasile coloniale. In: MILAGROS Palma Crespo; CARRILLO Maria Lourdes Gutiérrez. **ReUSO Granada 2017**. Sobre una arquitectura hecha de tiempo. Granada: Universidad de Granada, 2017, v. 2, p. 135-142.

DARLING, Arthur. Brazil's Monumenta Program: sustainable preservation of historic cities. In: MARTIN-BROWN, Joan; SERAGELDIN, Ismail; SHLUGER, Ephim (Orgs.). **Historic cities and sacred sites – cultural roots for urban futures**. Washington: The World Bank, 2001.

DAWEY, Norman. Storia domateriale da costruzione, Il Saggiatore, Milano, 1965

DE CESARIS, Fabrizio. **Rafforzamento dele costruzioni storiche: Teoria e prassi per la conservazione dei manufatti architettonici**. Roma: Pioda Editore, 2015.

DE FILGUEIRAS GOMES Marco Aurélio A., CORRÊA Lins Elyane (Org.), **Reconceituações Contemporâneas do Patrimônio**, Salvador: EDUFBA – IAB-BA, 2011.

DE FUSCO, Renato. Il restauro architettonico: ricchi apparati e povere idee, **op cit.**, n 49, 1980, p 5-16.

DE PASCALIS, Giovanni. Da periferia a città, intervista a Pierluigi Cervellati, **Italia Nostra**, 2006, 416, pp. 16-19.

DEMÉTRIO, Victor. **Retrospectiva sobre as profissões fiscalizadas pelo sistema CONFEA/CREAs**. São Paulo: CREA-SP, 1989.

DEPARTMENT OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOUSCES. HERITAGE CONSERVATION: **Salt attack and rising damp A guide to salt damp in historic and older buildings**. Adelaide City: DENSHC, 2008.

DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO SEPLAN/IPHAN/UFPE. **Manual de Apresentação de Projetos de Preservação**, Brasília: DEPROT/IPHAN, 1977.

DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. **Restauro: la ricerca progettuale**. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. pp. 358 - 369.

DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. Per un'analisi dell'itinerario progettuale. In: VASSALLO, Eugenio, CECCHI, Roberto, DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera.

Restauro: la ricerca progettuale. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. pp. 14 – 17.

DI STEFANO, Roberto. Sopra un tentativo (fallito) di rifondazione del restauro architettonico, **Restauro**, n.51, 1980 p.62-66

DI STEFANO, Roberto. La tutela dei beni culturali in Italia:norme e orientamenti. **Restauro**, N.53, 1980.

DI STEFANO, Roberto. **Il Consolidamento Strutturale nel Restauro Architettonico.** Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 1990.

DI STEFANO, Roberto. Restauro dei Monumenti: formazione e professione. In DI STEFANO, Roberto. **Restauro – quaderni di restauro dei monumenti e di urbanistica dei centri storici.** Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, Anno XXII, n. 124, 1993.

DI STEFANO, Roberto. **L'authenticité des valeurs**, in Nara Conference of Authenticity, Paris, UNESCO, 1995. p.137-147

DI STEFANO, Roberto. **Monumenti e Valori.** Napoli: Edizioni Scientifiche Italiana, 1996

DI STEFANO Roberto, **Il recupero dei valori: centri storici e monumenti. Limiti della conservazione e del restauro.** Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 2003

DIOGO, Érica. **Recuperação de Imóveis Privados em Centros Históricos,** Brasília: Iphan / Programa Monumenta, 2009.

DOCCI, Mario; MAESTRI, Diego. **Manuale di rilevamento architettonico e urbano.** Roma: Editori Laterza, 2009.

DOGLIONI Francesco, Le tecniche per il progetto conservativo tra scelta e invenzione, In: MUSSO, Stefano Francesco, **Tecniche di restauro**, Agg. Torino: UTET 2013, pp.87-102

DUARTE, Ronaldo Bastos. **Fissuras em alvenarias:** causas principais, medidas preventivas técnicas de recuperação. CIENTEC, Boletim técnico, 25, Porto Alegre: CIENTEC, 1998.. Disponível em: http://www.cientec.rs.gov.br/upload/20160728175220boletim_tecnico_25_fissuras_em_alvenarias_causas_principais_medidas_preventivas_e_tecnicas_de_recuperacao.pdf. Acesso em: 05/06/2018

ELIAS, Isis Baldini **Reticências, reflexões e interrogações: o estado da conservação e restauração no Brasil.** Disponível em: http://forumpermanente.incubadora.fapesp.br/portal/.painel/critica/isis_baldini. Acesso em setembro 2016

ENCoRE. **The Document of Pavia**. Pavia: Encore 1997. Disponível em: <http://www.encore-edu.org/encore/DesktopDefault.aspx?tabindex=1&tabid=188>. Acesso em: 10/05/2018

ENGLISH HERITAGE. **Energy conservation in traditional buildings**, London: English Heritage, 2008.

ENGLISH HERITAGE. **Energy heritage. A guide to improving energy efficiency in traditional and historic homes**, London: English Heritage, 2008.

EPPICH, Rand; CHABBI, Amel. **Recording, documentation and information management for the conservation of heritage places: illustrated examples**. Los Angeles: Getty Conservation Institute, 2007.

EUROPEAN COMMISSION. **Commission Staff Working Document – Towards a European Qualification Framework for Lifelong Learning**. Commission of the European Communities, 2005. Disponível em: [http://www.lex.unict.it/eurolabor/en/documentation/com/2005/sec\(2005\)-957en.pdf](http://www.lex.unict.it/eurolabor/en/documentation/com/2005/sec(2005)-957en.pdf). Acesso em: 19/06/2018

EUROPEAN COMMISSION. **ECTS User's Guide**. Brussels. 2009 Disponível em: http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/ects/guide_en.pdf. Acesso em: 19/09/2017

EUROPEAN COMMUNITIES. **The European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF)**. Brussels, 2008, Disponível em: http://ec.europa.eu/education/pub/pdf/general/eqf/broch_en.pdf. Acesso em: 05/07/2018

EUROPEAN CONFEDERATION OF CONSERVATOR-RESTORER'S ORGANISATIONS, ECCO. **Survey of the legal and professional responsibilities of the Conservator-Restorer as regards the other parties involved in the preservation and conservation of cultural heritage**. Rome: Rocografia, 2001

EUROPEAN CONFEDERATION OF CONSERVATOR-RESTORER'S ORGANISATIONS, ECCO. **Professional Guidelines, Brussels 2004**. Disponível em: <http://www.E.C.C.O.-eu.org/about-e.c.c.o./professional-guidelines.html>. Acesso em: 17/02/2018

EUROPEAN CONFEDERATION OF CONSERVATOR-RESTORER'S ORGANISATIONS, ECCO. **European Recommendation for the Conservation-Restoration of Cultural Heritage**. Brussels, 2009. Disponível em: http://www.coe.int/t/dg4/cultureheritage/heritage/Source/CDPA-TEP/Plenary_Session/CDPATEP_2009_17_EN.pdf. Acesso em: 19/06/2018

EUROPEAN PARLIAMENT. Directive 2005/36/EC – On the recognition of professional qualifications. **Official Journal of the European Union** L255 Vol. 43, 2005 p. 22-142. Disponível em: http://ec.europa.eu/internal_market/qualifications/future_en.htm#dir. Acesso em: 13/03/2018

EVERS, Bernd; THOENES Christof, **Teoria dell'architettura. 117 trattati dal Rinascimento a oggi**. Colonia: Taschen, 2003

FABRIS, Annateresa. **Ecletismo na Arquitetura Brasileira**. São Paulo: Nobel, 1987.

FASANO Giorgio. **L'efficienza energetica nel settore civile**, Frascati: Laboratorio Tecnografico ENEA, 2011.

FEILDEN, Bernard. **Conservation of Historic Buildings**. London, Butterworth, 1982.

FEIFFER, Cesare. **Il progetto di conservazione**, Milano: FrancoAngeli, 2006.

FEIFFER, Cesare. Le tendenze del restauro italiano tra conservazione, recupero e ripristino in "Il restauro della Porta di S.Pietro I a S.Pietroburgo", **Assorestaur**, 2007.

FELICI, Mario, **Introduzione a J.B. Rondelet, Trattato teorico e pratico dell'arte di edificare**, Volume I Tomo I, Roma: Editrice Librerie Dedalo, 2004,

FICHER, Sylvia. **Os arquitetos da Poli: ensino e profissão em São Paulo**. São Paulo: FAPESP: Editora da Universidade de São Paulo-EDUSP, 2005.

FIENGO, Giorgio. Restauro: esigenze culturali e realtà operative. **Restauro – quaderni di restauro dei monumenti e di urbanistica dei centri storici**. Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, Anno IV, n. 21 – 22, 1975.

FIENGO, Giorgio. Il ruolo del restauro nelle facoltà di architettura. **Storia Architettura – rivista di architettura e restauro**. Anno XI, n. 1-2/1988. pp. 111 – 120.

FIORANI, Donatella. L'invecchiamento e il degrado. In: **Trattato di restauro architettonico**, a cura di G. Carbonara, sez. E, Torino, U.T.E.T.,1996, vol. 2,

FIORANI, Donatella. Restauro, architettura e impianti. In **Trattato di restauro architettonico**, a cura di G. Carbonara, vol. V , Torino, UTET, 2001. pp. 151-284

FIORANI, Donatella. Il progetto di restauro e il cantiere: alcuni esempi. In: CARBONA Giovanni, **Atlante del restauro**, Torino, Utet, 2004, vol. 2. pp. 743-747.

FIORANI, Donatella. Murature medievali in Italia, spunti di riflessione da una ricerca, In: FIORANI, Donatella. **Tecniche costruttive dell'edilizia storica. Conoscere per conservare**, Roma 2005, pp. 31-45

FIORANI, Donatella; ESPOSITO, Daniela. **Tecniche costruttive dell'edilizia storica. Conoscere per conservare**. Città di Castello: Viella, 2005.

FIORANI, Donatella. Il lato tecnico del restauro: opportunità, limiti e contenuti. In: MUSSO, Stefano Francesco **Tecniche del Restauro**, Torino, UTET, 2013.

FIORANI, Donatella. *Abecedario mínimo, Carta di Burra*, **Ananke**, n. 72, 2015, p.39.

FIORANI, Donatella. Materiale lapideo. In: CARBONA, Giovanni, **Atlante del restauro**, Torino, Utet, 2015, vol. 1. pp. 25-50.

FIORANI, Donatella. Compatibilità fisico-chimica, Degradazione differenziale; Degrado; Diagnostica; Minimo intervento; Palinsesto; Reversibilità; Rilievo; Teatro, voci in **Enciclopedia dell'Architettura**, UTET, 2018.

FONSECA, Maria Cecília Londres. **O patrimônio em processo: trajetória da política federal de preservação no Brasil**. Rio de Janeiro: Edições UFRJ/IPHAN, 1997.

FRANZONI, Enzo. **Rising damp removal from historical masonries: A still open challenge**. Construction and Building Materials, v. 54, p. 123–136, mar. 2014.

FRANZONI Enzo. Dati sperimentali sul nuovo sistema a barre polarizzate, in **TeMA** n.2 1999

FRANCELLI, Paolo. Rapporto sull'insegnamento del restauro nelle Facoltà di Architettura Italiane. **Rivista di studi marchigiani**, N. 1, 1984. pp. 105 – 120.

FRANCESCHI Sergio; GERMANI Lucio. **Manuale operativo per il restauro architettonico**, Milano: DEI, 2010.

FREIRE, Gilberto. Casas de Residência no Brasil, **Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, n. 7, Ministério de Educação e Saúde, Rio de Janeiro, 1943 - Pg. 156.

FREITAS, João. **Influência da variação dos constituintes no desempenho de argamassas de revestimento**. 2007. 168p. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) Pós-Graduação em Construção Civil da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

FREITAS, Vasco Manuel Araújo Peixoto de; et al. **Humidade ascensional**, Porto: PT F Edições, 2008.

FREITAS, Vasco Peixoto de; TORRES, Maria Isabel; GUIMARÃES, Ana Sofia. **Humidade Ascensional**. Porto, PT: F. Edições, 2008.

FRIZOT, Michel. Mortiers et enduits peints antiques. Etude technique et archéologique, **Revue archéologique du Centre de la France**, Année 1975, p. 353-389.

GALLO, Curcio Antonino. **Sul consolidamento degli edifici storici**, Roma: EPC Libri, 2007.

GALVÃO Marco Antonio de Faria. et all. **Cadernos de encargos. Vol.2**, Brasília: Ministério da Cultura, Programa Monumenta, 2005. (Série Cadernos técnicos).

GALVÃO Marco Antonio de Faria. et all. **Sítios históricos e conjuntos urbanos de monumentos nacionais: norte, nordeste e centro-oeste. Vol.3**, Brasília : Ministério da Cultura, Programa Monumenta, 2005. (Serie Cadernos técnicos).

GALVÃO Marco Antonio de Faria. et all. **Sítios históricos e conjuntos urbanos de monumentos nacionais: sudeste e sul. Vol.4**, Brasília: Ministério da Cultura, Programa Monumenta , 2005. (Serie Cadernos técnicos).

GANEM, Nadir. **Lençóis de outras Eras**, Brasília: Thesaurus, 2001.

GENOVESE, Rosa Maria (a cura di). Per la conservazione dei Beni Culturali: la formazione universitaria. **Restauro – quaderni di restauro dei monumenti e di urbanística dei centri storici**. Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, Anno VI, n. 42, 28-29 aprile, 1978.

GAZZOLA, Ana Lucia. **Considerações iniciais sobre os conceitos de Mestrado Profissional e de Especialização**. Disponível em: <http://www.foprop.org.br/wpcontent/uploads/2010/05/Mestrado-profissional-e-especializacao-Ana-Lucia-Gazzola.pdf>. Acesso em 15/09/2017.

GEERTZ, Clifford James. **Antropologia interpretativa**, Bologna: Carlioli, 1988.

GERALDINE José Roberto Júnior. **Resolução 1010/2005: Construindo um novo paradigma no Sistema Profissional**. Disponível em: <http://www.confea.org.br/publique/media/referencial>. Acesso em: 12/05/2018

GHIRALDELLI, Paulo, **História essencial da filosofia**, São Paulo: Universo dos Livros, 2010.

GIOENI, Laura, BARDESCHI Marco Dezzi. Teoria e pratica della conservazione dell'architettura. In: FIENGO Giuseppe; GUERRIERO Luigi, **Monumenti e documenti. Restauratori doSecondo Novecento**. Napoli: Università di Napoli, 2011.

GIOVANETTI, Francesco, **Manuale dorecupero docomune di Palermo**, Palermo: DEI, 1997.

GIUFFRÈ, Alberto. **Lecture sulla meccanica delle murature storiche**, Roma: Ed.Kappa, 1999.

GIULIANI, Bruno. L'Anfiteatro di Verona. Relazione sui lavori fatti negli anni 1820-1821, **Archivio storico Veronese**, vol. III e vol. IV, Verona: s.e., 1879.

GIULIANI, Cairoli Fulvio. **L'edilizia nell'antichità**, Roma: La Nuova Italia Scientifica, 1993.

GIURIANI, Ezio. **Consolidamento degli edifici storici**. Torino: UTET, 2012.

GIUSTI, Maria Adriana. **Restauro dei giardini. Teorie e storia**, Firenze: Alinea, 2004

GOFF Jacques Le. Antigo/Moderno. In: ENCICLOPÉDIA EINAUDI, Lisboa, IN-CM, 1997 (reed.), vol.1 - **Memória-História**, p.370-392

GOMIDE José Hailon; REIS Patrícia da Silva; BRAGA Sylvia Maria Nelo. **Manual de Elaboração de Projetos de Preservação do Patrimônio Cultural. Vol. 1**, Brasília: Ministério da Cultura, Instituto do Programa Monumenta, 2005. (Serie Cadernos técnicos).

GONZAGA, Armando Luiz. **Madeira: uso e conservação. Vol.6**, Brasília: IPHAN/MONUMENTA , 2006. (Serie Cadernos técnicos).

GONZÁLES, Antoni. El uso sensato del Patrimonio arquitectónico, requisito de la restauración objetiva”. **AR&PA**, actas Congreso Internacional de Restauración “Restaurar la memoria” Universidad de Valladolid, 1998.

GONÇALVES, Cristiane Souza. **Restauração arquitetônica – a experiência do SPHAN em São Paulo, 1937-1975**. São Paulo, Annablume/FAPESP, 2007.

GOLÇALVES, José Reginaldo Santos. **A retórica da perda: os discursos do patrimônio cultural no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1996.

GONÇALVES, Teresa Dias. **Salt crystallization in plastered or rendered walls**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) Pós-Graduação em Engenharia Civil na Universidade Técnica de Lisboa, LNEC, Lisboa: LNEC, 2007.

GONÇALVES, Teresa Dias; RODRIGUEZ, João Delgado; ROOIJ, Miguel de. **Alhos-Vedros Tide-Mill: Salt Damage Assessment, Diagnosis and Repair**. In: LNEC. Sais solúveis em argamassas de edifícios antigos: danos, processos e soluções. 2a. ed. Lisboa: [s.n.], 2007. p. 157 - 166.

GOUVEIA, Antônio Maria Claret. **Análise de Risco de Incêndio em Sítios Históricos. Vol. 5**, Brasília: IPHAN/MONUMENTA , 2006. (Serie Cadernos técnicos).

GOUVÊA, Luiz Alberto de Campos; BARRETO, Frederico Flósculo Pinheiro; GOROVITZ, Matheus. **Contribuição ao Ensino de Arquitetura e Urbanismo**. Brasília: INEP-INEPE, 1999.

GOVERNO ITALIANO, **Diário oficial do Ministério**, prot. 24516, n. 77-79, 2005,

GRACIA, Francisco de. **Construir en lo Construido: Arquitectura como Modificación**. Madrid: Nerea, 1992.

GRAEFF, Edgar. **Arte e Técnica na formação do arquiteto**. São Paulo: Studio Nobel; Fundação Vilanova Artigas, 1995.

GRASSI, Liliana. **Storia e Cultura dei monumenti**. Milano: Societa' Editrice Libreria.

GRAZIADEI, Tripodi. **Il Restauro, come e perché**. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 1981.

GRIMOLDI, Antonio. Traduzioni e traduttori: le parole e le cose. La fortuna di Riegl, nell'intreccio di lingue e interpretazioni, **Ananke**, n.74, 2015, p 17.

GRIMOLDI, Alberto. Conoscenza, tutela, Intervento sull'esistente. In: VASSALLO, Eugenio, CECCHI, Roberto, DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. **Restauro: la ricerca progettuale**. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. pp. 346 – 357.

GRIMOLDI Alberto. Conservare senza tecniche di conservazione. In: MUSSO, FIORANI, Donatella. Le strutture in elevato. In: CARBONA, Giovanni, **Atlante del restauro**, Torino, Utet, 2004, vol. 1. pp. 176-209.

GRIMOLDI, Alberto. **Riuso e riqualificazione edilizia negli anni 80**. Em: AA. VV.: Milano, 1981.

GRINZATO, Eugenio.; BISON, Pier Giorgio.; MARINETTI, Sergio. **Monitoring of ancient buildings by the thermal method**. London: SRF ed., 2002.

GUARISCO, Gabriella. **Sconfinamenti possibili, anzi irrinunciabili. Un percorso per la conservazione del costruito**. Firenze: Alenea Editrice, 2008.

GUERRA, Edgardo Pinto. **Risanamento di murature umide e degradate**, Palermo: Dario Flaccovio Editore , 2014.

GUIMARÃES Bento Machado; et al. **Chemical-physical Properties and Apatite-forming Ability of Mineral Trioxide Aggregate Flow**. J Endod.: 2015

GUIMARÃES, Jose Epitacio Passos. **A cal: fundamentos e aplicações na engenharia civil**. São Paulo: Pini, 1998.

HALÉVY, Jean Pierre. **Programa BID e Fortalecimento do IPHAN - Relatório de Fim de Missão**. Brasília, junho de 1998.

HENRIQUES, Fernando Manuel Anjos. **Humidade em Paredes**. Lisboa: LNEC, 2007.

HISTORIC SCOTLAND. **Energy Efficiency in traditional homes**, Edinburgh: Historic Scotland, 2011.

HEISE André Falleiros; MINTO Fernando; HOFFMANN Marcio. Proposta de contribuição para análise do desempenho técnico construtivo das paredes de taipa de pilão. In: Congresso de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil. **Anais**, Fortaleza, 2012.

HUGO, Victor. **.Guerre aux démolisseurs**, *Revue des Deux Mondes*, Période Initiale, tome 5, 1832 (pp. 607-622).

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS-ICOM, **Tangible and Intangible Heritage.**, vol. 56, n.1-2. Paris, 2004. (Museum International)

INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES-ICOMOS, **Principles for the Recording of Monuments, Groups of Buildings and Sites (1996)**
Disponível em: http://www.international.icomos.org/charters/recording_e.htm. Acesso em: 15/09/2017

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS – IEPHA/MG – **Manual para Desenvolvimento de Projetos de Restauo.** - **Superintendência de Conservação e Restauração** – Setor de Projetos. Belo Horizonte: IEPHA/MG, 1980.

INSTITUTO FEDERAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL-IPHAN , **Roteiro e Orientações para Elaboração de Projetos – Obras de Preservação de Edificações do Patrimônio Cultural** – DEPROT/IPHAN. Dezembro/1998 (Revisão).

INSTITUTO FEDERAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL-IPHAN **Proteção e revitalização do patrimônio cultural no Brasil: uma trajetória.** Brasília: SPHAN/Pró-Memória, 1980.

INSTITUTO FEDERAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL-IPHAN. **Manual de Orientação de Projetos.** Rio de Janeiro: Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. Empresa Municipal de Informática e Planejamento 1997.

INSTITUTO FEDERAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL-IPHAN. **Roteiro para Apresentação de Projeto Básico de Restauração do Patrimônio Edificado.** Rio de Janeiro: DEPROT/ Divisão de Apoio Técnico, 2000.

INSTITUTO FEDERAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL-IPHAN. **Roteiro para Apresentação de Projeto Executivo de Restauração do Patrimônio Edificado.** Rio de Janeiro: DEPROT/ Divisão de Apoio Técnico, 2000.

INSTITUTO FEDERAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL-IPHAN. **Cultural e Desenvolvimento Social: Construindo o Sistema Nacional de Patrimônio Cultural.** Brasília: Edições Iphan, 2009.

INSTITUTO FEDERAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL-IPHAN **Recuperação de Imóveis Privados em Centros Históricos**, Brasília: Iphan / Programa Monumenta, 2009.

ISTITUTO CENTRALE DEI RESTAURO-ICR, **Raccomandazione Normal 11/85: assorbimento d'acqua per capillarità**Coefficiente di assorbimento capillare. Roma, 1985.

ISTITUTO SUPERIORE PER LA CONSERVAZIONE ED IL RESTAURO, **Presentazione e breve storia dell'ISCR**. Gisella Capponi (Org.). Bolletino informativo. Roma: ISCR, 2018

ITÁLIA. **Lei n. 364 de 20 de junho de 1909**. Que define as regras para as antiguidades e belas artes.

ITALIA. **Lei n. 1089 do 1 junho 1939**. Dispõe sobre proteção de bens de interesse artístico e histórico.

ITALIA. **Lei n. 1089 bis do 1 junho 1939**. Dispõe sobre proteção de bens de interesse artístico e histórico

ITALIA. **Lei n. 1497 do 29 junho 1939**. Dispõe sobre proteção das belezas naturais

ITALIA. **Decreto-Lei n. 657 do 14 dezembro 1974** Institui do Ministério para os Bens Culturais e Ambiente

ITALIA. **Decreto-Lei n. 805 do 3 dezembro 1975**. Dispõe sobre a organização Ministério para os Bens Culturais e Ambiente.

ITALIA. **Lei n. 109 do 1994**. Relativa à identificação de requisitos de qualificação para os artistas de restauro e manutenção de bens móveis e superfícies decoradas do patrimônio arquitetônico.

ITÁLIA. **Lei n. 352 de 8 outubro 1997**, Disposições sobre os bens culturais

ITÁLIA. **Decreto lei 112/1998**. Define o ensino profissional em nível regional e de instituições locais, além das Universidades e Institutos Ministeriais.

ITÁLIA. **Decreto Legislativo n. 368 de 20 outubro 1998**. Institui o Ministério para os bens e atividades culturais.

ITÁLIA. **Decreto Ministerial 509/99**. Introduce a graduação trienal e a sucessiva graduação bienal.

ITALIA. **Lei n. 352 de 8 outubro 1999**. Disposições legislativas relativas ao patrimônio cultural e ambiental.

ITÁLIA. **Decreto legislativo n. 490 de 29 outubro 1999**. Disposições legislativas em matéria de bens culturais e ambientais.

ITÁLIA. **Decreto 294/2000**. Regula a atividade do conservador-restaurador. Alterado e complementado pelo Decreto, n. 420 de 24 de outubro de 2001.

ITÁLIA. **Decreto Ministerial n.294 de 3 de agosto de 2000**. Regulamenta a definição dos perfis de competência dos restauradores e outros operadores que realizam atividade com bens culturais

ITALIA. **Decreto-Lei n. 441 de 29 dicembre 2000**, Regolamento recante norme di organizzazione doMinistero per i Beni e le Attività Culturali

ITALIA. **Lei n.378 de 24 dicembre 2003**, Disposizioni per la tutela e la valorizzazione dell'architettura rurale.(GU n. 13 do17-1-2004)

ITÁLIA. **Decreto Legislativo n. 42 do 22 janeiro 2004**. Código dos bens culturais e da paisagem.

ITÁLIA. **Decreto de 6 de fevereiro de 2004**. Estabelece as regras para a verificação de interesse cultural das propriedades pertencentes ao Estado, regiões, províncias, municípios e qualquer outro órgão público ou instituição.

ITÁLIA. **Decreto Ministerial 270/2004** Introduce a reforma da oferta formativa universitária prevendo uma subdivisão do percurso de estudo em três etapas/ciclos

ITÁLIA. **Decreto Legislativo 192/2005**. Isenta as edificações históricas do cumprimento da legislação em matéria de eficiência energética. Alterado pelo Decreto Legislativo 311/2006,

ITÁLIA. **Decreto de 25 de janeiro de 2005**. Define as modalidades de verificação do interesse cultural dos edifícios pertencentes a entidades privadas sem fins lucrativos.

ITÁLIA. **Decreto-Lei n. 192/2005**. No que diz respeito à eficiência energética, na Itália, se prevê a certificação energética. Alterado pelo Decreto Legislativo 311/2006

ITÁLIA. **Decreto de 27 de setembro de 2006**. Define os critérios e procedimentos para a verificação de interesse cultural dos bens móveis pertencentes ao Estado, regiões, outros governos locais, assim como qualquer outro organismo público e instituição e entidades jurídicas privadas sem fins lucrativos.

ITÁLIA. **Decreto-Lei n. 311 de 29 de dezembro de 2006**. Sobre o desempenho energético dos edifícios.

ITÁLIA. **Decreto de 22 de fevereiro de 2007**. Define os procedimentos para verificar o interesse

TRIBUNAL DE CONTAS. **Resolução 16/2006**.

ITÁLIA. **Decreto lei do 7 de outubro 2008**. Define as atribuições do ISCR.

ITÁLIA. **Decreto Ministerial n.86 de 26 maio 2009**. Regulamenta a definição dos perfis de competência dos restauradores e outros operadores que realizam atividade com bens culturais

YÚDICE, George. **A conveniência da cultura: usos da cultura na era global**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

JEUDY, Henry-Pierre. **La machinerie patrimoniale**. Paris: Sens & Tonka, 2001.

JOKILEHTO, Jukka. Sull'insegnamento nel campo del restauro dei monumenti in vari paesi. **Restauro – quaderni di restauro dei monumenti e di urbanística dei centri storici**. Napoli, Edizioni Scientifiche Italiane, Anno XVI, n. 94, 1987. pp. 99 – 104.

JOKILEHTO, Jukka. **A History of Architectural Conservation**. Oxford: Butterworth, 1999.

JOKILEHTO, Jukka. Alois Riegl e Cesare Brandi nel loro contesto culturale. In: ANDALORO, Maria. **La teoria del restauro nel novecento – da Riegl a Brandi**. Firenze: Nardini Editore, 2006. pp.51-57.

KANAN, Maria Isabel. **Manual de conservação e intervenção em argamassas e revestimentos à base de cal. Vol.8**, Brasília: Iphan / Programa Monumenta, 2008. (Serie Cadernos técnicos).

KATINSKY, Julio Roberto. **Casas bandeiristas – nascimento e reconhecimento da arte em São Paulo**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976.

KATINSKY, Julio Roberto. Técnicas Construtivas. In: VARGAS, Milton (org.). **História da Técnica e da Tecnologia no Brasil**. São Paulo: Editora da UNESP/Centro de Estudos de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

KIROVA, Tatiana. **La Formazione e le Professionalità per la Conservazione, Valorizzazione e Gestione dei Siti UNESCO in Italia**. Atti della Giornata di Studio a Torino, 16 febbraio 2007.

KRUFT Hanno–Walter, **Storia delle teorie architettoniche da Vitruvio a oggi**, Laterza, Bari, 1988

KÜHL Beatriz Mugayar. **O tratamento das superfícies arquitetônicas como problema teórico da restauração**, Anais do Museu Paulista, 2004, v. 12, pp. 309-330

KÜHL Beatriz Mugayar Restauração Hoje: Método, Projeto e Criatividade. **Desígnio – Revista de História da Arquitetura e do Urbanismo**, n. 6, São Paulo, set. 2006. p. 19-33.

KÜHL Beatriz Mugayar. A restauração de monumentos históricos na França após a Revolução Francesa e durante o século XIX: um período crucial para o amadurecimento teórico, **Revista CPC**, São Paulo, n. 3, p. 110-144, nov. 2006/abr. 2007

LA REGINA, Adriano. **Preservação e Revitalização do Patrimônio Cultural na Itália**. São Paulo: Marlene Suano, 1982.

LA REGINA Francesco. **Come un ferro rovente**. Cultura e prassi del restauro architettonico. Napoli: CLEAN, 1992.

LA REGINA Francesco. **Il restauro dell'architettura, l'architettura del restauro**. Napoli: Liguori, 2004

LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL. **Sais solúveis em argamassas de edifícios antigos: danos, processos e soluções**. Lisboa: LNEC, 2007

LASSUS, Jean-Baptiste-Antoine (1807-1857). *Projet de restauration de Notre-Dame de Paris : rapport adressé à M. le Ministre de la Justice et des Cultes... / par MM. Lassus et Viollet-Le-Duc ; planche gravée par Léon Gaucherel*. 1843. In: Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France. Acesso em: 15/03/2018

LASZLO, Ervin. **Il punto del caos**, Milano: Feltrinelli, 2007.

LATINI, Elena. **Fare il restauratore e il conservatore**, Roma: EPC, 2007.

LE GOFF, Jacques. **História e Memória**. Campinas: Editora da Unicamp, 1996.

LEAL, Fernando Machado. **Restauração e conservação de monumentos brasileiros**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco: 1977.

LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira. **Alvenaria Burguesa**. São Paulo: Nobel, 1985.

LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira. **Arquitetura brasileira**. São Paulo: Melhoramentos, 1979.

LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira. **Casa Paulista**. São Paulo: EDUSP, 1999.

LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira. **Notas sobre a arquitetura tradicional de São Paulo**. São Paulo: FAUUSP, 1984.

LEMOS, Celina Borges; CUNHA, Érika Jorge Rodrigues da. A natureza do espaço urbano: formação e transformação de território. **Educação & Tecnologia**, v. 13, p. 32-42, 2008

LEMOS, Celina Borges. Rural Architecture, Minas Gerais. In: OLIVER, P.. (Org.). **Enciclopedia of Vernacular Architecture of the world**. Oxford: Blackwell, 1994.

LENÇÓIS, **Projeto executivo do Mercado Público Municipal de Lençóis**, Lençóis, s.e. 2002.

LEONE, Giovanni; TARASCO Antonio Leo. **Commentario al Codice dei beni culturali e dopaesaggio**. Padova: Cedam, 2006.

LIJPHART, Arend. Comparative Politics and the Comparative Method. **American Political Science Review**, n 65, pp 682-693, 1971

LIMA, Gerson Amaral. **Memorial Descritivo Projeto Arquitetônico de Restauo do Sobrado Barão de Messejana**, Aracati: s.e., 2017.

LIMA NETO, João de Paula. **O ensino de arquitetura como agente transformador da prática profissional**. 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo)

Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, 2007.

LIMA, Fellipe de Andrade Abreu. **A obra e o tratado de arquitetura: Giacomo Barozzi da Vignola**, Recife: Instituto Ricardo Brennand, 2005.

LOS RIOS, Adolfo Morales de. **Evolução do Ensino da Engenharia e da Arquitetura no Brasil**. São Paulo: ABEA. 1978.

LUBELLI, Barbara; VAN HEES, Rob; HACQUEBORD, Anke. Experimental study of the distribution of chemical products against rising damp in substrates with different water saturation degrees. **Construction and Building Materials**, v. 40, março 2013. p. 891–898.

LUKÁCS, Georg. **História e Consciência de Classe**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

LUMIA, Chiara. **A proposito del Restauro e della Conservazione** – Colloquio con Amadeo Bellini, Salvatore Boscarino, Giovanni Carbonara e B. Paolo Torsello. Roma: Gangemi Editore, 2003.

LUSO, Eduarda; LOURENÇO, Paulo Borges; ALMEIDA, Manuela. **Tratamento de paredes de alvenaria antiga com problemas de humidade ascensional**. Rio de Janeiro: Encore, 2003. p. 813–821.

MAGALHÃES, Ana Cristina; VEIGA, Maria do Rosário. Estudo comparativo de possíveis soluções de argamassas para revestimentos de paredes de edifícios antigos. In: CONGRESSO NACIONAL ARGAMASSAS DE CONSTRUÇÃO, 1., 2005, Lisboa. **Atas...** Lisboa: LNEC, 2005

MANIERI, Giovanni Elia. **Metodo e tecniche del restauro architettonico**, Roma: Carocci, 2012.

MANNONI, Tiziano; GIANNICCHEDDA, Enrico. **Archeologia della produzione**, Torino: Einaudi, 1996.

MANZELLE, Maura. **Uso – abuso – disuso – riuso. Il progetto di utilizzazione nel restauro tra esigenze funzionali e rispetto delle preesistente**. Padova, Edizioni Arcadia Ricerche, 1998.

MARAMOTTI, Anna Lucia. **La materia del restauro**. Milano: Franco Angeli, 1993.

MARANI, Stefano. Studio e Restauro dei Monumenti. Formazione professionale specializzata. Il ruolo di una Scuola di Specializzazione. In. **ICOMOS (Comitato Italiano) – Monumenti: una risorsa per il futuro**. Roma, 1989. pp. 203 - 211.

MARINS, Paulo César Garcez. Novos patrimônios, um novo Brasil? Um balanço das políticas patrimoniais federais após a década de 1980. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, vol.29, N. 57, p.9-28, 2016.

MARCONI Paolo, **Il restauro e l'architetto**, Venezia: Marsilio Editori, 1993.

MARCONI, Paolo. **Materia e significato: La questione del restauro architettonico**. Bari: Editori Laterza, 1999.

MARINELLI, Leonardo; SCARPELLINI, Paolo. **L'arte muraria in Bologna nell'età pontificia**, Bologna: Nuova Alfa, 1992

MARINO, Luigi. **Il Rilievo per il Restauro**. Milano, Hoepli, 1990.

MARREIROS, Luis Sousa. O Tratamento de Parâmetros Salitrados: Sucessos e Insucessos da Direcção Regional de Lisboa do Ippar. In: LNEC. **Sais solúveis em argamassas de edifícios antigos: danos, processos e soluções**. 2a. ed. Lisboa: LNEC, 2007. p. 141 - 146.

MARTINI, Francesco di Giorgio. **Architettura civile e militare**, Milano: Nabu Press, 2010

MARTINS d'Oliveira Guilherme, **Património, Herança e Memória A cultura como criação**, Lisboa: Gradiva 2009.

MARTINS, Mateus Carvalho de. Resgate de alvenaria histórica em São João Del Rei, Minas Gerais. **Cadernos do PROARQ** (UFRJ), v. 1, p. 1, 2010

MARTINS, Mateus Carvalho de. Proposta de metodologia para intervenções em alvenarias de pedra e cal. In: GAZZEANO Luiz Manoel (Org.). **Da baixa pombalina a Brasília: Iluminismo e Contemporaneidade em Países e Espaços de Língua Portuguesa**, Rio de Janeiro: Coleção PROARQ-UFRJ-FAU. 2011

MASIERO. Roberto. Misura e produzione. In TORSELLO Benito Paolo (org), **Misura e conservazione: tecniche di rilevamento**, Venezia: Cluva Libreria, 1979. P. 35-51.

MASSARI, Giovanni. **Risanamento igienico dei locali umidi**, Hoepli, Milano 1985.

MASSARI Giovanni; La barriera taglio meccanico, **Tema**, n.2, 1999.

MASSARI Giovanni; MASSARI Ippolito. **Risanamento igienico dei locali umidi**, Milano: Hoepli, 1992 .

MASSARI Ippolito. - Tecniche di misura e diagnosi per il risanamento e la difesa dall'umidità. **Recupero edilizio**, vol.2, Ed. Ente fieri, Bologna, 1983

MAYUMI, Lia. **Taipa canela preta e concreto: estudo sobre o restauro de casas bandeiristas**. São Paulo: Romano Guerra Editora, 2008.

MATEUS, João Mascarenhas. Técnicas Tradicionais de construção de alvenarias, Lisboa: Livros Horizonte, 2002.

MEC/SHAN/PR-MEMORIA. **Proteção e revitalização do patrimônio histórico e artístico no Brasil – uma trajetória**. Brasília: MEC, 1980.

MEIRA, Maria Elisa. Da forma ao conteúdo; a educação dos arquitetos e urbanistas no Brasil. In. **PROJETO**, n.177, 1994.

MEIRA, Maria Elisa. Técnicas Retrospectivas: manutenção e reabilitação da paisagem construída. In. OLIVEIRA, I. C. E. (Org.); PINTO, V. P. (Org.). **A Educação do Arquiteto e Urbanista: diretrizes, contexto e perspectivas**. Piracicaba: Editora da Universidade Metodista de Piracicaba, 2001, pp. 39-44.

MENDES, Chico; VERÍSSIMO, Chico; BITTAR, Willian. **Arquitetura no Brasil de Cabral a Dom João VI**. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2007.

MENICALI, Umberto. I materiali dell'edilizia storica: tecnologia e impiego dei materiali tradizionali, NIS, Roma, 1992

MERIMEE, Prosper. **Le restauration des Cathédrales, l'exemple de Notre-Dame de Paris**. Disponível em: http://www.merimee.culture.fr/fr/html/mh/mh_2_4d.html. Acesso em: 10/06/2018.

MERINO, Félix. Lasheras. Humedades en obras enterradas. Técnicas de drenaje e impermeabilización. In: Munilla, Leria. **Tratado de Rehabilitacion**. Madrid: España, 1998.

MEZZANOTTE, Gianni. La trasmissione delle architetture antiche in Italia,. In: GIURIANI Ezio. **Consolidamento degli edifici storici**, Torino: UTET, 2012. P.1-19.

MIARELLI MARIANI, Gaetano. Formazione, realtà ed esigenze. In. **ICOMOS (Comitato Italiano) – Monumenti: una risorsa per il futuro**. Roma, 1989. pp. 2 - 26.

MIARELLI MARIANI, Gaetano. L'instabile piattaforma di un corso di restauro. In. VASSALLO, Eugenio, CECCHI, Roberto, DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. **Restauro: la ricerca progettuale**. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. pp. 127 - 142.

MILIZIA. Francesco, **Principj di Architettura Civile**, Roma, s.e., 1991

MINKE, Gernot. **Manual de construcción en tierra: la tierra como material de construcción y sus aplicaciones em la arquitectura actual**. Montevideo: Nordan-Comunidad, 2001.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI. Sistema di verifica dell'interesse culturale del patrimonio pubblico Manuale per l'utente.

Disponível em: <http://www.veneto.beniculturali.it/sites/default/files/Manuale%20%20dell%27utente%20per%20la%20verifica%20dell%27interesse%20culturale.pdf>. Acesso em: 25/03/2018

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI, Rapporto sull'attività di Verifica Interesse Culturale, aggiornato al 27/09/2018 16:50:55. Disponível em:

Dati online <http://www.benitutelati.it/datiattivita.asp> . Acesso em: 27/09/2018.

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI. Progetto di monitoraggio sullo stato di conservazione dei beni architettonici tutelati. Roma 2004. Disponível em: http://www.benitutelati.it/moduli/Progetto_Monitoraggio.pdf. Acesso em: 25/03/2018

MONEO Rafael. **La solitudine degli edifici e altri scritti**. Questioni intorno all'architettura, Torino: Allemandi, 2004

MONTELLI, Manuela. La materia degli antichi edifici – Materiale laterizio. In: CARBONARA, Giovanni. **Atlante del restauro**, Torino, Utet, 2015, vol. 1. pp. 50-74.

MORALES, Soledad García. Comportamiento Hídrico de los Edificios de Construcción tradicional, y de sus materiales. Criterios Generales. In: Munilla, Leria. **Tratado de Rehabilitacion**. Madrid: España, 1998.

MOTTA, Flavio. **Subsídios para Relatório sobre Ensino de Arquitetura**. (UIA – UNESCO). São Paulo: ABEA, 1977.

MOTTA, Flavio. Sobre o Ensino de Arte e Arquitetura. **Revista ADUSP**, junho 1999.

MOTTA, Flavio. Patrimônio urbano e memória social: uma avaliação sobre o descompasso entre discursos e ações de preservação. In: CORREIA, Maria Rosa (org.) **Oficina de Estudos de Preservação**, Coletânea I, Rio de Janeiro: IPHAN, 2008.

MOTTA, Flavio. .A SPHAN em Ouro Preto – uma história de conceitos e critérios. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, n. 22. Rio de Janeiro: IPHAN, 1987.

MUNDULA, Isabella; TUBI Norberto. **Umidità e risanamento negli edifici in muratura. Diagnosi, tecniche di intervento, strumentazioni di rilevamento, prevenzione**. Milano: Maggioli Editore, 2003.

MUSSO, Stefano Francesco. **Questioni di Storia e Restauro – dall'architettura alla città**. Firenze: Alinea Editrice, 1988.

MUSSO, Stefano Francesco. Parole, Forme e oggetti dopoprogetto di restauro. In: CONVEGNO DI STUDI BRESSANONE RESTAURI: ORIENTAMENTI E METODI – INDAGINI E MATERIALI, Bressanone, 1998. **Actas...** Venezia: Edizioni Arcadia Ricerche, 1998. pp. 69 – 78.

MUSSO, Stefano Francesco; DE MARCO, Luisa. **Teaching Conservation/Restoration of the Architectural Heritage – goals, contents and methods**. Genoa: Faculty of Architecture 2007.

MUSSO, Stefano Francesco . **Recupero e restauro degli edifici storici. Guida pratica al rilievo e alla diagnostica**, Roma: EPC Libri, 2010

MUSSO, Stefano Francesco. **Paesaggie e città storica. Teorie e politiche doprogetto**. Firenze: Alinea editrice, 2011.

MUSSO, Stefano Francesco, La tecnica e le tecniche doresaturo. In: MUSSO, Stefano Francesco, **Tecniche di restauro**, Agg. Torino: UTET 2013, pp.1-26

NAHAS, Patricia Viceconti Nahas. **Antigo e novo nas intervenções em preexistências históricas: a experiência brasileira (1980-2010)**. 2015. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo dell'Università La Sapienza, Roma, 2015.

NAJJAR, Rosana; et al. **Manual de Arqueologia Histórica em Projetos de Restauração**. Programa Monumenta. Rio de Janeiro: MinC/BID/UNESCO, IPHAN, 2002.

NAPOLEONE, Lucia. Le tecniche di protezione dei Manufatti. In. TORSELLO, Benito Paolo, MUSSO, Stefano, **Tecniche di restauro**, Torino: UTET 2010, pp. 655-884)

NATURO, Minoru. **Repensando a formação do arquiteto**. 2006. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo na Universidade de São Paulo: FAU-USP, 2006.

NEGREIROS, José Manuel de Carvalho. **Jornada pelo Tejo**. Lisboa: s.e.,1792. Disponível em: <https://geneall.net/pt/nome/483331/jose-manuel-de-carvalho-e-negreiros/> Acesso: 04/02/2017.

NERETTI Giovanni; SOMA Flavio, **La verifica termoigrometrica delle pareti**. Milano: Hoepli, 1982.

NIRRENBACH Ana Carolina, AYROSA Ana Beatriz, NERY Galvão Juliana Cardoso. Desafios da Preservação: referências da arquitetura e do urbanismo modernos no Norte e no Nordeste, **Cadernos do PPGAU FAUFBA**. Número Especial. Salvador: PPGAU FAUFBA, 2013

NORA, Pierre. Entre memória e história: a problemática dos lugares. **Projeto história: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em História e do Departamento de História da PUC-SP**. São Paulo, 1981.

OLENDER, Marcus. Patrimônio, Desenvolvimento e memória. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, XXVI, 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ANPUH, 2011. p. 51-70.

OLIVEIRA, Luciana; MAIZIA, Mindjid; MELHADO, Silvio Bruno. O Desenvolvimento Integrado de um Projeto de Renovação de Fachadas: Estudo de Caso Francês. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, v. 3, n 1, maio de 2008.

OLIVEIRA, Mário Mendonça de. **Tecnologia da Conservação e da Restauração: Materiais e Estruturas**, Salvador: UFBA. 1995.

OLIVEIRA, Mário Mendonça de. A ciência, a prática e a projeção do restauro. In: ENCORA, III, 2003, Lisboa. **Anais...** Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2003, p. 63-72.

OLIVEIRA, Mario Mendonça de. **A documentação como ferramenta de preservação da memória, Brasília. Vol.7**, Brasília: IPHAN / Programa Monumenta, 2008. (Serie Cadernos técnicos).

OLIVEIRA, Mário Mendonça de. **Tecnologia da conservação e da restauração: materiais e estruturas**. Salvador: EDUFA, 2008

OLIVEIRA, Raquel Diniz Oliveira. Teoria e prática da Restauração. **Revista Eletrônica Patrimônio: Lazer & Turismo**, v. 6, n. 7, jul.-ago.-set./2009, p. 75-91.

ORMINDO DE AZEVEDO Paulo; CORRÊA Lins Elyane. Estado e sociedade na preservação do patrimônio. In: ARQUIMEMÓRIA 2, 2013, Salvador. **Anais...** Salvador: EDUFBA – IAB-BA, 2013

PAC–CIDADES HISTÓRICAS. **Planos de Ação para Cidades Históricas – Patrimônio Cultural e Desenvolvimento Social: Construindo o Sistema Nacional de Patrimônio Cultural**. Brasília: Edições Iphan, 2009.

PALLADIO, Andrea, **I Quattro Libri dell'architettura**, Roma, Edizioni Studio Tesi 1999

PANE, Andrea. **Fortuna critica di Gustavo Giovannoni e dosuo contributo alla 'questione dei vecchi centri'**, Tesi di Dottorato, Università degli studi di Napoli 'Federico II', novembre, 2002.

PANE, Andrea. L'inserzione donuovo nel vecchio». Brandi e il dibattito sull'architettura moderna nei centri storici (1956-64). In: GIORNATA DI STUDIO BRANDI E L'ARCHITETTURA, Siracusa, 2006. **Actas...** Siracusa: Lombardi editori, 2006

PANE, Andrea. Il vecchio e il nuovo nelle città italiane: Gustavo Giovannoni e l'architettura moderna, In. FERLENGA, A., VASSALLO, E., SCHELLINO, F. **Antico e Nuovo. Architetture e architettura**. Atti doConvegno Vezenia: Il Poligrafo, 2007, pp. 215-231.

PANE, Roberto. Relazione generale sui problemi della conservazione e del restauro. In: CONGRESSO NAZIONALE DI STORIA DELL'ARCHITETTURA, VII, Palermo, 1950. **Atas...** Palermo: Soprintendenza ai Monumenti di Palermo,ivi 1956, pp.3-6.

PARENTI, Paolo, I materiali doCostruire, In: RESTUCCI Alberto, Architettura **Civile in Toscana. Il Medioevo**. Siena: Palladio ed., 1995. pp. 369-399.

PARISI JONOV, Cristiane Machado; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira; PAULO E SILVA, Adriano de. Avaliação de danos às edificações causados por inundações e

obtenção dos custos de recuperação. **Ambiente construído**, Porto Alegre, RS, BRASIL, v.13, n.1, p.75-94, janeiro a março de 2013.

PATOLOGIA. In. **Dicionário do Aurélio da língua portuguesa**, Disponível em <https://dicionariodoaurelio.com/patologia>. Acesso em: 08/02/2018

PERGOLI, Alessandro Campanelli. O restauro do complexo monumental do Templo-Catedral de Pozzuoli, **Revista do programa de pós-graduação em arquitetura e urbanismo da FAUUSP**, 2008, n. 23, pp. 187-193.

PEREZ, Ary Rodrigo. Umidade nas Edificações: recomendações para a prevenção de penetração de água pelas fachadas. **Tecnologia de Edificações**, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988. p.571-78.

PICONE, Renata. **La ricerca applicata al Restauro: l'esperienza di Piero Sanpaolesi**. Tese (Dottorato di Ricerca in Conservazione dei Beni Architettonici). Università degli Studi di Napoli "Frederico II", Facoltà di Architettura, 2007.

PICKARD Robert, **Policy and Law in heritage Conservation**, London: Spon Press, 2001.

PINHEIRO, Eloisa Pett; GOMES, Marco Aurélio. **A cidade como história: os arquitetos e a historiografia da cidade e do urbanismo**. Salvador: EDUFA, 2005.

PINNA, Enrico. Le efflorescenze saline. **Recuperare**, n.31, 1987

PIRAZZOLI, Nullo. **Introduzione al restauro**, Venezia: CLUVA Università, 1986

PIRAZZOLI, Nullo. **Teorie e storia del restauro**, Ravenna: Edizioni Essegi, 1994.

PISANI, Maria Augusta Justi. Taipas: a arquitetura de terra. **Sinergia**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 09-15, jan.-jun. 2004

PLINIO, (il Vecchio), **Storia naturale**. L. XXXVI, Milano: Hoepli 1997.

PLOMMER, Hugh. **Vitruvius and Later Roman Building Manuals**, Cambridge: University Press, 1973

POULOT, Dominique. **Uma história do patrimônio no Ocidente – séculos XVIII-XXI. Do monumento aos valores**. São Paulo: Estação Liberdade, 2009.

PORTOGHESI, Paolo, Riuso dell'architettura. **Materia**, n. 49, 2006, pp. 20-23.

PROZZILLO, Italo. **Francesco Milizia: teorico e storico dell'architettura**, Guida Editori, Napoli, 1971.

PUGLISI, Luigi Prestinenzza. Sgarbi e Italia Nostra, non salvate l'Emilia in stile Disneyland, **Corriere della Sera**, 17 giugno 2012.

PREDETTI, Bruno. **Il progetto dopassato – memoria, conservazione, restauro, architettura**. Milano: Edizioni Scolastiche Bruno Mondadori, 1997.

PROGRAMA MONUMENTA. **Sítios Históricos e Conjuntos Urbanos de Monumentos Nacionais**. Brasília: IPHAN/Programa Monumenta, 2005.

QUADERNI DOPATRIMONIO ARCHITETTONICO E URBANISTICO – **Storia, Cultura e Progetto. Il Progetto di Conservazione – teoria e prassi nell'insegnamento**. Roma: 1998.

QUENDOLO, Alessandra. **Introduzione allo studio del Restauro Architettonico – Fondamenti e Percorsi Bibliografici**. Milano: Edizioni Unicolpi, 1999.

QUEIROZ Francisco José Ferreira. O restauro urbano integrado e a necessidade de formação superior direcionada para a salvaguarda, gestão, valorização, restauro e conservação de núcleos históricos. **Revista da Faculdade de Letras CIÊNCIAS E TÉCNICAS DO PATRIMÓNIO**, Porto, Série vol. IV, 2005. pp. 169-192

QUEIROZ, Francisco; PORTELA, Ana Margarida. **Conservação urbana e territorial integrada: Reflexões sobre salvaguarda, reabilitação e gestão de centros históricos em Portugal**. Lisboa: Livros Horizonte, 2009.

QUERRIEU, Max. **The life and work of the architect: Eugene Viollet-le-Duc, 1814-1879**, Paris: Caisse Nationale des Monuments Historiques, 1969.

QUINTERO Mario Santana, Bill Blake and Rand Eppich, **Conservation of Architectural Heritage: The Role of Digital Documentation Tools**. London: Sale press, 2007.

RABBI, Olivia. Le “Nuove Radici Antiche” nella formazione dell’architetto del duemila. **Tema: tempo materia architettura**, n. 4, 1998, pp. 74 – 76.

RACHELLI, Alberto Marzio. **Antico e Moderno nei Centri Storici – restauro urbano e architettonico**. Roma: Gangemi Editore, 2003.

RAGGHIANI, Carlo Ludovico. Si distrugge l’Italia, **Seleart**, n.9, novembre-dicembre, 1953, pp.43-48.

RE, Luciano. **Questioni di Conservazione**. Torino: CELID, 1999.

REIS, Nestor Goulart. **Evolução Urbana do Brasil 1500/ 1720**. São Paulo, Pini, 2000.

RIBEIRO, Sandra Bernardes. **Mobilidade e acessibilidade urbana em centros históricos. Vol.9**, Brasília: IPHAN, 2014 (serie Cadernos técnicos).

RIEGL, Alois. **El culto moderno a los monumentos**, Madrid: A. Machado Libros S.A., 2008.

ROCCCELLA, Alberto. Il testo unico dei beni culturali: contesto, iter formativo, lineamenti, conferme, innovazioni, **Diritto pubblico**, 2005. pp 555-580.

ROCCHI, Giuseppe. Metodi e Tecniche di restauro Edilizio e Monumentale. Le esperienze universitarie. In: CONGRESSO DI STORIA DELL'ARCHITETTURA XXI, 1983, Roma. **Actas...** Roma: Centro di studi per la storia dell'architettura; Casa dei Crescenzi, 1984. pp. 91 - 94.

ROCCHI Paolo. **Manuale di risanamento**, Roma: Kappa, 2000.

RODRIGUEZ, João Delgado; GONÇALVES, Teresa Diaz. Sais Solúveis nas Construções Históricas: introdução e relato sumário. In: LNEC. **Sais solúveis em argamassas de edifícios antigos: danos, processos e soluções**. Lisboa: LNEC, 2007. p. 1 - 13.

RODRIGUES, José Wash. **Documentário arquitetônico**. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo: Edusp, 1979.

RODRIGUES, Marly. De quem é o patrimônio? Um olhar sobre a prática preservacionista em São Paulo. **Revista do patrimônio Histórico e Artístico nacional**. Rio de Janeiro: IPHAN, 1996 – n.24, p.25-203.

ROMEO, Emanuele. **Il monumento e la sua conservazione** – note sulla metodologia dopoprogetto di restauro. Torino: CELID, 2004.

RYBCZYNSKI, Witold. **How Architecture Works: A Humanist's Toolkit**, New York: Farrar Straus & Giroux, 2013

RUSKIN, John. “Sublime” e “pittoresco” dorudere (1849). In: LA MONICA, Giuseppe. **Ideologia e Prassi del Restauro con Antologia di Testi**. Palermo: Edizioni della Nuova Presenza, 1974. pp. 3–6.

RUSKIN, John. **Le sette lampade dell' architettura**. Milano: Jaca Book, 1997.

RUSKIN, John. **A lâmpada da memória**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2008.

SAMPAIO, Júlio Cesar Ribeiro. A conservação na formação do arquiteto: o caso do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Juiz de Fora. In: I JORNADA DO PATRIMÔNIO CULTURAL NO ESPÍRITO SANTO, 2006. Vitória. **Anais...** Vitória: UFES, 2006.

SANDULLI, Maria Alessandra. **Codice dei beni culturali e dopaesaggio**, Milano: Giuffrè, 2006.

SANI Margherita. **Participatory governance of cultural heritage**, Bruxellas: DG EAC/EENC, 2015.

SANTIAGO, Celestino Cybèle. **Argamassas tradicionais de cal**. Salvador: EDUFBA, 2007

SANTOS, Paulo F. **Arquitetura religiosa em Ouro Preto**. Rio de Janeiro: Kosmos, 1951.

SÃO BENTO, Bernardo de (Frei), Declarações de obra, Rio de Janeiro, 1684. fls. 29. In: SILVA-NIGRA, Clemente da. **Fr. Bernardo de São Bento**. Salvador: Tipografia Beneditina, 1950.

SÃO PAULO, **Decreto nº 13.431**, (Decreto 13431/1979), São Paulo: Secretaria de Negócios Metropolitanos, 21/03/1979.

SANTANNA, Márcia Genésia de. **Da cidade-monumento à cidade-documento: a trajetória da norma de preservação de áreas urbanas no Brasil (1937-1990)**. Salvador, 1995. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1995.

SANTANNA, Márcia Genésia de. **A Cidade-Atração: A norma de preservação de centros urbanos no Brasil nos anos 90**. 2004. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2004.

SANTANNA, Márcia Genésia de. A face imaterial do patrimônio cultural: os novos instrumentos de reconhecimento e valorização. In Abreu, Regina e Chagas, Mário. (Orgs). **Memória e Patrimônio: ensaios contemporâneos**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2009, p.49-79.

SANTANA-QUINTERO, Mario; et al. **Heritage documentation for conservation: partnership in learning**. Leuven: International Centre for Conservation, University of Leuven. Disponível em: https://www.icomos.org/quebec2008/cd/toindex/77_pdf/77-1875-187.pdf. Acessado em: 13/04/2017.

SANTOS Wilson Ribeiro dos. **O currículo Mínimo no ensino de Arquitetura e Urbanismo no Brasil: 1969-1994**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo-USP, 2001.

SCAMOZZI, Vincenzo. **L'Idea della Architettura Universale**, Milano: Nabu Press, 2011.

SCAVIZZI, Paola Cristina, **Edilizia nei secoli XVII e XVIII a Roma**, Roma: Centro Studi doMinistero, 1983

SCHETINO, Patrícia Thomé Junqueira; DANGELO, André Guilherme Dornelles. **A trajetória do patrimônio cultural no Brasil: do monumento à Participação popular**. In: Edite da Penha Cunha; Patrícia Thomé Junqueira Schettino. As Geraes de Servas: Circuito Cultural Vieira Servas. Belo Horizonte: UFMG/PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO - PROEX, 2014, v. , p. 37-55.

SCHUMACHER, Patrik. **The autopoiesis of architecture: A New Framework for Architecture**. London: Wiley 2011.

SCHLEE, Andrey. **A Construção de Um Novo Olhar Sobre o Ensino de Arquitetura e Urbanismo no Brasil**, São Paulo: ABEA, 1975.

SCHLEE, Andrey. **Trajetória e estado da arte da formação em Engenharia, Arquitetura e Agronomia** – V. X: Arquitetura e Urbanismo. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, 2010.

SCHMIDT, Carlos Borges. Construções de Taipa: Alguns aspectos do seu emprego e da sua técnica. **Boletim de Agricultura**. São Paulo: Secretaria de Agricultura, 1946, série 47a.

SCHICCHI, Maria Cristina. Ensino e Projeto e Preservação: reflexões e Práticas Didáticas. In: SEMINÁRIO DOCOMOMO BRASIL II, 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Projetar, 2007.

SCIACCHITANANO Erminia, L'Italia e la Convenzione di Faro, **Italia Nostra**, n.476, 2013.

SEDAP – Estágio de Projeto, Decreto Nº 92.100 de 10 de dezembro de 1985, (DOU de 13/12/85). Nova edição de Novembro de 1988.

SERAFINI, Lucia. Sopra, accanto, con l'antico. Il destino della preesistenza nel restauro contemporaneo. In: FERLENGA, Alberto; VASSALLO, Eugenio; SCHELLINO, Francesca (org.). **Antico e Nuovo. Architetture e Architettura**. Venezia, 2004. Padova: Il Poligrafo, 2007, p. 953-969.

SEGURADO, João Emílio dos Santos. **Alvenaria e Cantaria**. Lisboa: Bertrand, s.d.

SERLIO, Sebastiano. **I sette libri dell'architettura**, Milano: Forni, 1987

SETTE Maria Piera, **Il restauro in architettura. Quadro storico**, Torino: UTET, 2001.

SGARBI, Vittorio. Nessuna Disneyland, **Italia Nostra**, giugno 2012, n 472, p.14.

SILVA, António Santos. Nova abordagem na caracterização de argamassas antigas. In: ENCONTRO SOBRE CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS (ENCORE), 3, 2003, Lisboa. **Actas...** Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, maio 2003. v. 2.

SILVA, José Tadeu da. **Manual de Fiscalização e Legislação**. São Paulo: CREA-SP, 2010.

SILVA, Nuno Santoalha de Almeida e. **Simulação numérica da influência da interface no fenómeno da humidade ascensional - WUFI-2D**, 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências da engenharia e tecnologias). Pós-Graduação em Engenharia da Universidade do Porto, Porto: 2013.

SILVESTRI, Andrea. **La nascita delle facoltà di Ingegnerie e Architettura in Italia**. Disponível em: <http://www.aising.it/docs/atticonvegno/p223-234.pdf>. Acesso em: 06/10/2017.

SMELSER, Joseph Neil. **La comparazione nelle scienze sociali**, Bologna: Il mulino, 1982

SOUSA, Gabriel Soares de, **Notícia do Brazil**. Transcr. em português atual de Pericão Maria da Graça. Lisboa: Alfa, 1989.

STUBBS, John; MAKÁÉS, Emily Gunzburger. **Architectural conservation in Europe and the Americas: national experiences and practice**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011.

TADDEI NETO, Pedro. Policies of historic and cultural heritage in Brazil. In: MARTIN-BROWN, Joan; SERAGELDIN, Ismail; SHLUGER, Ephim (Orgs.). **Historic cities and sacred sites – cultural roots for urban futures**. Washington: The World Bank, 2001. p. 41-45.

TAFURI, Manfredo. Storia, Conservazione, Restauro. **CASABELLA**, n.580, 1991. pp.23-25.

TAMIOZZO Roberto. **Il Codice dei beni culturali e dopaesaggio**. Milano: Giuffrè, 2005.

TELLES, Augusto Carlos da Silva. **Atlas dos monumentos históricos e artísticos do Brasil**. Rio de Janeiro, FENAME/DAC, 1975.

TELLES, Pedro Carlos da Silva. **História da Engenharia no Brasil**. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora, 1984.

TINE, Sergio. **Capitolato speciale d'appalto per lavori di ristrutturazione e restauro**. Palermo: Dario Flaccovio Editore, 1989.

TINÈ, Sergio. **La pratica do restauro**, ebook, Amazon, 2012.

TINOCO Jorge Eduardo Lucena. **Mapa de danos recomendações básicas**, Texto para discussão v. 43 série 2 – Gestão de restauro, Olinda: Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada, 2009.

TIRELLO, Regina Andrade; CORREA, Rodolpho Henrique. **Sistema normativo para mapa de danos de edifícios históricos aplicado à Lidgerwood Manufacturing Company de Campinas**. Pesquisa de Iniciação Científica Pibic-SAE da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - Universidade Estadual de Campinas /Departamento de Arquitetura e Construção. UNICAMP. Campinas, 2011.

TOGNON, Marcos. O desenho e a história da técnica na arquitetura do Brasil colonial. **Varia historia**, 2011, vol.27, n.46, pp.547-556, 2011

TOGNON, Marcos, SALMAR Eduardo, ANDRADE Francisco de Carvalho Dias de. Exames Não Destrutivos do Patrimônio Artístico e Arquitetônico: aplicação da Termografia no diagnóstico de Bens Culturais de Campinas. In: I Fórum Municipal de Pesquisas sobre o Patrimônio Cultural Campineiro. Campinas. Anais... Campinas: 23 e 24 de outubro de 2013 Campinas: Prefeitura Municipal de Campinas Secretaria Municipal de cultura Conselho de defesa do Patrimônio cultural de campinas

TOLEDO, **Relatório do Projeto executivo de Restauro do Palacete Toledo Tereza Lara**, São Paulo, 2012.

TORRACA, Giorgio. Tecnologia del restauro delle superfici architettoniche. In: SETTE Maria Piera. **La cura dei materiali nel restauro dei monumenti**. Roma: Bonsignori, 2001, pp. 173.

TORSELLO, Benito Paolo. **Restauro architettonico. Padri, teorie, immagini**, Milano: Franco Angeli, 1984.

TORSELLO, Benito Paolo. **La materia del restauro** – tecniche e teorie analitiche. Venezia: Marsilio, 1988.

TORSELLO, Benito Paolo. Risorse Scientifiche della conservazione. In. ICOMOS Monumenti: una risorsa per il futuro. **Actas...** Roma 24 – 25 maggio 1989. p. 349 - 366.

TORSELLO, Benito Paolo. **Restauro Architettonico: padri, teorie, immagini**. Restampa. Milano: Franco Angeli, 1997.

TOSCANO, Bruno. Riflessioni su Storia e Progetto mentre muore il secolo di Riegl. **Quaderni Arco – Restauro, Storia e Tecnica**. Roma: Editore, 1997. pp. 31 – 34.

TORSELLO, Benito Paolo. Restauro e Progetto. In: CONVEGNO DI STUDI BRESSANONE, I RESTAURI: ORIENTAMENTI E METODI – INDAGINI E MATERIALI, Venezia, 1998. **Actas...** Venezia: Edizioni Arcadia Ricerche, 1998. p. 671 - 675.

TORSELLO, Benito Paolo. Reversibilità / Irreversibilità nel restauro. In: CONVEGNO DI STUDI BRESSANONE, I RESTAURI: ORIENTAMENTI E METODI – INDAGINI E MATERIALI, Venezia, 2003. **Actas...** Venezia: Edizioni Arcadia Ricerche, 2003. p. 109.

TORSELLO, Benito Paolo. **Che cos'è il restauro?: nove studiosi a confronto**, Venezia: Marsilio, 2005.

TORSELLO, Benito Paolo. **Figure di Pietra – l'architettura e il restauro**. Venezia: Marsilio, 2006.

TORSELLO, Benito Paolo, MUSSO, Stefano Francesco, **Tecniche di restauro**, Torino: UTET 2010

TRECCANI, Gian Paolo. Il principio era la cura: medico e restauratore - un paragone da rivisitare. **TeMa – tempo, materia ed architettura**. n. 3-4, 1996. pp. 133-138.

TRECCANI, Gian Paolo. **Per una definizione non unívoca doconcetto di conservazione**. Oxoford: Brixia University Press, 2000.

TRECCANI Gian Paolo, Innovazione e tradizione. Pratiche del restauro a venire. In: MUSSO, Stefano Francesco, **Tecniche di restauro**, Agg. Torino: UTET 2013, pp.103-144

TRIVELLIN, Eleonora. La manualistica edilizia della «rivoluzione tecnologica. in Italia, **Costruire in laterizio** n. 81, maggio–giugno 2001

TRENTO, **Documentazione narrativa, completa di schede tecniche**. Documentazione grafica doProgetto di Restauro doPalazzo Thun in Trento. Trento, 2001.

UNESCO. **Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage**. Paris, 1972. Disponível em: <http://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf>. Acesso: 05-06-2016.

UNESCO. **Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage**. Paris, 2003. Disponível em: <http://portal.unesco.org/science/en/> . Acesso em: 05-06-2016.

UNESCO. **Convention on the Protection and Promotion of the Diversity of Cultural Expressions**. Paris 2005. Disponível em: <http://portal.unesco.org/en/ev>. Acesso em: 05-06-2016.

UNESCO-UIA **Validation System for Architectural Education** – text adopted by the XXII UIA General Assembly (Berlin, July 2002) – Document by 3 march 2011.

UNIVERSIDADE SÃO PAULO-USP, **Projeto de conservação e restauro do Museu Paulista**. Diretrizes à zeladoria do patrimônio, São Paulo, 2013.

URBANI, Giovanni. **Intorno al restauro**, Milano: Hoepli, 2000.

VALENTINI, Massimo. Rassegna delle tecniche di risanamento delle murature dall'umidità, in "Tema", n. 2 1999

VALENTINI, Massimo. Sistema ad eletrosmosi, in "Tema", n. 2 1999

VANTANDOLI, Luciano. Il contenuto della salinità nelle murature. Sistemi per garantire l'equilibrio asciutto degli intonaci. **Recupero edilizio**, n.6, Aliena, Firenze, 1988.

VARAGNOLI, Claudio. Edifici da edifici: la ricezione dopassato nell'architettura italiana 1990-2000, **L'industria delle costruzioni**, 368, novembre/dicembre 2002, pp. 4 -15.

VARAGNOLI, Claudio. Vecchi edifici e funzioni nuove: l'intervento nell'ex convento di S. Francesco a Sora, in **Recuperare. progetti. cantieri. tecnologie. prodotti**, v.20, Milano , 2001, pp. 18-29

VARAGNOLI, Claudio. Gli eccessi del restauro, **Parametro**, Faeza: Gruppo Editoriale Faenza Editrice , 2002, pp. 68- 69.

VARAGNOLI, Claudio. Restauro: la formazione per gli architetti, in FANCELLI Paolo, **Entre histoire et restauration en France et en Italie**. Roma: "La Sapienza", 2008. PP.

VARAGNOLI, Claudio. Antichi edifici, nuovi progetti. Realizzazioni e posizioni teoriche dagli anni novanta ad oggi. In FERLENGA, Alberto, VASSALLO, Eugenio, SCHELLINO, Francesca. Padova: Il Poligrafo, 2007. pp.841-860.

VARAS, Ignacio Gonzales. **Conservación de Bienes Culturales**, Madrid: Ediciones Catedra, 1999.

VARGAS, Milton. **História da Técnica e da Tecnologia no Brasil**. São Paulo: Editora da UNESP/Centro de Estudos de Educação Tecnológica Paula Souza, 1994.

VASCONCELLOS, Sylvio de. **Arquitetura no Brasil: Sistemas Construtivos**, Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 1979.

VASSALLO, Eugenio. Centri antichi 1861-1974, note sull'evoluzione dodibattito, **Restauro**, a.IV, n.19, maggio-giugno 1975, p.51.

VASSALLO, Eugenio, CECCHI, Roberto, DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. **Restauro: la ricerca progettuale**. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. Scienza e Beni Culturale.

VASSALLO, Eugenio, I segni dietro le parole. In. VASSALLO, Eugenio, CECCHI, Roberto, DI BIASE, Carolina, SETTE, Maria Piera. **Restauro: la ricerca progettuale**. Padova: Edizione Libreria Progetto Padova, 1996. pp. 02 - 09.

VASSALLO, Eugenio, Università, Conservazione e Progetto. **ANANKE** n. 42 – dossier insegnare il Restauro oggi, conservare il moderno. Firenze: Alinea, 2004.

VEADO, Fernando Roberto de Castro. **Resgate das técnicas construtivas e a importância dos materiais remanescentes da argamassa utilizada nas confecções das paredes de barro e dos revestimentos das edificações históricas: uma abordagem epistêmica**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) Pós-Graduação na Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Belo Horizonte, 2008.

VECCHI, Roberto. **Fantasmagoria e monumentos; fantasmas e fantasias imperiais**, conferência de encerramento do 4º Colóquio Internacional Núcleo Walter Benjamin, Belo Horizonte, 2014.

VENEZIA, Metadistretto Veneto della Bioedilizia e Consorzio Distretto Veneto dei Beni Culturali, **A.T.T.E.S.S. Edilizia Storica e Sostenibilità Ambientale**. Linee guida: la qualità delle prestazioni energetico-ambientali nella manutenzione dell'architettura storica, Venezia: Metadistretto Veneto della Bioedilizia, 2010.

VIÑAS, Muños Salvador. **Teoría Contemporánea de la Restauración**, Madrid: Sintesis 2003.

VIOLLET-LE-DUC, Eugène Emmanuel. **Entretiens sur l'Architecture**, 2 vols. Paris, Morel, 1863-1872.

VIOLLET LE-DUC, Eugène Emmanuel. **L'Architettura Ragionata**. Estratti dal Dizionario : costruzione, gusto, proporzione, restauro, sacala, simmetri, stile e unità. [traduzione: Adriana Maria Colombini Mantovani. Milano: Jaca Book, 1981.

VIOLLET LE-DUC, Eugène Emmanuel. **Restauração**. Tradução: Beatriz Mugayar Kühl, São Paulo: Ateliê Editorial, 2000.

VIOLLET LE-DUC, Eugène Emmanuel. **Réponse aux considérations de l'Académie des beaux-arts sur la question de savoir s'il est convenable au XIXe siècle de bâtir des églises en style gothique**, vol. IV, 1846, p.333-353. Annales archéologiques

VIOLLET-LE-DUC, Du style gothique au dix-neuvième siècle, In: **Annales archéologiques**, Vol IV 1846 p. 153. Disponível em: <https://archive.org/details/Annalesarcholog15didrgoog/page/n7>. Acesso em: 03/03/2018

VIOLLET-LE-DUC - **Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle, Verbete : Restauracion**. tome 7. Paris, 1875. Disponível em: https://fr.wikisource.org/wiki/Dictionnaire_raisonn%C3%A9_de_l%E2%80%99architecture_fran%C3%A7aise_du_XIe_au_XVIe_si%C3%A8cle/Restauration. Acesso em: 01/03/2018

VIOLLET-LE-DUC - **Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle**, Obra completa. Paris: Morrel Ed., 1875. Disponível em: https://fr.wikisource.org/wiki/Dictionnaire_raisonn%C3%A9_de_l%E2%80%99architecture_fran%C3%A7aise_du_XIe_au_XVIe_si%C3%A8cle/Restauration. Acesso em: 05/03/2018

VIGNOLA, Jagopo Barozzi da, **Regole dei cinque ordini d'architettura**, Milano: Nabu Press, 2013

VITRUVIO, Marco Pollione. **I dieci libri dell'architettura** (rist. anast. 1567), Roma: Scienze e lettere, 1999.

WOODCOCK, David. Academic preparation for preservation practice. **Fortieth Anniversary Issue**, Vol. XL, n.3-4, 2009. pp. 43-49.

XI CONABEA & XVII ENSEA - **Técnicas Retrospectivas: Manutenção e Reabilitação da Paisagem Construída**. Rio de Janeiro: CONOBEA, 2001

ZANETTINI, Siegbert. **O ensino de projeto na área de edificação**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1980.

ZANCHETTI, Sílvio Mendes. Conservação integrada e planejamento urbano: uma revisão, **Cadernos de Estudos Sociais**, Recife v. 19, n. 1, pp. 107-124, 2003

ZANCHETTI, Sílvio Mendes. Conservação integrada e desenvolvimento sustentável. **Gestão da conservação e desenvolvimento urbano sustentável no Brasil: propostas para uma agenda**. Olinda: Centro de Estudos Avançados da Conservação. Integrada, 2007.

ZANINI, Gioseffe Viola. Della architettura di Gioseffe Viola Zanini. Verona: Centro studi Andrea Palladio, 2001,

ZENDRI, Enzo, BISCONTIN, Giorgio. Aspetti interdisciplinari e formativi nel progetto di restauro. In. CONVEGNO DI STUDI BRESSANONE, I RESTAURI: ORIENTAMENTI E METODI – INDAGINI E MATERIALI, Venezia, 1998. **Actas...** Venezia: Edizioni Arcadia Ricerche, 1998. p. 695 - 698.

ZERBI, Andrea. **Dalla misura al modello digitale: problematiche nel rilievo dell'architettura storico-monumentale affrontate attraverso un caso operativo : le torri dei Paolotti a Parma**. Fidenza (Parma): Mattioli, 2007.

ZEVI, Bruno, Architettura moderna alla sbarra. **Espresso**, 3 giugno 1956.

ZEVI, Bruno, La metodologia nella storia dell'urbanistica , In: CONGRESSO NAZIONALE DI STORIA DELL'ARCHITETTURA, VII, Palermo, 1950. **Atas...** Palermo: Soprintendenza ai Monumenti di Palermo,ivi 1956,pp. 350 - 356).

ANEXOS

ANEXO I
Relatório fotográfico dos ensaios

ANEXO II**A normativa italiana UNI-NORMAL 11182****Descrição da forma de alteração – Terminologia e definições**

A norma italiana UNI-NORMAL 11182

Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni

ANEXO III
Formulário utilizado na pesquisa realizada nas Superintendências do IPHAN

