

Mapa de Danos Recomendações Básicas

Jorge Eduardo Lucena Tinoco

Volume 43

2009

TEXTO PARA DISCUSSÃO V. 43

SÉRIE 2 – GESTÃO DE RESTAURO

MAPA DE DANOS RECOMENDAÇÕES BÁSICAS

Jorge Eduardo Lucena Tinoco

Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada

Olinda 2009



Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada

Missão

O CECI tem como missão promover a conscientização, o ensino e a pesquisa sobre a conservação integrada urbana e territorial dentro da perspectiva do desenvolvimento sustentável. Suas atividades são dirigidas para a comunidade técnica e acadêmica brasileira e internacional

Diretoria

Fernando Diniz Moreira, Diretor Geral
Juliana Barreto, Diretor
Raquel Bertuzi, Diretor

Conselho de administração

Virginia Pitta Pontual, Presidente
Silvio Mendes Zancheti
Tomás de Albuquerque Lapa
Ana Rita Sá Carneiro
Roberto Antonio Dantas de Araújo

Suplentes

Eveline Labanca
André Renato Pina
Rosane Piccolo

Conselho Fiscal

Vera Milet, Presidente
Fátima Furtado
Norma Lacerda

Suplentes

Fátima Alves Mafra
Vânia Cavalcanti

Texto para Discussão

Publicação com o objetivo de divulgar os estudos desenvolvidos pelo CECI nas áreas da Gestão da Conservação Urbana e da Gestão do Restauro.

As opiniões emitidas nesta publicação são de responsabilidade exclusiva dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada.

É permitida a reprodução do conteúdo deste texto, desde que sejam devidamente citadas as fontes. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

Editores

Gestão da Conservação Urbana

Natália Vieira

Gestão de Restauro

Mônica Harchambois

Identificação do Patrimônio Cultural

Rosane Piccolo

Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada

Rua Sete de Setembro, 80
53020-130, Olinda, PE, Brasil
Tel/Fax.: (55 81) 3429 1754
textos@ceci-br.org
www.ceci-br.org

Ficha bibliográfica

Autor: Jorge Eduardo Lucena Tinoco

Título: MAPA DE DANOS – RECOMENDAÇÕES BÁSICAS

Tipo da publicação: Textos para Discussão – Série 2: Gestão de Restauro

Local e ano de publicação: Olinda, 2009

ISSN: 1980-8267

MAPA DE DANOS — RECOMENDAÇÕES BÁSICAS *

Jorge Eduardo Lucena Tinoco *

Resumo

Este artigo apresenta as recomendações básicas para a elaboração de um Mapa de Danos de uma edificação de valor cultural. Explica como se conhecer o estado de conservação de uma edificação, partindo das conceituações, definições, vocabulário técnico e métodos de investigações específicos para estabelecer as diretrizes, normas, responsabilidades, obrigações e discriminação dos procedimentos técnicos para realização das Fichas de Identificação dos Danos – FIDs.

Palavras chave: mapa de danos, patologias da construção, estudo de patologias.

Introdução

As edificações de valor cultural que constituem o patrimônio construído sofrem degradações nos seus componentes e sistemas construtivos em decorrência dos mais diversos motivos. Com efeito, o tempo, o intemperismo, o uso com as interferências da ação humana e do meio alteram as propriedades físicas e químicas dos materiais, comprometendo o desempenho dos elementos construtivos e a funcionalidade da edificação.

As presentes Recomendações referem-se aos procedimentos básicos para se garantir a qualidade nas investigações sobre as patologias na edificação. Elas visam trazer aos profissionais arquitetos e engenheiros da área da conservação do patrimônio construído informações básicas sobre os estudos e procedimentos de documentação quanto ao estado de conservação das construções. As recomendações referem-se à elaboração do Mapa de Danos, e fazem parte de uma coletânea de instruções técnicas integrantes do Curso de Gestão de Restauro, aplicadas pelo CECI desde 2003.

* Este artigo faz parte das recomendações básicas do Manual Prático de Manutenção, Conservação e Restauro em Edificações de Valor Cultural, elaboradas dentro do Curso de Gestão e Prática de Obras de Conservação e Restauro do Patrimônio Cultural – Gestão Restauro (1ª e 2ª edições - 2003).

* Jorge Eduardo Lucena Tinoco, arquiteto, especialista em conservação e restauro de monumentos e conjuntos históricos, trabalha na área da preservação do patrimônio construído desde 1970. É o responsável técnico do CECI e coordenador do curso Gestão de Restauro/CECI..

As recomendações apresentadas são básicas, isto é, fundamentais para o profissional e técnico conservador elaborar um mapa de danos que reflita de maneira rigorosa o estado de conservação e as deteriorações de uma edificação. As recomendações visam estabelecer procedimentos de levantamento e interpretação de dados, bem como de elaboração de laudos e suas representações gráfico-fotográficas. Estabelecem ainda diretrizes, normas, responsabilidades, obrigações e discriminam procedimentos técnicos para realização do mapeamento dos danos. Têm por objetivo assegurar o conhecimento das degradações construtivas das edificações, para dar suporte às intervenções de conservação e restauro, ao levantamento de custos, às visitas de inspeções e aos serviços de inspeção e manutenção. É um instrumento para que se possa saber sobre a permanência dos indicadores materiais da autenticidade e da integridade da edificação no contexto da sua história.

1. Conhecimento das patologias

Inicialmente deve-se fazer uma distinção entre as palavras *saber*, *conhecer* e *compreender*¹. Embora essas palavras, em princípio, sejam correlatas e de entendimentos semelhantes é importante ao conservador empregá-las corretamente dentro da linguagem técnica dos estudos dos danos das edificações.

Observe-se que uma pessoa pode *saber* onde se localiza uma edificação desde que ela tenha o seu endereço completo – Rua da Aurora, nº 160, bairro da Boa Vista, cidade do Recife, Estado de Pernambuco. Entretanto, caso essa pessoa nunca tenha se deslocado à edificação, ela não a conhecerá. Sim, a pessoa pode saber dela através de desenhos, filmes e fotografias, mas tais representações restringem as realidades, não permitindo que sejam sentidas as temperaturas e cheiros dos espaços, que sejam percebidas as texturas dos elementos construtivos etc. etc... Para se *conhecer* uma edificação é necessária a experiência do lugar, o sentimento dos ambientes internos e externos, o toque nos elementos e materiais construtivos. Então, é da experiência e interação com a edificação, dos estudos *in loco*, que o conservador deixa de ser um mero observador, e passa além do sentir e do perceber para o *compreender* o edifício. É da vivência na edificação que se constrói o entendimento da mesma.

O entendimento sobre as patologias de uma edificação exige, portanto, o saber, o conhecer e o compreender, em todos os níveis, sobre as manifestações das degradações dos sistemas e componentes construtivos. Por níveis de conhecimento das patologias de uma edificação entendam-se os resultados das investigações nas bases, nos sistemas estruturais, nos componentes e nos elementos construtivos integrados e aplicados. Essas investigações devem garantir o entendimento sobre os tipos e propriedades do solo e das fundações. Os estudos nos sistemas estruturais devem levar ao entendimento da estabilidade da edificação sob o ponto de vista das resistências às cargas e aos esforços diretos e indiretos a que está submetida. Os exames nos componentes devem abranger a identificação dos tipos e características das estruturas, alvenarias, telhados, pisos, forros, revestimentos, esquadrias, ferragens etc.. Por fim, as investigações devem abranger os elementos construtivos integrados e aplicados, constituídos pelos vitrais, portais, painéis, entablamentos.

¹ Para AURÉLIO essas palavras significam: *saber* – ter conhecimento, ciência, informação, conhecer; *conhecer* – ter noção, informação de, saber; *compreender* – alcançar com inteligência, perceber, entender. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda in “Novo Aurélio – Século XXI”, Editora Nova Fronteira, São Paulo, 1999.

1.1 Conceitos, definições e vocabulário

Dentro do objeto destas Recomendações defini-se:

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

Não se deve empregar e confundir o termo Mapa de Danos com Mapeamento de Danos. O primeiro corresponde a um documento ou conjuntos de documentos gráficos e fotográficos que ilustram as realidades de uma edificação numa determinada data ou tempo; o segundo refere-se aos processos de investigações, levantamentos e produção dos dados para elaboração do mapa.

Para a elaboração do mapa de danos é necessário a produção de uma base de dados. Essa base é constituída pelas **Fichas de Identificação de Danos – FIDs**. As fichas são documentos normalizados com registros e anotações gráficas e fotográficas (unidades de informação) sobre os danos existentes numa edificação. As FIDs são os registros principais para a produção do mapa de danos de uma edificação de valor cultural.

Tanto na elaboração do mapa de danos como na das FIDs é comum tomar-se emprestado alguns vocábulos da área da medicina, pois eles facilitam a compreensão sobre o estado de conservação – sobre a saúde dos edifícios. Assim, antes de se apresentar os procedimentos de investigação sobre as degradações de uma edificação, e conseqüentes representações em fichas e mapas, é adequado apresentar algumas definições, conceitos e vocábulos sobre patologia e patogenia.

Inicialmente deve-se esclarecer que, o conceito atual de Conservação abrange as atividades que *visam adotar medidas para que um determinado bem experimente o menor número de alterações durante o maior espaço de tempo possível* (VIÑAS, 2003). **Conservar** uma edificação é, sob o ponto de vista da prática de obras e serviços, resguardá-la do dano e da decadência, através de conjuntos de medidas e ações para corrigir e consertar as partes com sinais explícitos e potenciais de degradação. Tais medidas e ações têm um caráter corretivo, distinto da manutenção que tem um caráter preventivo.

Um dos vocábulos mais utilizados pelos profissionais quando investigam o estado de conservação de uma edificação é patologia. Essa palavra é derivada do grego *pathos*, doença, e *logia*, estudo, significando o estudo das doenças em geral². **Patologia**, no âmbito do patrimônio edificado, corresponde às investigações para o conhecimento das alterações estruturais e funcionais, produzidas por ações endógenas ou exógenas, nos materiais, nas técnicas, nos sistemas e nos componentes construtivos. Em documentos técnicos é comum encontrar-se a expressão “as patologias da edificação” – isto é um erro. Recomenda-se empregar corretamente essa palavra para designar o processo de aquisição de conhecimento que tem por objetivo explicar as razões e a localização dos sinais e sintomas manifestos, enquanto fornece uma base para os cuidados de intervenções corretivas e preventivas.

² AURÉLIO, ob. cit.

A palavra **patogenia** também é usada na conservação dos edifícios e se refere ao modo como os agentes naturais e artificiais agredem os materiais, as técnicas, os sistemas e os componentes construtivos, e que fazem surgir ou acelerar as degradações. A patogênese tem a ver com a **etiologia** que trata do estudo das causas. Outros termos importantes do universo da saúde são anamnese e sintomatologia. A **anamnese** designa o procedimento pelo qual, em uma entrevista realizada por um profissional com um paciente, se constrói um diagnóstico de uma doença. No âmbito do patrimônio construído é o processo de observação na linha do tempo da edificação para compreensão das “doenças”, ou seja, dos danos, das deteriorações. A **sintomatologia** refere-se aos exames e estudos para o conhecimento dos sintomas, das manifestações que indicam os estados doentes, de decadência e falência dos órgãos. Na área da conservação trata-se do processo de identificação dos efeitos produzidos pelos agentes patogênicos. A sintomatologia está intimamente ligada à etiologia correspondendo ao estudo da causa de cada doença ³. Em princípio, a etiologia está relacionada com a patogênese, mas não deve ser confundida com esta. Isto porque, hermeneuticamente, a patogênese centra-se na identificação da natureza e origem pelos quais as doenças surgem e se desenvolvem, enquanto que a etiologia centra-se apenas nos agentes causais de doença.

O especialista conservador - na produção de laudos e confecção de mapa de danos, resultantes de vistorias, inspeções ou perícias - deve fazer uso de um vocabulário objetivo e claro, que seja apropriado ao entendimento e avaliação de um determinado estado de conservação. Recomenda-se, portanto, que os termos empregados sejam convenientemente analisados para bem expressar o conhecimento, traduzindo as investigações e impressões do técnico especialista, resultado da sua expertise. No anexo 1, são listados alguns dos principais vocábulos empregados para designar as manifestações ou sintomas de danos, bem como as correspondentes definições sobre o que eles expressam. A escolha da palavra certa para expressar um dano é importante. Portanto, deve-se ter muita atenção para transmitir corretamente o estado de conservação do edifício e a degradação dos materiais e componentes construtivos.

1.2 Métodos de investigação dos danos

As investigações para se saber sobre o estado de conservação de uma edificação podem ser feitas utilizando-se três métodos:

Direto

Indireto

Misto

No **método direto** realizam-se as explorações pelo contato e manipulação direta sobre a edificação objeto de estudo. Quase sempre a melhor maneira é a elaboração de esboços e desenhos à mão-livre. Isto porque o processo de anamnese com o edifício requer o contato do especialista com o objeto, ou seja, o toque, o sentir, o ver através dos “olhos das mãos” e não somente pelas lentes câmeras fotográficas. O método direto utiliza também ações de fragmentação ou destruição de parte dos elementos com manifestações de danos. As ações destrutivas, mais ou menos

³ Idem.

intensas, garantem o mais amplo e imediato conhecimento sobre o objeto investigado, pois, em princípio, dá acesso imediato ao conhecimento das causas e origens das deteriorações.

A utilização do método direto, com ações invasivas e destrutivas, deve se revestir de grande cautela em razão de perdas nos elementos construtivos que muitas vezes são indicadores da autenticidade de uma edificação. Desde a década de 1990, com a promulgação da Carta de Lausanne ⁴ os estudos mais avançados na área da investigação sobre uma edificação de valor cultural se valem do método indireto e, em casos excepcionais, do método misto com invasões restritivas. As técnicas destrutivas ficaram anacrônicas a partir da evolução dos conceitos de intervenções mínimas e, principalmente, da apropriação pelos restauradores das tecnologias de última geração em equipamentos, ferramentas e procedimentos.

No **método indireto** as investigações se realizam de maneira analítica a partir da interpretação dos mais diversos tipos de documentos escritos, gráficos, iconográficos, testemunhos orais, emprego de tecnologias e instrumentos especiais... Trata-se de ações de características não-destrutivas, baseadas em interpretação de dados que fundamentam hipóteses e conclusões. Também aqui a elaboração de esboços e desenhos à mão-livre permite criar associações com os estudos na documentação, num processo semelhante ao mnemônico, ou seja, de facilidade e ajuda à memória. A questão da aplicação do método indireto de investigação é colocada inclusive sob o ponto de vista da ética pela responsabilidade de se garantir para o futuro as possibilidades de melhor compreensão sobre o objeto de estudo – o conhecimento deve ser construído e não requer destruição ⁵.

No **método misto** a investigação se vale dos recursos e tecnologias não-destrutivas para garantir a mínima invasão destrutiva nos elementos construtivos. Nesse método busca-se o equilíbrio entre as necessidades de aprofundamento das investigações e as capacidades de investimentos em tecnologias avançadas. Devem-se aplicar ações exploratórias invasivas, minimalistas, só pertinentes quando assegurados os recursos para realização do empreendimento como um todo.

Seja qual for o método adotado pelo especialista conservador as investigações sobre os danos de uma edificação de valor cultural exige uma abordagem interdisciplinar ampla de expertises que possam produzir o conhecimento com entendimento.

1.3 Procedimentos para investigação dos danos

Existem duas fontes de referências que indicam os procedimentos mais adequados para se realizar investigações com a finalidade de conhecer as alterações estruturais e funcionais nos elementos construtivos. A primeira é resultado de um

⁴ Encontro do International Council on Monuments and Sites – ICOMOS e do International Committee on Archaeological Heritage Management – ICAHM, em 1990, em Lausanne/Suíça

⁵ BOATO Anna e PITTALUGA, Daniela in “Building Archaeology: A Non-Destructive Archaeology”. Comunicação apresentada na 15ª Conferência Mundial de Testes Não-Destrutivos, realizado entre 15-21/ Outubro/2000, em Roma (Itália).
<http://www.ndt.net/article/wcndt00/papers/idn365/idn365.htm> (último acesso em 3/jun/2007).

encontro em Paris do ICOMOS/ISCARSAH ⁶ e o outro se encontra num Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP ⁷. Em ambos os documentos fica caracterizada a necessidade de se adotar processos científicos rigorosos para construção do conhecimento sobre os danos nas edificações de valor cultural. Nestas Recomendações procura-se apresentar as maneiras técnicas mais apropriadas de documentação e representação do conhecimento adquirido nas investigações sobre a decadência material do edifício.

Um mapeamento de danos de uma edificação para ser confiável, ou seja, com precisão, exige como condição básica o conhecimento e a compreensão sobre seu estado de conservação. Neste sentido, a construção do conhecimento inicia-se com a procurar das respostas às diferentes perguntas no âmbito dos materiais, técnicas e sistemas construtivos:

- *Isto, o que é ?*
- *Isto, como é feito ?*
- *Isto, como funciona ?*

As respostas partem das observações e dos exames com o objetivo de descrever os materiais, as técnicas e os sistemas a serem conhecidos, tanto do que está aparente como oculto à vista. Deve-se lembrar que, o êxito nessas respostas conduz apenas ao conhecimento da edificação ou do componente construtivo objeto de estudo – não leva à compreensão. Isto porque para se alcançar a compreensão é necessário o entendimento das respostas aos porquês:

- *Por que isto é ou está assim ?*

Sem dúvida, o processo de resposta aos *porquês* é maior e mais complexo, pois na observação e exames são levadas em consideração as interações da edificação e dos componentes com o meio onde está construído, aí incluindo-se além da ambiência os outros materiais e elementos construtivos. É também respondendo ao *por que isto é ou está assim* que se evidencia a importância dos dados históricos no quadro das manifestações dos danos. A comparação entre as informações sobre a história da edificação e componentes com os exames do estado de conservação assegura a compreensão sobre as origens, causas e evolução do quadro patológico, permitindo uma profilaxia eficaz.

1.3.1 Estudo dos Danos

Lichtenstein (1986) sugere duas fontes básicas para se obter informações sobre o estado de conservação da edificação: o próprio edifício, através da leitura dos componentes construtivos ⁸, e o usuário através de entrevista para saber sobre o funcionamento e desempenho dos sistemas.

⁶ International Scientific Committee for the Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritag – ISCARSAH estabeleceu as *Recommendations for the analysis, conservation and structural restoration of architectural heritage* no encontro em Paris, 13/set/2001.

⁷ LICHTENSTEIN, Noberto B. in *Patologia das Construções*, publicado no Boletim Técnico n° 06/86 da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

⁸ As inspeções periódicas na edificação, num quadro de manutenções preventivas, permitem a visualização das manifestações de danos ainda no início.

Nas investigações sobre o estado de conservação de uma edificação devem-se levar em consideração três etapas básicas de estudo: *levantamento das informações*, *análise dos danos* e *a definição da conduta*.

1º O **levantamento** de informações refere-se ao conhecimento sobre o comportamento dos materiais, técnicas e sistemas construtivos e dos fenômenos oriundos das suas interações com o meio ambiente. Para o caso recomendam-se realizar: (a) vistoria no local, (b) levantamentos de dados históricos sobre a edificação e sobre os problemas surgidos – anamnese, (c) ensaios e estudos laboratoriais complementares.

a) A vistoria na edificação objeto de estudo é uma inspeção com o propósito procurar indícios e sintomas da ocorrência de algum fenômeno prejudicial ao bom desempenho dos componentes construtivos da edificação. A vistoria deve chegar a uma conclusão objetiva. Portanto, sugere-se que na vistoria à edificação sejam verificadas: (1) a existência e gravidade dos danos; (2) a extensão e o alcance dos problemas; (3) as características físico-químicas dos materiais e dos danos; (4) registro dos resultados da visita.

1) A determinação da existência e da gravidade dos danos normalmente é feita por expertise, através de uma comparação entre o comportamento padrão do componente construtivo e o desempenho encontrado. Na maioria das situações, os danos num edifício apresentam-se à vista o que torna imediata a constatação dos problemas. Entretanto, há situações em que os danos não são visíveis, mas sensíveis como é o caso do conforto térmico de determinados espaços e ambientes.

2) O conhecimento da extensão e do alcance dos danos é necessário para se saber se são localizados (pontuais) ou generalizados. Isto vai acarretar nas dimensões e tempo das investigações, particularmente quando se tratar de grandes e complexos edifícios. Seja como for, as investigações *in loco* podem não ser suficientes, exigindo do profissional saber mais sobre a circunvizinhança, inclusive no âmbito da topografia, vegetação, geomorfologia. Barros (1997) sugere que se comecem as investigações pela parte superior do edifício, pela cobertura, descendo ao pavimento térreo e indo ao subsolo, se for o caso. Sugere ainda que cada ambiente vistoriado siga um planejamento prévio a partir de anotações em cópias das plantas da edificação ou, na falta destas, em esboços gerais. Por fim, Barros sugere que vistoriados os ambientes internos, sejam observados os externos, inclusive a vizinhança e que sejam verificados dados gerais de clima e tempo, e a existência e nível de lençol freático, bem como outros dados que sejam significativas a elucidação dos problemas.

3) A caracterização das propriedades físico-químicas dos materiais e dos danos será função direta dos instrumentos disponíveis na vistoria. Segundo Lichtenstein, os cinco sentidos são instrumentos essenciais no âmbito da expertise profissional, porque apresentam a realidade sem intermediação. Este pode parecer um posicionamento um tanto romântico nos dias atuais

da tecnologia digital, porém uns e outros têm seus campos de atuação e limitações, sendo indispensável ao profissional o equilíbrio no uso e leitura de ambos. Pode-se listar uma série equipamentos básicos para o exame da grande maioria dos danos numa edificação:

Nível d'água; fio de prumo, réguas e escalas, hidrômetro elétrico, psicrômetro ⁹, termômetro de contato, pacômetro ¹⁰, papel indicativo de pH, dilatômetro ¹¹, testemunhas de metal ou vidro, endoscópio ¹², lupa graduada.

4) A qualidade do registro dos resultados da visita, ou seja, a documentação de campo com as anotações dos dados, entrevistas e as imagens é importante para a produção da fase analítica. Toda a documentação deve ficar arquivada após os estudos para caso futuro de dirimir dúvidas.

b) O levantamento dos dados históricos sobre a edificação e sobre os problemas surgidos, conhecida de *annamense*, ou *conversando com o edifício*, é a fase denominada de coleta de subsídios para o entendimento sobre os danos. O levantamento dá-se em duas frentes de coleta: (1) documentos escritos e (2) documentos orais.

1) Documentos como o diário de obra; o registro de recebimento de materiais e componentes; notas fiscais de materiais e equipamentos; contratos para execução dos serviços; cronograma físico-financeiro previsto e executado são fontes ricas de informações. Os documentos relativos à fase de uso do edifício quase sempre são ainda mais escassos, exceto para os edifícios em que existe um programa de manutenção, os quais, no entanto, são poucos ainda, pois não há uma conscientização sobre essa necessidade.

2) Testemunhos de moradores e usuários da edificação e de pessoas que estiveram envolvidas com sua construção são muito importantes. Podem ser obtidas informações dessas pessoas com base nas respostas as perguntas sugeridas por Lichtenstein:

– Quando foram constatados os sintomas pela primeira vez e de que forma?

– Os problemas foram objeto de intervenção anterior? Se sim, quais as intervenções realizadas e quais os resultados obtidos?

⁹ O psicrômetro é um aparelho com dois termômetros, um ao lado do outro, que mede a umidade relativa do ar. A diferença entre os dois termômetros é que um deles trabalha com o bulbo seco e o outro com o bulbo úmido.

¹⁰ O pacômetro é um aparelho eletrônico, localiza dor de barras metálicas no concreto armado. Tem a finalidade de determinar a profundidade e o diâmetro das armações de aço dentro de estruturas de concreto.

¹¹ O dilatômetro é um aparelho multifuncional que mede as expansões térmicas dos materiais.

¹² O endoscópio é um aparelho que possui uma fonte de luz e uma câmera de captura de imagem.

- *No decorrer da construção foram feitas modificações no projeto, nos procedimentos de execução ou na especificação de materiais?*
- *Foram tomados os cuidados necessários quanto à manutenção e limpeza ou aconteceram fatos não previstos?*
- *Quando o usuário notou pela primeira vez o problema e quando resolveu intervir?*
- *Haveria possibilidade de se recordar de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do problema?*
- *Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou de agravamento dos mesmos?*
- *As alterações ocorridas com as condições climáticas, mudam as características dos problemas?*

c) Os ensaios e estudos locais e laboratoriais complementares devem ser realizados quando esgotadas as possibilidades de se obter informações pelos métodos anteriormente descritos. Isto porque ensaios *in loco* e em laboratório têm custos elevados. Testes e análises podem ser feitos para se determinar os valores das propriedades físico-químicas dos materiais e componentes construtivos, tais como níveis de porosidade, coeficiente de dilatação, resistência de aderência, resistência a ataques químicos, causas de descolamentos, esfarelamentos, ensaios de argamassas com determinação do seu tempo de vida útil, trabalhabilidade, capacidade de absorver deformações, resistência à compressão, entre outras. Os ensaios laboratoriais servem principalmente para se avaliar determinadas amostras, coletadas com o objetivo de quantificar e qualificar o comportamento dos materiais, procurando reproduzir as condições de exposição a que estão submetidos quando do seu emprego no edifício.

2º As **análises** dos danos refere-se à etapa de se entender os *porquês* e os *comos* os danos surgiram e tornaram-se problemas. Barros (1997) adverte que as análises dos danos pressupõem processos dinâmicos e que, na realidade, não se iniciam somente após a verificação dos resultados obtidos no levantamento de subsídios. Na verdade, tem início com ele, sendo que todas as informações devem ser interpretadas no sentido de se compor progressivamente o quadro de entendimento do problema patológico. O processo de análise de um dano pode ser interpretado com um elenco de hipóteses efetivas que visam esclarecer as origens, causas, natureza, mecanismos e agentes de ocorrências que estejam promovendo a perda no desempenho de um material ou componente construtivo.

3º A **conduta de intervenção** refere-se ao saneamento dos danos, onde serão consignadas as propostas para resolução dos problemas, a partir dos meios materiais e logísticos disponíveis, tendo como premissa a uma fundamentação teórica de base. A conduta passa pela tomada de decisão e esta deve pautar-se na situação ideal para sanar os danos. Esta é uma etapa de decisões. A decisão ideal muitas vezes não é a que se possa realizar pelas interações de fatores alheios a equipe técnica. Assim, alternativas viáveis devem ser formatadas e hierarquizadas. Uma escolha equilibrada recai na solução, ou soluções, que tenha o melhor desempenho possível dentro do menor custo estimado. As

tomadas de decisões devem se basear num elenco de hipóteses, onde tempo e custos para resolução dos problemas são fatores muito importantes. Entretanto, não menos importante deve ser a manutenção da autenticidade e da integridade do patrimônio que se quer preservar. Isto porque ele traz no seu bojo o agregado econômico de ser um bem de valor cultural. As tomadas de decisões devem ter também um lastro em prognósticos, onde são levantados cenários sobre a evolução e o comportamento futuros sobre a conduta adotada para saneamento dos danos. Seja como for, o cerne de uma decisão é tomada dentro de um raio probabilístico, e, portanto, envolve um risco relativo de incerteza. Estas podem ser debitadas ao ato de criação mental do cenário e do grau de profundidade do conhecimento produzido sobre os problemas. Três parâmetros básicos devem ser levados em consideração nos prognósticos: (a) grau de incerteza sobre os efeitos, (b) relação custo-benefício e (c) disponibilidade de tecnologia para execução dos serviços.

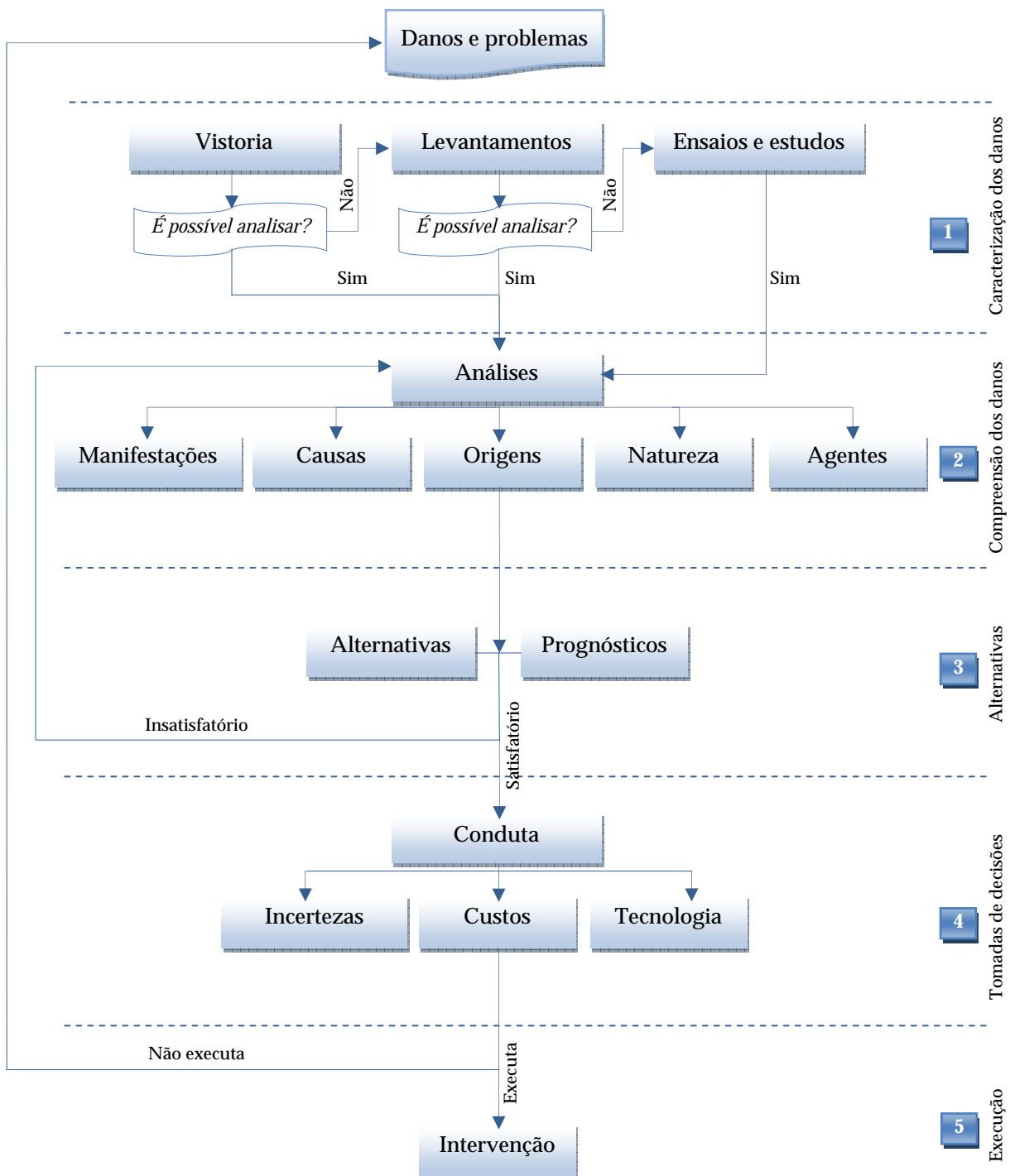
a) O grau de incerteza sobre os efeitos relaciona-se diretamente com a incerteza sobre as análises formuladas, em razão de haver informações e conhecimentos passíveis de erros. O grau de incerteza de uma proposta é diretamente proporcional às possibilidades dos efeitos de sua aplicação. A incerteza está diretamente relacionada com a eficácia das soluções executadas em casos semelhantes ao problema estudado. Assim, quanto maior o conhecimento da equipe sobre o resultado de casos análogos menores serão, em princípio, as incertezas.

b) A relação custo/benefício estabelece um confronto dos benefícios que possam ser auferidos na obtenção do desempenho requerido, em relação ao custo de sua recuperação no decorrer do restante da vida útil do edifício. A relação custo/benefício tem uma fórmula infalível: *qualquer que seja a origem e natureza do dano, o custo para sua resolução, somado ao custo do erro de construção, é sempre maior do que se gastaria numa construção corretamente executada*. Isto vale para a recorrência de intervenções saneadoras de danos, realizadas em função de decisões tomadas pelo critério único do menor custo/prazo. Os custos devem levar em consideração primordialmente os benefícios que possam ser auferidos no curto, médio e longo prazo da vida útil do componente construtivo e da edificação.

c) A disponibilidade de tecnologia para execução dos serviços objetiva saber sobre quais condições tecnológicas serão executados os serviços – tipos de materiais, equipamentos e qualificação da mão-de-obra. Caso seja empregada uma tecnologia incompatível e de qualidade duvidosa para reparação dos danos ou ainda, caso ocorram falhas na realização dos serviços, os mesmos podem ser agravados, podendo acarretar um colapso irreversível. A disponibilidade dos recursos tecnológicos para a execução dos serviços é um elemento importante para a tomada de decisão e, quase sempre, quer relacionar-se com a questão custo/benefícios. É importante frisar que nem sempre os mais modernos e sofisticados recursos tecnológicos e a mão-de-obra com alto nível de especialização são fatores de excelência de resultados. *Mutatis mutandis* a aplicação de técnicas tradicionais de construção, isto é, os melhores procedimentos e equipamentos contemporâneos à edificação do prédio podem resultar nas melhores opções e resultados idealmente

desejados. Em relação à qualificação da mão-de-obra, antes de tudo, ela deve ter habilidades comprovadas no manuseio da tecnologia e equipamentos escolhidos para as intervenções.

O quadro sinóptico a seguir apresentar um fluxograma das atividades para o estudo e resolução dos danos numa edificação. É muito útil para ilustrar o compromisso que o profissional conservador deve assumir perante sua responsabilidade técnica com o contratante.



2. Representação das patologias ou o Mapa de Danos

As representações gráficas e fotográficas (esboços, desenhos, fotografias) são elaboradas para utilização como suporte às intervenções de conservação e restauro do patrimônio construído e devem ser diferenciadas daquelas produzidas para o consumo da arquitetura e engenharia civil em geral– elas devem ser apropriadas à natureza especializada dos trabalhos. A representação gráfico-fotográfica é antes de tudo a comunicação visual que objetiva evidenciar as relações fundamentais entre objetos que se observam dentro de três tipos específicos de olhar: *diversidade, onde as diferenças são evidenciadas; ordem ou hierarquização dos objetos; e a proporção ou evidências quantitativas que devem ser transcritas por relações visuais de mesma natureza* (CARACRISTI, 2006). Os mapas e gráficos são representações de uma determinada realidade estudada. Toda representação gráfica implica uma forma de ver e conceber a realidade, a qual é tratada cientificamente através da opção pessoal de determinados pressupostos teóricos e metodológicos, diz a mencionada autora.

Neste sentido, o mapa de danos de uma edificação deve revelar graficamente e fotograficamente o conteúdo das informações relativas aos estudos e às investigações dos danos realizadas numa edificação. Deve ser a expressão gráfico-fotográfica dos textos dos estudos, análises e das condutas propostas. Caso contrário estará havendo incoerência metodológica e os mapas de danos assim concebidos serão apenas meras ilustrações, complementos figurativos ou anexos, à parte da pesquisa cientificamente correta!

*Mapa de Danos é uma representação gráfico-fotográfica sinóptica, onde são discriminados rigorosa e minuciosamente todos os danos ou deteriorações da edificação*¹³.

Deve-se iniciar a elaboração do mapa de danos quando começada a primeira etapa dos trabalhos – [1] Caracterização dos Danos. Sua confecção deve seguir *pari passu* as demais fases – [2] Compreensão dos Danos e [3] Alternativas. Em campo, nas vistorias, a equipe técnica deve se valer dos recursos de esboços a mão-livre e da captura de imagens fotográficas. Embora na atualidade, o mercado disponibilize recursos tecnológicos sofisticados de hardwares e softwares como estéreo-fotogrametria e scaneamentos digitais, próprios para representações digitais em fotorrealismo, a utilização do esboço de desenho à mão-livre é mais recomendável. Isto porque o processo de anamnese requer o contato direto dos sentidos do especialista com o objeto, ou seja, o toque, o ouvir, o ver através os “olhos das mãos e ouvidos” e não com as lentes de um programa digital. Seja como for, o profissional especialista deve saber que o mapa de danos é um valioso expediente técnico para o registro (documentação) do estado de conservação de uma edificação. Particularmente, quando da quantificação dos custos dos serviços para resolução dos problemas.

2.1 Ficha de Identificação de Danos – FID

Para a elaboração do Mapa de Danos o profissional tem a sua disposição uma quantidade muito grande de informações coletadas na fase de levantamento e processadas na etapa analítica dos estudos (seção 1.3.1 – 1º e 2º). Para auxiliar a identificação do que deve ser evidenciado e ilustrado no mapa, ou seja, representar

¹³ TINOCO, Jorge E. L. “*Mapa de Danos – Recomendações Básicas*”, Curso Gestão de Restauro, CECI-2003.

as partes que serão objetos de intervenções na fase da resolução dos danos, recomenda-se a elaboração de Fichas de Identificação de Danos – FIDs. As fichas são uma base de dados, apresentando-se sob a forma de formulário (impressas ou em meio digital), com tamanho e formatação apropriados para possibilitar um fácil manuseio e rápida compreensão. As FIDs devem conter, de modo normalizado, registros e anotações gráficas e fotográficas (unidades de informação) sobre os danos nos elementos construtivos de uma edificação. É recomendável que sejam produzidas em folhas soltas, que permitam operação de sistemas de verificação, classificação e posteriores análise e produção de tabulações, relatórios, pesquisas, mapas.

As FIDs são os registros principais para a produção de um Mapa de Danos de uma edificação de valor cultural. No formato básico, uma FID deve conter os seguintes campos: identificação do componente ou elemento construtivo, numeração de classificação, data da vistoria, profissional responsável pela coleta de informações, denominação ou caracterização do dano, manifestação ou sintoma, causa, natureza, origem, agentes, condutas, ilustrações (foto e desenho) e um campo para outras observações que se façam necessárias.

Todo o acervo de FIDs deve ser processado pela equipe de análises e devem ser hierarquizadas sob o ponto de vista da representação mais clara e objetiva para compreensão das causas e efeitos dos danos na edificação. O conjunto das fichas é então reprocessado para a inclusão nas plantas que irão compor o relatório final dos trabalhos, tais como: plantas situação e locação; planta de cobertura; plantas baixas de todos os níveis de pisos; cortes transversais e longitudinais; principais elevações de fachada, detalhes técnico-construtivos etc.. Essa documentação deve ter uma representação gráfica e fotográfica de modo que seu manuseio pelos técnicos permita a realização de ações seguras sob o ponto de vista da exatidão das informações.

2.2 A comunicação visual das informações – Modelos

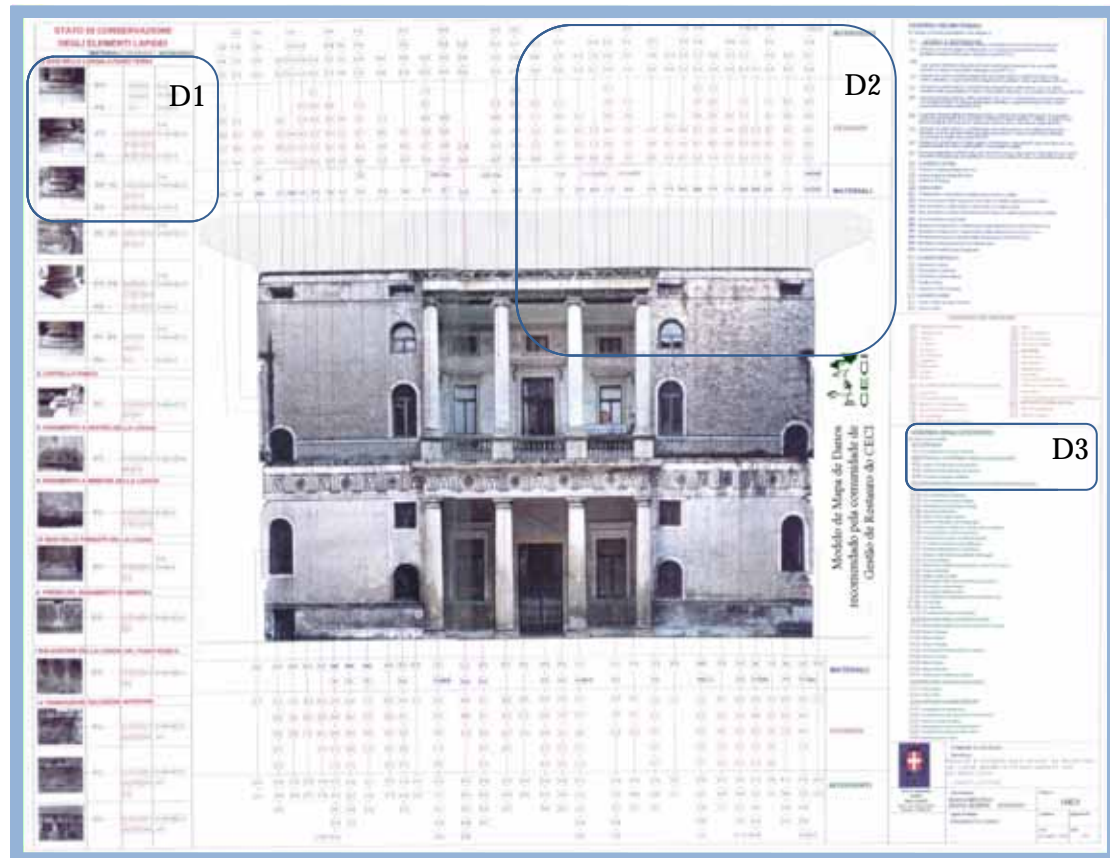
Existem inúmeros modelos de Mapas de Danos e de Fichas de Identificação de Danos, tantos quanto à criatividade dos profissionais possam superar. Entretanto, antes de tudo eles devem ter valor cognitivo, isto é, ambos devem ser claros e objetivos, não se restringindo ao aspecto técnico da comunicação 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.

Infelizmente este autor não dispõe de um Mapa de Danos e de Fichas de Identificação de Danos produzidos e adequados à ilustração de problemas em edificações da arquitetura moderna. Porém, os exemplos apresentados a seguir dão uma idéia de como podem ser tais documentos.

O primeiro exemplo (página 17) refere-se ao Mapa de Danos do Palácio de Chiericati, em Vicenza – Itália ¹⁴. No caso destas Recomendações, interessa fazer conhecer como a criatividade na representação pode agir na produção de mapas objetivos e claros.

¹⁴ Elaborado pelo Studio di Progettazione Architetto Emilio Alberti (Borgo S. Lucha – Vicenza).

O Mapa de Danos do Palácio de Chiericati é um bom exemplo de Mapa de Danos, elaborado sobre fotografia, que permite uma ótima visualização do estado de conservação da edificação como os detalhes de seus elementos construtivos.

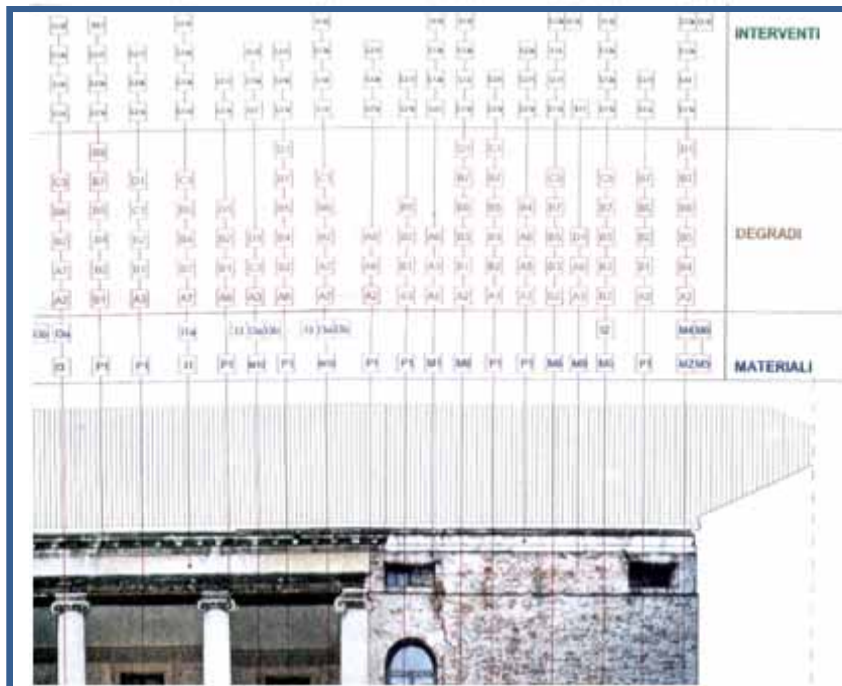


Neste mapa, elaborado pelo escritório do arquiteto italiano Emílo Alberti, a fotografia foi obtida com uma câmara estéreo-fotogramétrica, sendo que a tomada da imagem corresponde ao pano de elevação da fachada principal. Dentre as inúmeras vantagens sobre outros mapas, esse apresenta amplas possibilidades de manejo num canteiro de obras e serviços, pois permite como bastante facilidade a identificação dos problemas e as soluções propostas para as intervenções.

STATO DI CONSERVAZIONE DEGLI ELEMENTI LAPIDEI			
	MATERIALI	DEGRADI	INTERVENTI
LE BASI DELLA LOGGIA A PIANO TERRA			
	P1	A2 A3 A5 A7	E19 E19 E19
	P3	D1	E19 E19
	P1	A6 A7 A8 B1 D1 D2	E19 E19 E19 E19
	P3	D1 D2	E19 E19
DETALHE			
	P1	A2 A3 A5 A7	E19 E19 E19
	P3	D1	E19 E19



D1 – Detalhe do quadro do estado de conservação dos elementos em pedras



D2 – Detalhe das codificações das intervenções, das deteriorações e dos materiais



D3 – Legenda dos códigos das especificações

Conforme já informado nas referências de texto, o Mapa de Danos corresponde ao documento técnico onde se discrimina gráfica e fotograficamente, de maneira rigorosa e minuciosa, todas as deteriorações da edificação. O exemplo aqui apresentado contém informações que vão além da apresentação do estado de conservação da edificação. O autor acrescentou informações sobre os tipos de materiais e as intervenções especificadas, tornando-se num documento síntese dos esforços para restauro da edificação. O exemplo é apenas uma sugestão sobre as possibilidades de um Mapa de Danos. Trata-se de uma produção gráfica simples, onde uma fotografia é inserida num documento de programa de desenho para computadores e é trabalhada no sentido de disponibilizar todas as informações possíveis sobre o estado de conservação da fachada da edificação. Nesse mapa podem ser obtidas, além das informações sobre as deteriorações, as especificações dos serviços de intervenção para solução dos problemas.

MATERIALI DEGRADABILI E INSOLUBILI

[illegible]

Modelo de Mapa de Danos

0

DESENHO GRÁFICO

PATOLOGIAS

-  Vigetele
-  Corta negra
-  Vedaple com feto
-  Grafiagem
-  Ondação da estrutura em ferro
-  Penda do Reboco
-  Penda de Cinto Integrado
-  Penda de Gradim em Ferro
-  Penda de Esquadra em Madeira
-  Azulejo conservado
-  Azulejo carbonizado
-  Azulejo amarelado
-  Penda do vidro



FACHADA RUA MARTINS DE BARROS

FOTO DE DANOS DE ABANDONAMENTO



FACHADA RUA MARTINS DE BARROS

ELEMENTOS/ MATERIAIS

- A** Alvenaria
 - A1 tijolos machados
 - A2 tijolos furados
 - A3 bloco de pedra
 - A4 bloco de concreto
 - A5 reboco
 - A6 revestimento azulejo
 - A7 pintura
 - A8 cunhal
- M** Madeira
 - M1 tesoura
 - M2 janela
 - M3 porta
 - M4 consola
 - M5 torço
- P** Pedra
 - P1 azulejo
- V** Vidro
 - V1 vidro
- C** Cobertura
 - C1 calha ou ruto
 - C2 telha cerâmica - inglesa
- E** Metalíco
 - E1 ferragens das portas
 - E2 porta em grade de ferro
 - E3 grade

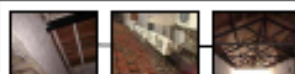
DEGRADAÇÃO

- D** Material Desperdiado
 - D1 alvenaria
 - D2 madeira
 - D3 peças metálicas
 - D4 vidro
 - D5 reboco
 - D6 revestimento azulejo
 - D7 perforações
 - D8 ornatos
 - D9 cobertura
- U** Alteração
 - U1 química
 - U2 física
 - U3 biológica
 - U4 alvenaria
 - U5 madeira
 - U6 metálico
 - U7 cobertura
 - U8 pedra
 - U9 revestimento azulejo
 - U10 reboco
- S** Alteração
 - S1 alvenaria
 - S2 madeira
 - S3 metálico
 - S4 cobertura
 - S5 pedra
 - S6 revestimento azulejo
 - S7 pintura
- L** Lesão
 - L1 fissura
 - L2 trinca
 - L3 gramação

INTERVENÇÕES

- I** Intervenções
 - I1 remoção
 - I2 limpeza
 - I3 recomposição
 - I4 complementação
 - I5 consolidação
 - I6 anotação
 - I7 adequação
 - I8 substituição
 - I9 eliminação
 - I10 aplic. mat. anticorrosivo
 - I11 imutação
 - I12 recuperação
 - I13 reforço estrutural
 - I14 reconstrução

COBERTA



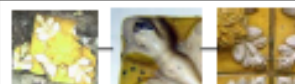
MATERIAL

DEGRADAÇÃO

INTERVENÇÃO

M1 M5 C1 C2 D3 U4 S4 I2 I1

AZULEJO



MATERIAL

DEGRADAÇÃO

INTERVENÇÃO

A6 U6 S6 S2 I2 I1 I1

SOBRADO IMPERADOR

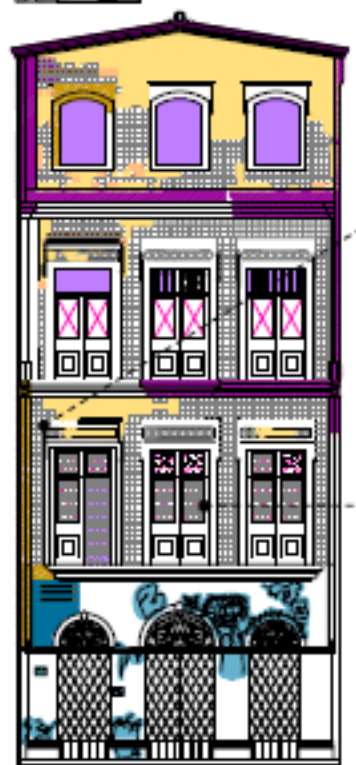
MAPA DE DANOS - FACHADA RUA MARTINS DE BARROS

RESP. TÉCNICO: Jorge Eduardo Lúcia Thosa - CREA 7.038 - DPE FM
COLABORADOR: Cidália Barreto - Lúcia Helena Henriques

DATA: 26/ MARÇO/2018

LEVANTAMENTO GRÁFICO:

Escala Gráfica:



LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO:

Fotos datadas de 28/mar/2008 Fonte: J. Tinoco



Vegetação arbustiva procedente da sementeira por pombos e germinação, infiltração e expansão das raízes de Ficus Australiano.



Alvenarias de vedação de vãos contra a invasão e furtos por indivíduos mal-intencionados



Desagregação pela ação da umidade associada à impregnação de cloretos marinhos



Alvenaria de tijolos maciços de barro, cozidos, adocada à uma alvenaria mais antiga

FACHADA RUA MARTINS DE BARROS

DANOS: Desgregação de trechos das alvenarias, enraizamentos de vegetação, alvenarias de vedação de vãos com tijolos cerâmicos contemporâneos de 8 furos, grafitagem

MANIFESTAÇÃO: desprendimento do reboco, infestação biológica, desagregação, presença de vegetação de grande porte

CAUSAS: umidade impregnada de cloretos marinhos, sementeira por pombos e consequente germinação, infiltração e expansão das raízes de árvores de grande porte, intervenções de segurança inadequadas














ORIGEM: falta de manutenção periódica, Para controle dos agentes degradantes, sementeira pássaros

NATUREZA: conflitos nas interações físico-químicas entre os materiais, as técnicas construtivas e o meio ambiente

AGENTES: águas pluviais, cloretos marinhos, praga urbana de pombos, vegetação, profissionais ignorantes de técnicas construtivas tradicionais

CONDUTAS: Limpeza da superfície, execução de novo reboco conforme técnicas apropriadas, reforço estrutural

PATOLOGIAS:

	Vegetação		Perda reboco		Oxidação de Estrutura em ferro		Azulejo conservado
	Crosta negra		Perda ornato Integrado		Azulejo quebrado		Azulejo faltante
	Vedação com Tijolo		Perda gradil em Ferro		Perda de vidro		
	Grafitagem		Perda Esquadria em madeira				

2.3 A atualização do Mapa de Danos

A atividade de atualização do Mapa de Danos é importante na medida em que se verificar um lapso de tempo razoável entre sua elaboração e a realização dos serviços de intervenção. Como o mapa faz parte dos primeiros documentos técnicos do projeto de intervenção de restauro de uma edificação, retratando o seu estado de conservação numa determinada data e época, é necessário que, decorrido um intervalo longo entre sua produção e uso efetivo, todos os dados sejam revisados.

É muito importante a participação nessas atividades da equipe responsável pela produção dos documentos iniciais. Essa equipe guarda na memória mental dos profissionais muitos dos problemas, dos estudos e análises, das discussões, das soluções e propostas, tomadas de decisões. Assim, revisar a documentação poderá, em princípio, se resumir numa nova visita de vistoria à edificação e em uma simples retificações de dados. Caso não seja possível reunir novamente o grupo ou um membro remanescente da equipe, os trabalhos de atualização do mapa de danos devem seguir o mesmo roteiro metodológico apresentado na seção 1.3.1, destas Recomendações.

2.4 O uso das Fichas de Identificação dos Danos

O uso das FIDs não se restringe a subsidiar os estudos e análises na produção de um Mapa de Danos. Essas fichas são os documentos primários da base de dados que compõe o sistema de inspeção e manutenção de uma edificação. Embora este seja um assunto para outras Recomendações, é importante dizer que as FIDs são documentos referenciais para as atividades de preenchimento das Fichas de Acompanhamento, Inspeção e Manutenção.

Conclusões

Os procedimentos e técnicas reunidos nestas Recomendações são orientações básicas aos profissionais de arquitetura e engenharia que tem o compromisso com a ética da manutenção da autenticidade e integridade das edificações de valor cultural. O roteiro metodológico não é uma simples ficção acadêmica de professores e estudiosos, mas fruto de experimentações no dia a dia das obras e serviços de conservação e restauro do patrimônio construído pela equipe técnica do CECI. Os projetos e obras realizados por este Centro seguem a metodologia proposta, enriquecendo o conhecimento pela criatividade produzida a partir das pressões das situações limitantes de recursos e prazos.

Bibliografia

- VIÑAS, Salvador Muñoz, “*Teoría Contemporánea de La Restauración*”, Editoria Sintesis S/A, Espanha – 2003.
- CARACRISTI, Isorlanda , “*Geografia e Representações Gráficas: Uma Breve Abordagem Crítica e os Novos Desafios Técnico-Metodológicos Perpassando pela Climatologia*”. Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. Curso de Geografia. UFRJ, 2006.
- LICHTENSTEIN, Noberto Blumenfeld, “*Patologia das Construções*”, Boletim Técnico 06/86, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP – 1986.
- BARROS, Mércia Maria Bottura e Outros, “*Notas de Aula: Patologias em Revestimentos Verticais*” Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP. Setembro, 1997 .