



Universidade Federal de Juiz de Fora
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo

PROJETO EM PATRIMÔNIO CULTURAL

INTERVENÇÃO EM PATRIMÔNIO EDIFICADO: LEVANTAMENTO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO E ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO

Arquiteta Mst. Mônica Olender

Juiz de Fora / 2015

Princípios

AÇÕES PARA A PRESERVAÇÃO DE BENS CULTURAIS MATERIAIS

Manutenção

Conjunto de operações preventivas, realizadas rotineiramente, destinadas a manter o bem cultural.

Conservação

Conjunto de ações destinadas a prolongar o tempo de vida de um determinado bem cultural. Engloba um ou mais tipos de intervenção. Pode-se, ainda, destacar a conservação, como medida de preservação periódica ou permanente que pretende conter as deteriorações logo em seu início.

Projeto de restauração arquitetônica

As operações de um projeto de restauração devem ser concatenadas, pois praticamente não existem processos isolados.

Os pontos de maior interesse para o desenvolvimento do projeto propriamente dito são:

- a fase de coleta de dados – que inclui o diagnóstico formado por mapeamento de danos, prospecções, testes laboratoriais;
- e a fase de projeto com a definição das especificações técnicas e do caderno de encargo, que detalham os procedimentos e a logística necessária para a intervenção (CSEPCSÉNYI et al 2006).

Princípios

Edifício de Interesse cultural

O valor do patrimônio arquitetônico não é somente em sua aparência, mas também na integridade de todos seus componentes como um produto único da tecnologia de construção específica de seu tempo.

Princípios

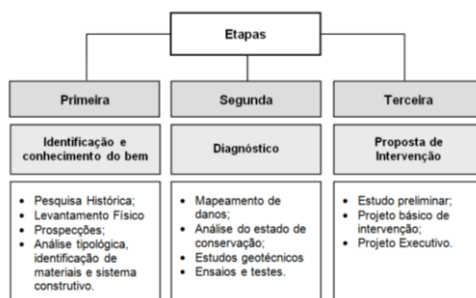
AÇÕES PARA A PRESERVAÇÃO DE BENS CULTURAIS MATERIAIS

O Manual de Elaboração de Projetos de Preservação do Patrimônio Cultural do Programa Monumenta/ IPHAN (2005) define como Restauração ou Restauro

“o conjunto de operações destinadas a restabelecer a unidade da edificação, relativa à concepção original ou de intervenções significativas na sua história”.

Este deverá basear-se em análises e levantamentos e a execução permitir a distinção entre o original e a intervenção, caracterizando o trabalho de restauração como o que requer o maior número de ações especializadas.

Segundo o Manual de Elaboração de Projetos de Preservação do Patrimônio Cultural do Programa Monumenta (2005), o projeto de Restauração possui três etapas básicas.



Projeto de restauração arquitetônica

Primeira Etapa – Identificação e conhecimento do bem

Deve-se formar uma equipe multidisciplinar, a ser determinada de acordo com o tipo e a grandeza do problema, deve trabalhar em conjunto desde o início do estudo.

Esta etapa tem o objetivo de conhecer e analisar a edificação sob os aspectos históricos, estéticos, artísticos, formais e técnicos. Sendo subdividida em:

- Pesquisa Histórica;
- Levantamento Físico;
- Prospecções - arquitetônica ou arqueológica;
- Análise tipológica, identificação de materiais e sistema construtivo.

Projeto de restauração arquitetônica

Segunda Etapa – Diagnóstico

Doenças ≠ de patologia

Segundo o Grupo de Patologia das Construções da Escola Politécnica da USP "A patologia das construções é definida como o estudo das origens, causas, mecanismos de ocorrências, manifestação e consequências de situações em que os edifícios ou suas partes apresentam desempenho abaixo do mínimo pré-estabelecido."

As doenças afetam o desempenho de um edifício e a perda parcial ou total desse desempenho pode ter origem no projeto, na execução, nos materiais empregados ou no uso.

Projeto de restauração arquitetônica

Segunda Etapa – Diagnóstico

Em bens culturais, a origem das doenças deve-se à operação e/ou manutenção e diferentes usos ao longo dos tempos. Sendo necessário, considerar a ação de agentes de degradação, sejam eles físicos, químicos ou biológicos, que atuam no decorrer do tempo.

O diagnóstico é baseado em abordagens históricas, qualitativas e quantitativas.

- A abordagem qualitativa deve basear-se principalmente na observação direta do dano estrutural e da deterioração do material, assim como na pesquisa histórica e arqueológica.
- A abordagem quantitativa deve basear-se principalmente em ensaios de materiais e estruturais, monitoramento e análises estruturais.

Projeto de restauração arquitetônica

Segunda Etapa – Diagnóstico

O primeiro passo para solucionar uma doença é identificar a(s) sua(s) causa(s) para se estabelecer, então, procedimentos a fim de eliminá-la(s).

A identificação da causa pode ser pelos seguintes procedimentos:

- Anamnese;
 - Vistoria – abordagem qualitativa - observação direta do dano estrutural e da deterioração do material;
 - Ensaios, testes e estudos geotécnicos – abordagem quantitativa; Os ensaios podem ser destrutivos ou não destrutivos.
- São procedimentos para o estudo dos materiais presentes no edifício com coletas de amostras que devem ser as mais discretas possíveis.

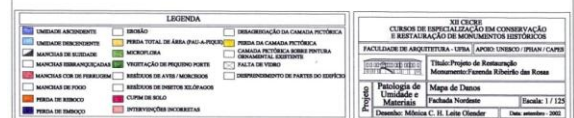
Estrutura

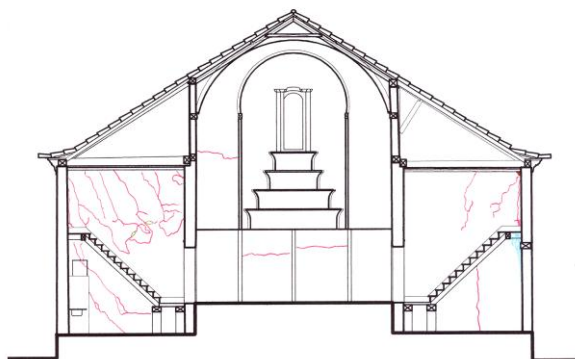
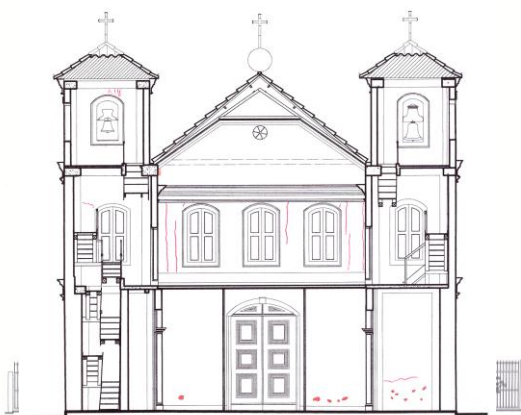


Objetiva a representação gráfica do levantamento de todos os danos existentes e identificados na edificação, relacionando-os aos seus agentes e causas.



Materiais





Projeto de restauração arquitetônica

Segunda Etapa – Diagnóstico

O diagnóstico deverá contemplar:

- Estado de conservação dos componentes construtivos, arquitetônicos, decorativos ou artísticos da edificação;
- Formas de desagregação de materiais de revestimento e componentes estruturais como pisos, paredes, forros, coberturas, escadas, elementos e/ou pinturas artísticas e decorativas;
- Indicações das patologias existentes como infiltrações de água, trincas e rachaduras, desaprumos, ataque de insetos xilófagos etc;
- Determinar se os fenômenos estão estabilizados ou não;
- Decidir se há riscos imediatos e medidas urgentes a serem tomadas;
- Descobrir se o meio ambiente é danoso ao edifício.

Identificação de lesões, causas e agentes

PATOLOGIAS DE ESTRUTURA EM EDIFICAÇÕES		
LESÃO	CAUSA	AGENTE
separação entre peças da estrutura autônoma e entre os paus das tramas	perda dos vínculos de amarração	deslocamento das peças

PATOLOGIAS DE UMIDADE EM EDIFICAÇÕES		
LESÃO	CAUSA	AGENTE
mancha esverdeada	infiltração ascendente	desenvolvimento e proliferação de microorganismos (algas, fungos, cianobactérias etc)
desprendimento de reboco	presença de água	cristalização de sais

PATOLOGIAS DE MATERIAIS EM EDIFICAÇÕES		
LESÃO	CAUSA	AGENTE
fissuras	movimento natural de retração e expansão do barro	ganho e perda de umidade
mancha enegrecida	fogo	homem

Projeto de restauração arquitetônica

Terceira Etapa – Proposta de Intervenção

Se a partir das constatações feitas na etapa de diagnóstico concluir-se que houve perda da unidade da edificação, então deverá ser elaborada uma proposta de intervenção.

Particularmente, em caso de restauro, as terapias devem, como regra geral, ser minimamente invasivas (princípio da intervenção mínima).

O produto final da proposta de intervenção deve corresponder a diretrizes que deverão propor soluções para eliminar as causas dos danos existentes e, além disso, habilitar o edifício para receber os usos que para ele serão destinados.

Os principais fatores de degradação dos materiais que compõem um edifício são os seguintes:

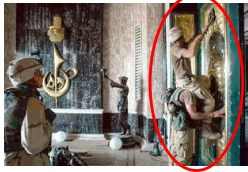
1) Ações do homem

- usos e intervenções inadequadas;
- falta de manutenção e de cuidados adequados;
- tráfego pesado próximo aos edifícios;
- vandalismo e crimes





Iraque, 2003



2) Deficiências inerentes às edificações

São motivadas por falhas:

- no projeto original;
- na execução (obra);
- na qualidade dos materiais de construção utilizados (além do próprio desgaste natural dos mesmos).

ÁREA AFETADA PELO DESABAMENTO



3) Fatores Físicos

3.1 Água: a água é o principal agente degradante das construções. Ela entra em contato com a construção de diversas maneiras, sendo as principais:

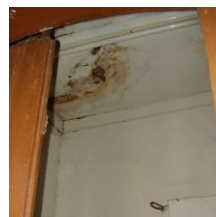
- . Absorção por infiltração ascendente e descendente;
- . Absorção por capilaridade ascendente e descendente – solo; alto das paredes; etc.

Origem das águas:

- . solo (base das paredes);
- . chuva (alto das paredes, cobertura, peitoris, base das paredes/ salpico);
- . condensação (alto valor de umidade relativa no ar e diferenças térmicas acentuadas provocam a condensação do ar e o aparecimento de agentes biológicos, o surgimento de umidade localizada, a desagregação de rebocos e emboços etc).

AGENTES DE DEGRADAÇÃO

	IMPACTO	ESCOAMENTO	SALPICO	VENTO	DEGRADAÇÃO DE SUPERFÍCIES DIMINUIÇÃO DA RESISTÊNCIA MECÂNICA DO MATERIAL AGRENTAÇÃO DE NOVAS VIAS DE PENETRAÇÃO D'ÁGUA
EROSÃO	AQUILA	AQUILA	AQUILA	AQUILA	
ABSORÇÃO	ABSORÇÃO	CAPILARIDADE	INFILTRAÇÃO		DIMINUIÇÃO DA RESISTÊNCIA MECÂNICA DO MATERIAL DESENVOLVIMENTO DE AGENTES PARASITÁRIOS DESAGREGAÇÃO DO MATERIAL PELA CRYSTALLIZATION DE SALT DEPOSITADOS APÓS A SECAÇÃO
CONDENSAÇÃO	VENTO				UMIDADE LOCALIZADA RISCO DE DESCOLAMENTO DO REBOCO OU PEI TURA DESENVOLVIMENTO DE AGENTES PARASITÁRIOS



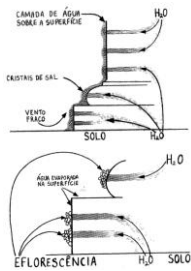


Sais Solúveis: estão presentes na água e entram em contato com a construção quando da ocorrência de infiltrações.

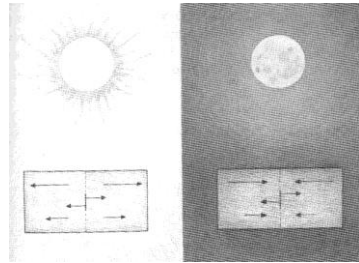
- Tensões nas paredes dos poros



- **Eflorescência de sais:** acontece na superfície, mas indica contaminação interna por sais solúveis



- 3.2. Temperatura:** as mudanças bruscas de temperatura provocam movimentos de contração e retração diferenciados nas faces interna e externa das paredes, gerando fissuras e, mais grave, estresses estruturais.



- 3.3. Vento:** a ação contínua do vento em superfícies provoca a erosão das mesmas (areia), diminuindo a sua resistência mecânica, provocando perda de seção e aumentando a possibilidade de surgirem áreas de penetração de água. A presença de sais solúveis também acelera a degradação das superfícies quando estas estão em contato com ventos.



- 3.4. Manchas de sujidade:** depósito de partículas sobre as superfícies de paredes internas e externas que ficam em suspensão no ar. Não provocam outros danos além daquele estético.



4) Fatores Químicos

Suas causas estão normalmente associadas à presença de organismos vivos ou de produtos ácidos.

- 4.1. Oxidação/ corrosão:** tanto a oxidação quanto a corrosão provocam a degradação da superfície dos metais.



4.2. Alterações nas superfícies dos materiais: tipos de alterações que ocorrem nas superfícies de camadas pictóricas, rebocos, peças de madeira etc, que vão desde o aparecimento de manchas (que modificam a tonalidade dos materiais) até a decomposição, parcial ou total, das mesmas.

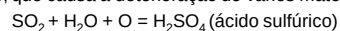


4.3. Ataque de chuva: contém dióxido de carbono que, dissolvido em água, forma ácido carbônico. Provoca, com o tempo, a dissolução das superfícies dos materiais.

.Ataque ácido: CO_2 (dióxido de carbono) + H_2O = H_2CO_3 (ácido carbônico)



4.4. Poluição atmosférica: o ar poluído contém grandes concentrações de dióxido de enxofre (SO_2) que, com a presença da água e do oxigênio do ar, transforma-se em ácido sulfúrico, que causa a deterioração de vários materiais.



- **Crosta negra:** depósitos de poluentes atmosféricos que vão se acumulando na superfície dos materiais, aliados à fuligem e aos dejetos de aves.



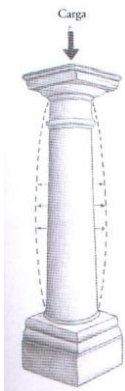
5) Fatores Mecânicos

Caracterizam-se:

- pelo aparecimento de fissuras;
- pela alteração de forma e pelo desgaste das superfícies dos elementos atingidos;
- pela perda de trechos principalmente de revestimentos



Fissuras



6) Fatores Botânicos

Os principais agentes são os fungos, os musgos, os líquens, as vegetações de pequeno e médio portes etc. A proliferação desses agentes está ligada à temperatura, à umidade e à presença de elementos orgânicos nos materiais de construção.

6.1. Vegetação de pequeno, médio e grande portes: a vegetação provoca a destruição de revestimentos, permite a concentração de umidade e elimina ácidos que deterioram quimicamente os materiais.

- OBS: a vegetação de grande porte é benéfica quando a sua copa está situada a, no mínimo, 3 metros de distância do edifício, pois cria uma sombra benéfica.



6.2. Microflora: manifesta-se quando há grande quantidade de água em muros e paredes principalmente. Provoca o aparecimento de manchas amareladas e esverdeadas. Ex: algas.



6.3. Microorganismos: manifestam-se como uma espécie de poeira na superfície dos materiais. Desenvolvem-se pela associação de:

- condições de umidade relativa
- temperatura
- iluminação
- ventilação
- características dos próprios materiais

6.3.1. Bactérias e fungos: deterioram os materiais através da liberação de ácidos produzidos durante os processos químicos que realizam para a sua nutrição.



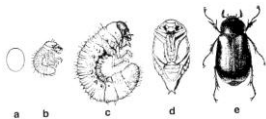
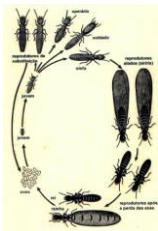
Exemplo de fungos de podridão branca

6.3.2. Líquens: associação de fungos e algas. Desfiguram lentamente as superfícies.



6.4. Insetos: afetam, principalmente, os materiais lenhosos

No caso da madeira, os principais insetos que a atacam são os cupins e coleópteros. Ambos são organismos xilófagos.



Coleóptero ou broca
a. ovo; b. larva jovem; c. larva ao final do estágio; d. pupa; e. adulto

Cupim

- Cupins de madeira seca: madeiras com baixo de teor de umidade (abaixo de 30%)

- Cupins de madeira úmida: umidade acima de 30%



- Cupim de solo: desenvolvem sua colônia no solo (três categorias: subterrâneos, arbóreos e epígeos).



Ninho arbóreo



Ninho epígeo



Ninho aéreo

6.5. Presença de aves e mamíferos

Seus excrementos geram ácidos que podem agir sobre as superfícies dos materiais, além de, no caso dos mamíferos, poder transportar sal solúvel para o interior dos mesmos.

Outros problemas relacionados à presença desses animais são:

- entupimento de calhas;
- perda de partes de paredes (bodes, cavalos, pombos);
- formação de vazios nos solos (roedores) etc.



8) Fatores naturais

- vendavais;
- inundações;
- desmoronamentos.



São Luiz do Paraitinga – SP, 2010



Terremoto em Abruzzo – It, 2009



Nova Orleans – EUA, 2005



Pompeia – It, 79 dC

**DIRETRIZES BÁSICAS PARA A
CONSERVAÇÃO DE BENS IMÓVEIS**
(Manual de obras em edificações preservadas)

Inspeção Constante

- verificação da cobertura e calhas de escoamento de águas pluviais, sempre após fortes chuvas;

Inspeção semestral

- verificação da cobertura e de seus elementos, substituindo as partes danificadas;
- verificação das calhas de escoamento de águas pluviais;
- eliminação de microorganismos e plantas;
- verificação das esquadrias (estanqueidade);
- abertura periódica dos compartimentos (salas, quartos, depósitos e outros) sem uso.

Inspeção anual

- verificação dos elementos anteriormente citados;
- verificação das instalações elétricas, hidráulicas, de gás, dos sistemas de prevenção contra incêndio e dos aparelhos de ar-condicionado e de suas instalações;
- limpeza e pintura geral

Inspeção quinquenal

Inspeção geral da edificação com o diagnóstico do estado de conservação e inspeção de todos os serviços de manutenção realizados anteriormente

Bibliografia

COMISSÃO DE PATRIMÔNIO CULTURAL (org.). **Conservação e restauro I – recomendações e projetos em andamento na Universidade Federal de São Paulo**. São Paulo: USP, 1997.

CRATERRE. **A construção e a arquitetura de terra**. In: Arquitecturas de Terra – triunfos e potencialidades, materiais e tecnologia, lógica do restauro, actualidades e futuro. Conimbriga: Comissão de Coordenação da Região Centro Alliance Française de Coimbra – Museu Monográfico de Conimbriga, 1992. p. 141-152.

FERNÁNDEZ, Rosa Amélia Flores. **Estudo da taipa de pilão visando as intervenções em edificações de interesse histórico**. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 1995. Dissertação de Mestrado.

HAYS, A., Matuk, S., Vitoux, F. **Técnicas mixtas de construccion com tierra**. Saint – Martín d'Uriage: CRATerre, 1986.

HOUBEN, Hugo; Guillaud, Hubert. 1994. **Earth construction**. Marseille: CRATerre – EAG, Intermediate Technology Publications.

ICOMOS. **Recomendações para análise, conservação e Restauração Estrutural do patrimônio arquitetônico**. Tradução Sílvia Puccioni. Paris, 2001.

IPHAN. **Carta de Veneza**. Disponível em:
<<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=236>>.

KANAN, Maria Isabel. An analytical study of earth – based building materials in southern Brazil. In: **Terra 2000: International Conference (8th) on the Study and Conservation of Earthen Architecture**. Proceedings, Torquay, Devon, UK. Londres: James e James, 2000. p. 150-157.

LELIS, Antonio de. (coord.). **Biodeterioração de madeiras em edificações**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2001.

OLENDER, Mônica Cristina Henriques Leite. XII CECRE. **Restauração e Revitalização da Fazenda Ribeirão das Rosas**. Salvador, 2002.

_____. **A técnica do pau-a-pique: subsídios para a sua preservação**. Salvador: UFBA/PPGAU, 2006. Dissertação de mestrado.

OLIVEIRA, Mário Mendonça de Oliveira. **Tecnologia da conservação e da restauração – materiais e roteiros: um roteiro de estudos**. Salvador: EDUFBA/ ABRACOR, 2002.

_____. **Rudimentos para oficiais de conservação e restauração**. Rio de Janeiro: ABRACOR, 1996.

PROGRAMA MONUMENTA. **Manual de elaboração de projetos de preservação do patrimônio cultural**. Brasília: Ministério da Cultura, Instituto do Programa Monumenta, 2005.

SAMPAIO, Julio César Ribeiro. **Manual de obras em edificações preservadas**. Rio de Janeiro: Prefeitura Municipal, s.d.

VALVA, Milena D'Ayala. **Patrimônio Cultural edificado**. Goiânia: Ed. da UCG, 2001.

VIÑTUALES, Graciela Maria. **Restauracion de arquitectura de tierra**. Snt.