

## SISTEMA NORMATIVO PARA MAPA DE DANOS DE EDIFÍCIOS HISTÓRICOS APLICADO À *LIDGERWOOD MANUFACTURING COMPANY* DE CAMPINAS

**Regina Andrade Tirello\* e Rodolpho Henrique Correa \***

GCOR\_Arquitetura/Unicamp.Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da  
Universidade Estadual de Campinas /Departamento de Arquitetura e Construção  
[tirello@fec.unicamp.br](mailto:tirello@fec.unicamp.br); [rodolpho\\_hc@hotmail.com](mailto:rodolpho_hc@hotmail.com)

### Resumo

Em desenvolvimento no G-COR Arquitetura do DAC/FEC-Unicamp, este estudo relaciona-se à preservação de materiais históricos tradicionais e tem como objetivo a proposição de sistema de registro normativo para a elaboração de **mapas de danos** de fachadas de edificações históricas feitas de tijolos à vista; tipologia correspondente a parte significativa dos antigos exemplares paulistas de arquitetura ferroviária e industrial. Para expor alguns resultados da aplicação do método desenvolvido selecionamos estudos aplicados às fachadas da Fundação **Lidgerwood Manufacturing Company** de Campinas, de 1884, edifício tombado pelo órgão de preservação municipal, que hoje abriga o Museu da Cidade.

**Palavras-chave:** Mapa de danos; Lidgerwood Manufacturing Company de Campinas; técnicas construtivas tradicionais

### Resumen

En desarrollo en el G-COR Arquitectura del DAC/FEC-Unicamp, este estudio se relaciona a la preservación de materiales históricos tradicionales y tiene como objetivo la proposición de sistema de registro normativo para la elaboración de mapas de daños de fachadas de edificaciones históricas hechas de muro de tabique; tipología correspondiente a la parte significativa de los antiguos ejemplares de la arquitectura ferroviaria e industrial del Estado de San Pablo, Brasil. Para exponer algunos resultados de la aplicación del método desarrollado, elegimos estudios aplicados a los paramentos murarios de la Fundación Lidgerwood Manufacturing Company de Campinas, 1884, edificio clasificado por el órgano de preservación municipal, que hoy abriga el Museo de la Ciudad.

**Palabras claves:** Mapa de daños; Lidgerwood Manufacturing Company de Campinas; técnicas constructivas tradicionales

### Abstract

In development at G-COR Architecture of DAC/FEC-Unicamp, this study is related to the preservation of traditional historical materials and has the purpose of proposing a regulatory record system for the elaboration of **damages map** in façades of historic buildings made of exposed brick walls; typology corresponding to a meaningful part of State of São Paulo, Brazil, old examples of railway and industrial architecture. To show some results of the application for the method developed we selected studies applied to wall standards of the Foundry **Lidgerwood Manufacturing Company** of Campinas, 1884, a listed building by the city preservation department, currently housing the City Museum.

**Key Words:** Damages Map; *Lidgerwood Manufacturing Company* of Campinas; Traditional constructive techniques

## OS MAPAS DE DANOS E A DOCUMENTAÇÃO CONSERVATIVA DAS SUPERFÍCIES ARQUITETÔNICAS

Mapas de danos são documentos gráficos que sintetizam informações a respeito do estado de conservação geral de um edifício por meio da representação das alterações sofridas por seus materiais e estruturas ao longo do tempo Seu desenvolvimento

consiste no registro criterioso das patologias/alterações por meio de símbolos gráficos com os quais se representam as diversas categorias e níveis de degradação identificados, constituindo-se em uma legítima e importante instância de diagnóstico dos bens culturais.

No caso das edificações históricas, se feito criteriosamente, um Mapa de Danos resulta em um importante documento ilustrado na medida em que pode agrupar grande número de informações relativas a quantidade, qualidade e intensidade das avarias dos materiais e estruturas dessas construções. Portanto, sob o ponto de vista operativo, mapas de danos são instrumentos eficazes de auxílio tanto para o planejamento das diretrizes projetuais de restauro/conservação (limpeza, consolidação ou mesmo de substituição controlada de materiais ou de partes extremamente degradadas) e das previsões orçamentárias, como podem também instruir ações de monitoramento preventivo para garantir a boa conservação dos artefatos no tempo.

Essa categoria de diagnóstico costuma ser representada em plantas e elevações e as especificidades dos danos/alterações presentes costumam ser ilustradas com a sobreposição de elementos gráficos, tais como hachuras, cores, símbolos e números que, juntos ou separados, que sintetizam as informações relacionadas as características do material, dos agentes e causas da degradação.

Nas pesquisas feitas no decurso desse estudo, realizado no âmbito de duas iniciações científicas de Rodolpho Henrique Correa<sup>1</sup>, das quais esse artigo expõe partes dos resultados, constatamos que na escassa literatura nacional disponível existem grandes hiatos informativos a respeito dos procedimentos técnicos e das questões conceituais-operativas que envolvem a feitura de um Mapa de Danos. Esse problema é facilmente observável nas recomendações dirigidas ao público para a execução deste tipo de documento pelos órgãos preservacionista brasileiros, não obstante o estudo das patologias das edificações integre o rol de exigências para a apresentação de projetos de restauro a lhes serem submetidos para aprovação. Ao mesmo tempo em que os órgãos preservacionistas reconhecem a importância desses diagnósticos e registros não oferecem nenhum modelo gráfico a ser seguido ou mesmo um esboço

---

<sup>1</sup> O co-autor deste texto é aluno do Curso de Arquitetura e Urbanismo da FEC-Unicamp, tendo realizado em 2010-2011 pesquisa de Iniciação Científica Pibic-SAE, sob orientação da autora, intitulada "**Mapas de danos de edifícios históricos: proposta de simbologia gráfica**", da qual apresentam-se alguns resultados neste texto. Desenvolve atualmente a segunda Iniciação Científica Pibic-CNPQ sobre este mesmo argumento visando a ampla aplicação do método desenvolvido para estudos de edificações de tijolos a vista de edificações industriais campineiras do final do século XIX, para aperfeiçoamento do sistema elaborado.

de 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, tornando inócua a própria condição analítica deste tipo de documento.

Decorrencia da falta de qualquer normativas de representação e de um léxico técnico atendível, o que se tem observado em trabalhos dessa categoria é uma excessiva 'criatividade' na representação das avarias de materiais constitutivamente muito diversos entre si, com alterações idem. Os danos costumam ser assinalados graficamente por meio de aleatórias manchas de cor para 'ilustrar', confusamente, em uma mesma superfície, tanto podridão de madeira, como destacamento de argamassas ou desbotamento de tintas indo até oxidação de peças metálicas, indiferentemente. Assim, o que deveria ser o resultado de observações diagnósticas de campos tende mais para trabalhos artísticos que para 'mapas-documentos', cuja função seria a de explicitar qualitativa e quantitativamente as avarias / alterações de um bem para um eventual consulente. Não servem para nada.

Manchas de cor associadas a legendas genéricas e confusas terminam tendo a mesma função nula daqueles relatórios amadorísticos de estudos preliminares para restauro ilustrados com muitas fotografias de colônias de fungos, bolores ou descamações, sem qualquer problematização sobre causa /efeito de uma determinada avaria /alteração nos paramentos murários e estruturas das construções examinadas.

Entre estudiosos do tema é consenso que no Brasil a elaboração de Mapas de Danos necessita ainda de estudo e desenvolvimentos mais adequados a problemática degenerativa de nossos bens para aceder efetivamente a categoria de documento de apoio à preservação arquitetônica *“Tanto a metodologia de investigação quanto a representação dos danos, está avançando gradualmente de acordo com as experiências vivenciadas em práticas e com os avanços tecnológicos. Este desenvolvimento é de extrema importância para que o Mapa de Danos seja utilizado da forma mais completa e eficaz nos projetos de intervenção no patrimônio histórico.”* (BARTHEL, LINS, PESTANA, s/d). Há de ser avaliar as boas experiências. Elas existem sim, mas tendem a permanecer desconhecidas por constarem geralmente em relatórios técnicos de circulação restrita que, paradoxalmente, são feitos para órgãos de preservação oficiais.

A busca por **normativas** que regulem a 'escrita' das alterações dos materiais construtivos tradicionais foi um dos pontos de partida para o desenvolvimento dessa pesquisa cujo objetivo principal é contribuir para o aperfeiçoamento dos métodos de documentação das transformações que ocorrem nos bens arquitetônicos de valor histórico e cultural ao longo de suas vidas.

Privilegiando a análise de edifícios históricos de tijolos a vista na área central da cidade de Campinas, São Paulo, nosso estudo visa ao esboço de uma codificação gráfica associada às alterações e degradações de peças cerâmicas, rebocos e tintas, materiais comuns a grande parte das construções desta tipologia construtiva específica, em especial aquelas que constituem o acervo arquitetônico ferroviários e industrial do final do século XIX e início do século XX.

Como classificar e descrever avarias de tijolos? Tomando por base normativa e léxica consolidadas internacionalmente para caracterização das patologias mais usuais, temos buscado fundamentos e meios para estabelecer um protocolo gráfico, uma padronização ,que possibilite a realização de Mapas de Danos com recursos computacionais econômicos e, por conseguinte, acessíveis a um grande número de pessoas e instituições

Os primeiros resultados dessa pesquisa é o que trazemos para a discussão neste evento. Neste texto breve( e com limitação de imagens) procuramos expor as premissas e as bases que esatmos constituindo para a elaboração de um sistema gráfico que adota padrões de hachuras associados a códigos de cor, baseado nas normas italianas para bens culturais (Normal 1/88 e UNI 11182/2006) e em uma estrutura de representação atendível para bens culturais, elaborada pelos arquitetos .Antonella Negri e Jacopo Russo (NEGRI,RUSSO,2008)

O campo da preservação, no qual este estudo se insere, é por natureza interdisciplinar .Em conseqüência, os esforços para delineamento de uma sistemática reprodutível para elaboração de Mapa de Danos, tem implicado no desenvolvimento de diversos outros estudos correlatos. Até o momento implicou na feitura de muitos desenhos em escalas variadas, na constituição de banco de dados fotográfico específico, na elaboração de diversas tabelas e fichas descritivas de apoio à transposição dos dados e, principalmente, no estabelecimento de parâmetros de classificação de um material construtivo específico, tão pouco estudado no Brasil, apesar de sua abundância: o tijolo cerâmico .

Entre outros produtos, compuseram-se as “Fichas de Classificação de Danos” ilustradas para apoiar os trabalhos de análises diretas *in situ* (atividade imprescindível para os mapeamentos propostos) a partir do cotejamento dos resultados das pesquisas bibliográficas sobre as características constitutivas/degenerativas de tijolos e registros fotográficos com as tabelas para identificação de danos em ‘pedras artificiais” da *Commissione NORMAL* italiana, conforme se verá em tópico específico deste texto .

Com esses procedimentos configuramos um padrão de representação que está sendo testado e aperfeiçoado estudantes e pesquisadores do GCOR-Arquitetura da Unicamp<sup>2</sup> a partir da aplicação em edifícios ferroviários e industriais de Campinas<sup>3</sup> visando a síntese gráfica adequada. No *VI Colóquio Latinoamericano sobre Recuperação e Preservação do Patrimônio Industrial* trazemos para exemplos do processo do mapeamento de danos aplicado à *Fundição Lidgerwood Manufacturing Company* de Campinas, de 1884, construção histórica tombada pelo órgão de preservação municipal , que hoje abriga o Museu da Cidade( Figura 1).

---

2 O GCOR-Arquitetura (Grupo de Conservação e Restauro da Arquitetura e Sítios Históricos) do DAC/FEC-Unicamp (Departamento de Arquitetura e Construção da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas), criado e certificado pelo CNPq em 2006, é um grupo de investigação sobre temáticas patrimoniais que, como tal, objetiva estimular, possibilitar e difundir pesquisas acadêmicas e aplicadas no campo da conservação e restauro da arquitetura. Site do GCOR: [http://www.fec.unicamp.br/~gcor\\_arquitetura/](http://www.fec.unicamp.br/~gcor_arquitetura/)

<sup>3</sup> Este estudo está sendo desenvolvido no âmbito de Projeto de pesquisa FAPESP, proc. 2009/13903-3, intitulado “*Técnicas construtivas e argamassas históricas: estudos para preservação da arquitetura industrial paulista*”. Pesquisador responsável: Profa.Dra.Regina A.Tirello (DAC-FEC/Unicamp).Conta com a participação de estudantes , docentes e pesquisadores de diversos laboratórios e institutos da Unicamp e USP: (LMC/FEC-Unicamp; LABENS/POLI-USP, LAMFI/IF-USP e IPT-SP),parceiros oficiais do projeto.



Fachada Av. Andrade Neves



Fachada Rua Campos Salles



Fachada Rua Lidgerwood

**Figura 1:** Mosaicos fotográficos das fachadas da *Fundição Lidgerwood Manufacturing Company* de Campinas. Autor: Rodolpho Correa. Arquivo GCOR-Arquitetura/Unicamp, 2011

## **QUESTÃO DE NORMA: as cartas patrimoniais, as normas da ABNT e a *Commissione Normal italiana***

A etapa de revisão bibliográfica desta pesquisa correspondeu a seleção de títulos nacionais e internacionais relevantes sobre o tema sob o ponto de vista da discussão conceitual e técnica. A seguir algumas passagens dos estudos dela decorrentes que julgamos pertinentes ao esclarecimento do método de registro proposto. A saber:

### ***As Cartas patrimoniais***

Ao longo do século XX diversas cartas patrimoniais internacionais foram criadas como meio de divulgar e tentar estabelecer preceitos mínimos para a proteção do patrimônio cultural dos povos, sugerindo parâmetros e procedimentos para sua preservação adequada<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Nesta pesquisa para referir questões afeitas ao registro documental – e sua difusão\_ escolheram-se a Carta de Atenas (1931), a Carta de Veneza (1964) e a Carta de Burra (1980) e carta de Restauo Italiana. Estes documentos estão disponíveis no site do IPHAN em:

Muitos destes documentos dão especial destaque à documentação, entendida como um trabalho processual composto por várias etapas interdependentes, que passando pelo levantamento métrico rigoroso, engloba ações de inventário das características gerais das edificações indo até a documentação científica de suas alterações físicas e materiais dos bens estudados. A documentação sistemática é tida como meio legítimo de se estabelecer um histórico construtivo-programático atendível das transformações/intervenções passadas, bem como garantir a escolha de técnicas de restauração ou conservação de modo a garantir e explicitar o princípio da reversibilidade das intervenções reparadoras a proceder.

Desde a Carta de Atenas, elaborada na ocasião do *1º Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos da Sociedade das Nações, em 1931*, evidencia-se a preocupação com a obtenção de informações confiáveis, e tão completas quanto possível, sobre os objetos históricos antes de iniciar qualquer intervenção física de restauração. O estudo das patologias está contemplado no item VI: *“Técnica da Conservação”*: “[...] os peritos mostraram-se unânimes ao aconselhar, antes de qualquer consolidação ou restauro parcial, a análise escrupulosa das doenças desses monumentos. Com efeito eles reconheceram que cada caso constituía um caso de espécie.” (ESCRITÓRIO INTERNACIONAL DOS MUSEUS, 1931:3)

O Brasil foi signatário da Carta de Atenas e, ainda que muitos de seus preceitos tenham sido desenvolvidos e aplicados, ao final de tantas décadas que a separa de nosso tempo observa-se que o órgão de proteção federal, o IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional) ainda não conta com recomendações específicas de como proceder para a documentação dos danos e alterações dos bens arquitetônicos. As iniciativas do órgão nessa direção constituem-se basicamente em portarias que definem algumas regras para projetos de restauro, aplicáveis em casos particulares (notadamente em conjuntos urbanos), em bens tombados pelo órgão. Ou seja, as orientações contidas nestas portarias tem sua aplicação exigida apenas em bens tombados pelo IPHAN, colocando-se apenas como sugestão genérica a adotar em casos similares..

Já o “*Manual de elaboração de projetos de preservação do patrimônio cultural*”<sup>5</sup> do programa MONUMENTA<sup>6</sup> do IPHAN, amplamente veiculado, é um texto que se propõe como um roteiro oficial para elaboração de projetos de restauro a serem submetidos à aprovação na área do patrimônio histórico. Os esclarecimentos e recomendações para registro das patologias impressionam pela exigüidade e falta de clareza: “[O mapa de danos] *objetiva a representação gráfica do levantamento de todos os danos existentes e identificados na edificação, relacionando-os aos seus agentes e causas. São considerados danos todos os tipos de lesões e perdas materiais e estruturais, tais como: fissuras, degradações por umidade e ataque de xilófagos, abatimentos, deformações, destacamento de argamassas, corrosão e outros.*” (BRASIL, 2005:28). E mais nenhuma instrução de como proceder. Efetivamente, falta-nos um modelo, uma norma menos genérica para orientar os registros.

Foram também consultados sites de órgãos de preservação estadual na tentativa de individualizar alguma normatização/ recomendação específica veiculada publicamente para orientar registro de danos. No entanto, observou-se também que no âmbito desses órgãos o tema é cercado de reticências, conforme se depreende das instruções para projetos de restauro definidas pelo Governo do Estado de Santa Catarina<sup>7</sup>, tomada aqui a título de exemplo. Solicita que os projetos de restauro incluam trabalhos de “*Verificação e identificação das patologias existentes na edificação, incluindo seus bens integrados e móveis, relacionando-as com o entorno. Estas patologias deverão ser devidamente registradas, através do mapeamento das anomalias em planta, de imagens fotográficas e de texto explicativo, que deverá mencionar o método utilizado na inspeção. Na análise patológica deverão ser identificadas as origens (física, química ou biológica) e causas da deterioração (fatores humanos, naturais ou acidentais), relacionando o desempenho e a durabilidade dos materiais;*” (SANTA CATARINA, s/d:11) E isso é tudo.

Deste modo grande parte da responsabilidade sobre a produção deste importante documento parece ser repassada aos governos municipais, que nem sempre contam

---

<sup>5</sup> Este manual faz parte de uma série de manuais técnicos editados pelo programa MONUMENTA do IPHAN com o objetivo de auxiliar os trabalhos de profissionais da área do restauro e também esclarecer o público geral.

<sup>6</sup> O MONUMENTA é um programa do Ministério da Cultura, financiado pelo BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) com apoio da UNESCO que “*procura garantir condições de sustentabilidade do Patrimônio. Objetivo a ser alcançado com a geração de recursos para o equilíbrio financeiro das atividades desenvolvidas e que mantenham conservados os imóveis da área do projeto.*” Fonte: <[http://www.monumenta.gov.br/site/?page\\_id=164](http://www.monumenta.gov.br/site/?page_id=164)>

<sup>7</sup> Cita-se aqui a legislação Catarinense como exemplo, entretanto condições semelhantes são encontradas nas leis de outros Estados.



com pessoal especializado, apto a estabelecer um quadro normativo referencial mínimo de orientação para o mapeamento de danos. Sem padronização e/ou orientação sobre como proceder, podem contar apenas com o ‘bom senso’, que nem sempre é bom conselheiro em contexto de despreparo técnico.

O resultado é que “*existem inúmeros modelos de mapas de danos e de fichas de identificação de danos, tantos quanto à criatividade dos profissionais possam superar.*” (TINOCO, 2009:14) Desta situação surgem incontáveis formatações de mapas para os quais cada profissional elabora um sistema de registro particular, informado o que lhes parece importante ( a depender da experiência profissional) sem uma linguagem coerente que possibilite que se estabeleça algum nexos entre o dano e suas representações e, o que é pior, sem comunicar o que ocorre àqueles que eventualmente venham fazer uso deste documento nas etapas subseqüentes de projeto/processo de restauração.

Concluiu-se que para a produção de mapas de danos no Brasil não existe sequer um esboço de modelo normativo a ser seguido para representação documental eficaz O que representar nos *mapas de danos* e, principalmente, o que investigar sobre as alterações havidas em nossos edifícios de interesse histórico cultural?

### **ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)**

Também a *ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)*, responsável pela elaboração e edição de normativas no Brasil, não conta com normas aplicáveis ao estudo diagnóstico ou curativo ao patrimônio histórico arquitetônico. Não tratam de materiais tradicionais. O que existe são normas que definem tratamentos de muitos materiais de uso contemporâneo, privilegiando o desempenho destes nos edifícios atuais.

Considerando-se que a ABNT não possui comitê ou comissão para regulamentação de normas para o trato de bens culturais, para esta pesquisa foram consultadas as normas técnicas oriundas do Comitê Brasileiro de Construção Civil. Dentre elas identificamos o documento *NBR 5674/99* intitulado “*Manutenção de edificações – Procedimentos*” que “*Fixa os procedimentos de orientação para organização de um sistema de manutenção de edificações.*” (ABNT, 1999) que também privilegia edifícios contemporâneos. Seu intuito é garantir o valor comercial, e o desempenho das edificações, mas não sua preservação no tempo enquanto bem histórico e cultural.

Segundo a Carta de Burra “a preservação será a manutenção no estado da substância de um bem e a desaceleração do processo pelo qual ele se degrada” (ICOMOS, 1980:1). A norma “NBR 13531/95 – Elaboração de projetos de edificações – Atividades técnicas”, deste comitê ,aplicável a toda a classe de edificações,incluído ‘edificações existentes’, menciona o termo “restauração” mas não o define.No item 1.4 da “Esta Norma é aplicável aos serviços técnicos de obras, conforme as classes (ou categorias) de intervenções correntes. b)edificações existentes: (...) restauração.” (ABNT, 1995, p.1)

Segundo o Art 9º da Carta de Veneza: “O restauro é um tipo de operação altamente especializado. O seu objetivo é a preservação dos valores estéticos e históricos do monumento, devendo ser baseado no respeito pelos materiais originais e pela documentação autêntica.(...) O restauro deve ser sempre precedido e acompanhado por um estudo arqueológico e histórico do monumento” (ICOMOS, 1964, p.2)

Assim, o termo “restauração” da norma **NBR 13531/95** pode ser melhor entendido como a recuperação de um imóvel comum,uma reforma, tendo em vista que o corpo da norma não especifica nenhuma prática preservacionista especifica para um bem histórico que prevê a conservação e não a substituição dos materiais originais.

### **Commissione NORMAL italiana**

A Comissão NORMAL (**N**ormativa per **M**anufatti **L**apidei) foi criada em 1979 por iniciativa do Instituto Central de Restauração (ICR), Itália, e do Conselho Nacional de Pesquisa(CNR-IT),Itália, com objetivo de elaborar métodos unificados de estudo das alterações de materiais de pedra e de acompanhamento da eficácia dos tratamentos para a preservação de artefatos de interesse histórico e artístico. As Comissões UNI NOrmal (Normativa dei Manufatti Lapidei) são grupos de especialistas que elaboram documentos publicados em forma de “recomendações” , identificados sob a sigla **UNI Normal** por um número progressivo e ano de publicação; normas que são freqüentemente atualizadas.

Cumprе esclarecer o significado de ‘materiais pétreos no campo dessas normativas .A expressão “material pétreo natural” (*materiale lapideo naturale*) indica as rochas e as pedras propriamente ditas, como calcário, o mármore, etc, enquanto o termo “material pétreo artificial” (*materiale lapideo artificiale*) indica os materiais artificiais originários de

matérias primas naturais, como o estuque, as argamassas, os tijolos cerâmicos, os rebocos, entre outros

Entre o conjunto de normas italianas, que são adotadas pelos órgãos preservacionistas de diversos países, é a norma **UNI 11182:2006**, que substitui a antiga Normal 1/88<sup>8</sup>, aquela de especial interesse para esta pesquisa.

A norma **UNI 11182:2006** define para cada patologia comuns a paramentos de “pedras naturais” ou “pedras artificiais”, uma nomenclatura e uma definição padrão, exemplificando com fotografias as características dos fenômenos a que se refere. A principal diferença entre esta norma *UNI* e sua correspondente antecessora (a *Normal 1/88*) é que a norma anterior, além da nomenclatura e dos exemplos, determinava ainda um padrão de hachura para a representação das patologia em mapas de danos. A hachura, embora não conste mais na *UNI 11182:2006*, ainda é muito utilizada para a indicação de danos em desenhos na Itália e em outros países europeus. Pode-se dizer que a representação gráfica das alterações arquitetônicas com hachuras (no passado feitas à mão) constitui-se na norma *de fato* e não a exceção no âmbito do registro das vicissitudes e processos degenerativos das arquiteturas históricas. Nós as adotamos para compor os nossos Mapas de Danos adequando-as texturas constantes nos programas CAD, combinando-as com cores para representar sobreposições e intensidades. Foi gerada uma tabela que apoiou a elaboração das primeiras fichas de descrição dos danos e planejamento dos modos de lançar os dados em arquivos digitais ( Figura 2)

---

<sup>8</sup> Em 1995 o Ministério da Cultura da Itália estipulou uma convenção com a UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) única representante da atividade normativa em nível internacional, sendo portanto a mudança necessária para que as Normas da Commissione Normal continuassem a ter validade como normativa e não apenas como recomendações.

**Comparação entre os sistemas de representação de Negri e Russo e da Normal 1/88**

DANO / PATOLOGIA	NEGRI E RUSSO	NORMAL 1/88	DANO / PATOLOGIA	NEGRI E RUSSO	NORMAL 1/88
Lacuna (Lacuna)		***	Pátina (Patina)		
Perda de elementos (Mancaza)			Limite da umidade ascendente (Fronte di risalita)		***
Alveolização (Alveolizzazione)			Eflorescência (Efflorescenza)		
Pitting (Pitting)			Escorimento (Colatura)		***
Erosão (Erosione)			Película (Pellicola)		
Esfoliação (Esfoliazione)			Pátina biológica (Patina biologica)		
Escamação (Scagliatura)			Grafite (Graffito vandalico)		***
Inchaço (Rigonfiamento)			Vegetação (Presenza di vegetazione)		
Distacamento (Distacco)			Colonização biológica (Colonizzazione biologica)		***
Deformação (Deformazione)			Crosta (Crosta)		
Degradação diferencial (Degradazione Differenziale)			Incrostação (Incrostazione)		
Desagregação (Diagregazione)			Depósito Superficial (Deposito Superficiale)		
Fissuração (Fessurazione)			Depósito Consolidado (Concrezione)	**	
Alteração Cromática (Alterazione cromatica)			Pulverização (Polverizzazione)	**	
Mancha (Macchia)					

NOTAS:  
 \*\* Esta patologia não consta na norma UNI 11102:2006  
 \*\*\* Esta patologia não consta na norma 1/88

**Figura 2** Tabela de símbolos gráficos composta para este estudo. A esquerda, sistema de representação proposto por Negri e Russo, a direita as convenções gráficas constantes na Normal 1/88. Elaboração: Rodolpho Henrique Correa, 2011. Arquivo Gcor-Arquitetura Unicamp

## METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO, REGISTRO E REPRESENTAÇÃO

“(…) a observação direta do monumento e sua consequente representação gráfica rigorosa são condições indispensáveis, e não apenas acessórias, para que se faça historiografia arquitetônica no sentido pleno” (CARBONARA, 2007:429)

### a) Levantamentos geométricos e fotogramétricos

O desenho de levantamento constitui a base de qualquer categoria de registro pertinente a arquitetura. Feito em diversas escalas, é que possibilita o registro e a comparação de diferentes tipos e níveis de informação sobre um bem histórico, entre eles os danos. “No campo da preservação dos bens culturais, o desenho de levantamento tem como objetivo maior propiciar o pleno reconhecimento de uma obra arquitetônica, por meio da recomposição de um modelo fiel às suas particularidades no ato da medição.” (FREITAS, TIRELLO, 2010:4)

Estes desenhos podem ser desenvolvidos de diferentes modos, mas devem guardar sempre o máximo de precisão e nível de detalhamento compatível à escala

representada.”(...) *um desenho [de levantamento] arquitetônico vem elaborado geralmente na escala 1:50, muito raramente em escala 1:100*” (ROCCHI, 2001:22).No dizer de Giovanni Carbonara “(...) *o conceito de leitura, diagnóstico, gestão e projeto que vimos girar em torno do desenho nos ajuda a compreender como este último representa um ótimo terreno de estudo interdisciplinar, por seu caráter sintético e também analítico, representativo e interpretativo, aberto a diversos interesses científicos e operativos.*” (CARBONARA, 2007:448)

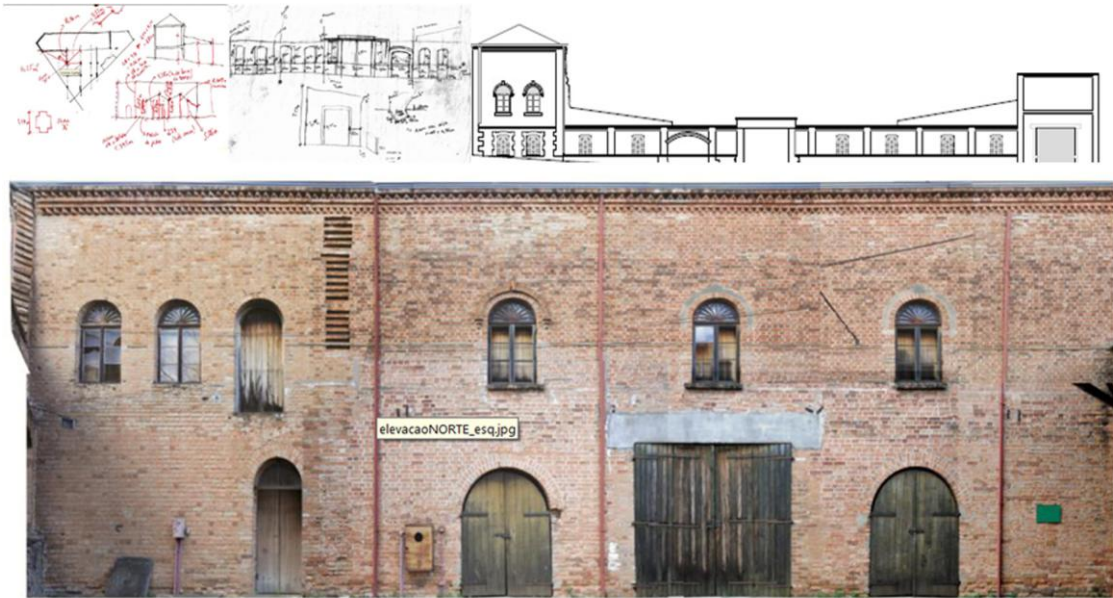
Desenhar edifícios históricos implica em registrar as vicissitudes da construção para além da geometria imediatamente observável.Nesta instancia de registro gráfico devem ser também contemplados detalhes e acidentes construtivos, que no campo disciplinar da Arqueologia da Arquitetura revertem-se em informações preciosas para compreensão de cronologias arquitetônicas e fazeres técnicos tradicionais.

Para a preparação das bases dos Mapas de Danos executamos diversos desenhos adotando métodos distintos .O método de **levantamento métrico direto**<sup>9</sup> associado aos sistemas de **fotogrametria terrestre**<sup>10</sup> pra obtenção sem deformações possibilitaram, entre outros produtos, o desenho preciso de fachadas estratificadas, de grandes dimensões, como a da Fundação Lidgerwwod. Neste caso, as medidas horizontais e verticais dos paramentos tomadas nos levantamentos métricos serviram também como “pontos de controle”,da altura de portas e janelas e dos pontos extremos onde se iniciam as coberturas. As muitas fotografias realizadas para compor as imensas fachadas foram reunidas em mosaicos e retificadas com auxílios de softwares específicos, resultando em imagens sem deformação, de alta definição, que se oferecem a diversos estudos pertinentes á análises de degradações materiais e de estratificações arquitetônicas não documentadas. (Figura 3 )

---

<sup>9</sup> Consiste na tomada de medidas do edifício com auxílio de instrumentos simples como trenas, fios de prumo e níveis; utilizando-se de técnicas como a triangulação, a tomada de coordenadas cartesianas, e de coordenadas polares

<sup>10</sup> Obtenção das dimensões e geometria do edifício por meio de imagens fotográficas retificadas com ajuda de softwares, que possibilitam representar todas as dimensões de interesse em verdadeira grandeza, sem os efeitos de distorção da perspectiva causados pelas lentes das máquinas fotográficas normais.



**Figura 3:** Acima, desenhos de levantamento *in situ* que associados à imagens fotogramétricas possibilitam, entre outros produtos, a desenhos em CAD das elevações em escala, de edifícios de grandes dimensões .Abaixo, imagem de alta definição, sem deformações, obtida por meio de retificação fotográfica a partir de procedimentos relacionados a fotogrametria terrestre.Desenhos:Rodolpho H.Correa.Imagem fotogramétrica. , Pedro Murilo G.Freitas.Acervo G-Cor –Arquitetura/Unicamp,2011

### **b) O diagnóstico *in situ***

*(...) A grande e insubstituível importância da análise de reconhecimento direto não mediada por instrumentos é fundamental, seja porque permite a impositação correta para desenvolvimento de futuros estudos, seja porque garante a possibilidade de uma avaliação geral e sintética dos problemas que um edifício apresenta.” (FIORANI, 2007:523).*

No campo do restauro conservativo grande parte dos termos aplicados em relação ao estado de conservação de um bem são tomados de empréstimos das ciências médicas, a exemplo de patologia .Esta associação é feita porque um edifício, assim como uma pessoa, pode apresentar patologias que devem ser examinadas por um “clínico” em termos de **causa-mecanismo-efeito** (FIORANI, 2007:23). Assim, como na medicina, o “doente” (o edifício) deve ser atentamente observado para que se tenha uma correta caracterização do problema, da sua extensão,das causas,e dos mecanismo de ação e para propor medidas curativas eficazes.

Fiorani divide a degradação dos edifícios históricos em duas categorias principais: a degradação da superfície e a degradação da estrutura. O primeiro caso corresponde

aos fenômenos de degenerativos que ocorrem na superfície dos materiais e que, muitas vezes são sinais que permitem a identificação e compreensão da real patologia que os causa. No segundo caso, os fenômenos manifestados são conseqüências diretas de alterações estruturais profundas, relacionadas ao aumento de cargas, colapso de estruturas resistentes, problemas de fundação, entre outros.

Para Lichtenstein, o estudo e a identificação adequada de danos implica no reconhecimento de dois tipos de causa, que este autor classifica como “*causas eficientes*” e as “*causas predisponentes*”. *Causas eficientes* são aquelas ligadas aos agentes físicos, químicos e biológicos que provocam as alterações e degradação dos materiais; já as *causas predisponentes* (ou coadjuvantes) são as relacionadas com eventos externos aos materiais, como a falta de manutenção ou limpeza de um elemento ou do edifício. Assim, uma parede afetada por colonização biológica tem como *causa eficiente* mais provável a presença constante de água, porém a presença constante de umidade pode ser associada a diferentes mecanismos como: umidade capilar, ruptura de calhas e dutos; uma exposição contínua a água de chuva; umidade de terrenos associada a problemas de fundação; entre outras possibilidades.

Nesta pesquisa optamos por nos concentrar no diagnóstico das patologias pertinentes as superfícies dos edifícios, privilegiando a análise das fachadas.

Na primeira etapa de levantamento *in situ* realizaram-se *fotografias* de todos os tipos de danos observados para composição de um “*Banco de Dados de Patologias de Tijolos Cerâmicos*”<sup>11</sup> subsidiário a classificação das alterações em conformidade com a nomenclatura e definições propostas pela Norma UNI11182/2006, com base nas quais, conforme já mencionado, compusemos uma tabela para controle do léxico associado ( Figura 2)

---

<sup>11</sup> Este banco de dados fotográfico é resultado de projeto de Iniciação Científica Pibic/CNPq intitulado “*PATOLOGIAS DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO DA INDUSTRIALIZAÇÃO: ESTUDOS DE TIJOLOS E REBOCOS HISTÓRICOS*” de Izadora Lirio Gonçalves, sob a orientação da autora, desenvolvido em 2010-2011.

**c) Elaboração de ‘Ficha de Classificação de Danos’ para apoio de diagnóstico direto de campo**

Para subsidiar a elaboração desta ficha de apoio foram reunidas macrofotografias do banco de dados do GCOR-Arquitetura/Unicamp obtidas da partir dos registros de diversos paramentos murários de tijolos a vista de edifícios ferroviários e industriais da cidade de Campinas, quando registraram-se os fenômenos de degradação semelhantes aqueles aos arrolados pela UNI11182/2006. A estes exemplos imagísticos foram associadas outras informações que auxiliam na caracterização e representação de danos, resultando em um conjunto de fichas ilustradas de 27 fichas ilustradas, uma para cada dano identificado.

Impressas em formato A5, essas fichas podem ser levadas a campo para orientação dos usuários para realização dos ‘Mapa de Danos’. O caderno de apoio a exceção de um mapa desta categoria é composto por manual explicativo de cada um campo da contemplado na ‘Ficha de Identificação de Danos’: código; nome; substrato; escala de alteração do substrato; exemplo UNI; representação Normal 1/80; representação em arquivo CAD; imagem de exemplo; definição; causa; mecanismo de ação( Figura 4) .

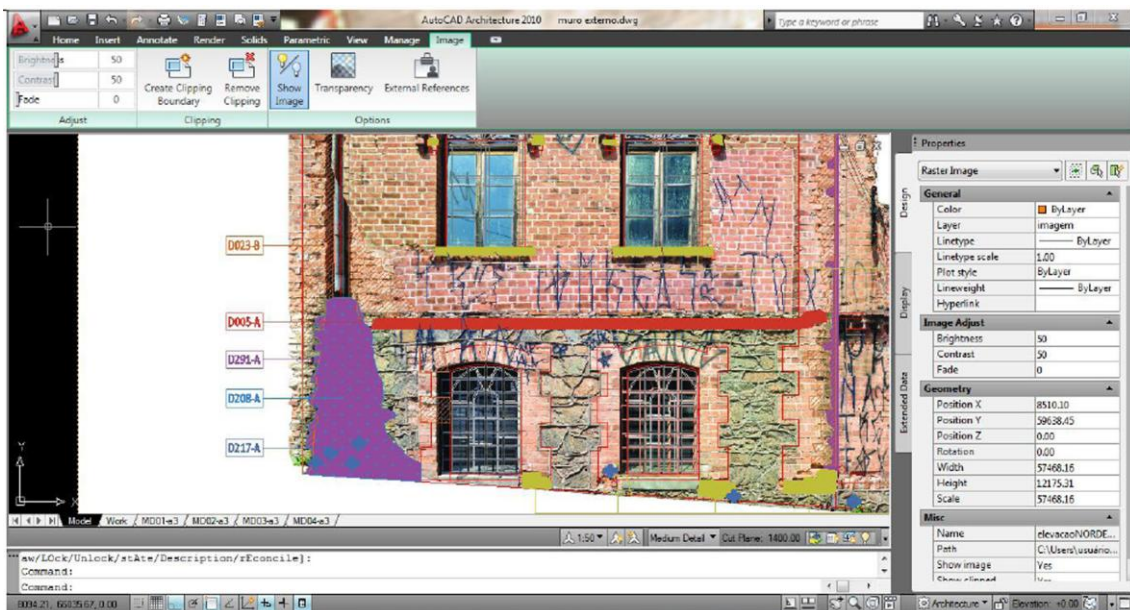


**Figura 4:** Um ‘Fichas de Classificação de Danos’. elaborada para subsidiar observações *in situ* e realização de Mapa de Danos. Elaboração: Rodolpho Henrique Correa, 2011. Arquivo Gcor-Arquitetura Unicamp

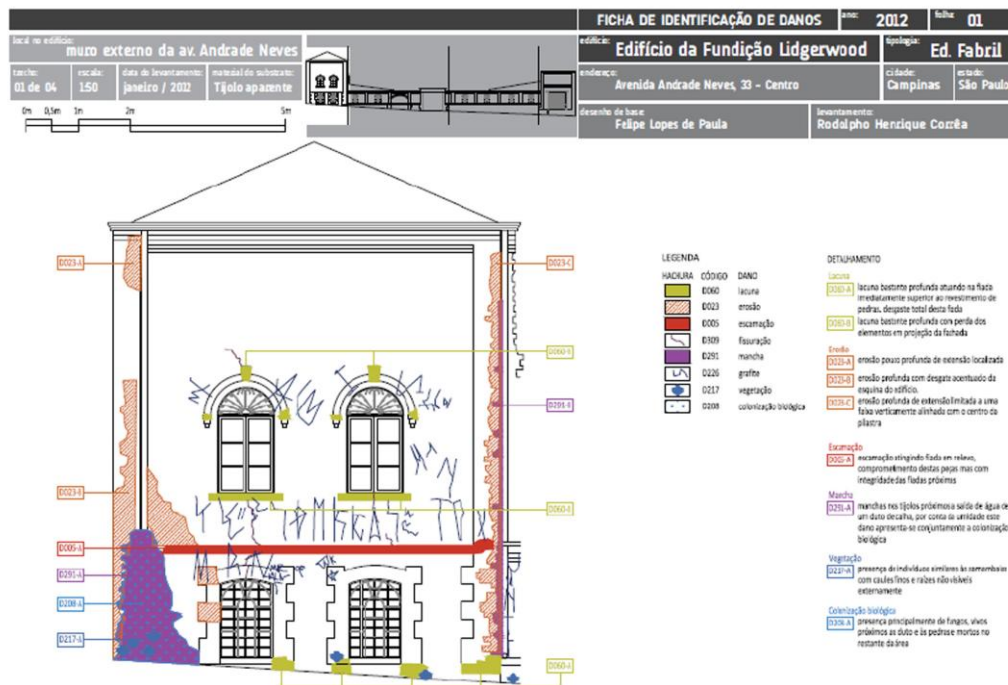


#### d) Elaboração dos Mapas de Danos

O resultado final do registro das informações coletadas nesta primeira etapa foram as chamadas “**Fichas de Identificação de Danos**” em que se assinalaram, na escala 1:50, as informações mais importantes sobre o estado de conservação das fachadas e muros do edifício estudado. Estas fichas reúnem dados sobre o desenho de elevação ,dos danos identificados em determinado muro, bem como sua extensão;.Cada alteração é identificada com seu respectivo código acrescido de uma identificação seqüencial por letras (A,B,C ...) que relaciona uma determinada área (ou sub-área) afetada por um dano a uma explicação mais detalhada visando demarcar com maior precisão os diferentes tipos e graus de e deterioração associado-os com suas possíveis causas (Figura 5 e 6 )



**Figura 5:** Detalhe do registro da extensão dos danos no arquivo CAD. Elaboração:Rodolpho Henrique Correa, 2011. Arquivo Gcor-Arquitetura Unicamp



**Figura 6:** 'Ficha de Identificação de Danos' Elaboração: Rodolpho Henrique Corrêa, 2011. Arquivo Gcor-Arquitetura Unicamp

## CONCLUSÃO:

O objetivo maior deste estudo foi o de constituir uma tabela de símbolos, uma metodologia, uma modalidade útil de representação das muitas formas de danos e alterações que acometem edificações históricas de tijolos a vista ..

Neste sentido, ainda que inconclusa, consideramos que os resultados já obtidos nesta pesquisa demonstrem a viabilidade de se estabelecer parâmetros científicos para a elaboração de documentos tão importantes para a concepção de projetos de conservação e restauro como os representados pelo Mapas de Danos. Procedimentos minimamente normatizados, que incorporem as especificidades constitutivas e as escalas diferenciadas necessária à análise conservativa de bens culturais.

Esperamos contribuir com outros desdobramentos de pesquisa sobre técnicas e materiais tradicionais adotados nas edificações históricas brasileiras e, especialmente, com a preservação das edificações ferroviárias da cidade de Campinas e região. Ela há de ser possibilitada.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESP, pelo apoio recebido.

Ao PIBIC/CNPQ e SAE/Unicamp pelas bolsas concedidas

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTHEL, C.; LINS, M.; PESTANA, F. *O papel do mapa de danos na conservação do patrimônio arquitetônico*, Recife: FUNDARPE, s/d. 16

CARBONARA, Giovanni. *Analisi degli antichi edifici*. In: CARBONARA, Giovanni (org) "Tratatto di restauro architettonico". Vol. 2, Utet: Torino, 2007

FIORANI, Donatela. *Rilievo del degrado e diagnostica*. In: CARBONARA, Giovanni (org) Tratatto di restauro architettonico. Vol. 2, Utet: Torino, 2007

CNR-ICR. Raccomandazione NorMal 1/88, Alterazione macroscopiche dei materiali lapidei: lessico, Roma: CNR-ICR, 1990

ENTE NAZIONALE ITALIANO DI UNIFICAZIONE. UNI 11182 - Materiali lapidei naturali ed artificiali - Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni, Milano: UNI, 2006

FREITAS, P. M. G.; TIRELLO, R. A. *A síntese gráfica no processo de projeto de restauração arquitetônica*. In: ARQ.DOC 2010: Documentação do patrimônio arquitetônico com o uso de tecnologias digitais, 1., 2010. Salvador. Anais eletrônicos... Salvador: LCAD; FAUFBA, 2010. v. 1, fasc. Trab\_25, p. 1-12. (CD-ROM). ISBN: 978-85-89998-02-4.

GONÇALVES, Izadora L. Patologias do patrimônio arquitetônico da industrialização: Estudos de tijolos e rebocos históricos. apresentado na forma de pôster no "XIX Congresso Interno de Iniciação Científica da Unicamp"; relatório final apresentado ao PIBIC/CNPq em 2012.

GROETELAARS, Natalie Johanna. *Um estudo da fotogrametria digital na documentação de formas arquitetônicas e urbanas*, Salvador: UFBA, 2004.

LICHTENSTEIN, Norberto B. *Patologia das construções* / Boletim técnico 06/86, São Paulo: EPUSP, 1986

NEGRI, A; RUSSO, J. *Degrado dei materiali lapidei: Proposta di simbologia grafica*. In.: CARBONARA, Giovanni (ed.): "Trattato di restauro architettonico. Secondo Aggiornamento. Grandi temi di Restauro", Utet: Torino, 2008

ROCCHI, Paolo. *Indagini preliminari e diagnostica*. In: ZEVI, Luca (org) Il manuale del restauro architettonico. CD-ROM. Projeto e realização: STP Progetto Comunicazione – Roma. Mancosu editore, 2001

TINOCO, Jorge Eduardo Lucena. *Mapa de danos – recomendações básicas / Textos para discussão – série 2: Gestão de Restauro*, Olinda: CECI, 2009