

MAPAS DE DANOS DE EDIFÍCIOS HISTÓRICOS: CRIAÇÃO, APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMA DE SIMBOLOGIA GRÁFICA PARA REPRESENTAÇÃO DE PATOLOGIAS

Autor: Rodolpho Henrique Corrêa | Contato: rodolpho_hc@hotmail.com | | | Orientadora: Profa. Dra. Regina Andrade Tirello | Contato: rtirello@fec.unicamp.br

FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO (FEC) | DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO
Pibic / CNPq | Palavras-Chave: : mapa de danos, conservação e restauro, patologias

RESUMO

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, buscando caracterizá-las e quantificá-las.

Com base nesta premissa foi desenvolvido o projeto de iniciação científica Pibic-SAE intitulado "Mapas de danos de edifícios históricos: proposta de simbologia gráfica" (biênio 2010/2011), que buscou determinar, à partir de normas e trabalhos internacionais, um sistema de classificação e representação de danos e alterações de edifícios históricos tendo por base um padrão de hachuras e preenchimentos de cor em sistema CAD (Computer-aided design).

O presente projeto de iniciação científica Pibic-CNPq intitulado "Mapa de danos de edifícios históricos: criação, aplicação e avaliação de sistema de simbologia gráfica para representação de patologias" configura-se como o desenvolvimento da pesquisa anterior, por meio da definição e aplicação de um roteiro para o mapeamento e registro de danos – através de um estudo de caso desenvolvido em edifícios de tijolos aparentes no centro da cidade de Campinas-SP – e que, com base nos resultados obtidos, avaliará a eficácia do sistema de representação proposto desenvolvendo por fim um procedimento padrão para sua aplicação.

METODOLOGIA DE LEVANTAMENTO E REGISTRO DE DANOS

Para a elaboração dos mapas de danos dos edifícios selecionados para o estudo de caso definiu-se um procedimento marcado por diferentes etapas que vão desde o levantamento métrico até a elaboração final dos mapas. As etapas foram definidas com base na experiência adquirida nos primeiros levantamentos realizados e nas etapas definidas como um protocolo genérico para a documentação gráfica por Francesca Piqué (PIQUÉ, 2000).

O procedimento adotado consiste em quatro etapas sucessivas compostas por trabalhos a serem executados em campo e fora dele. Estas etapas são – sequencialmente – planejamento, levantamento geométrico, levantamento de dados de apoio, levantamento de danos, culminando na elaboração final dos mapas de danos

FICHAS DE IDENTIFICAÇÃO DE DANOS

Diante do objetivo definido neste trabalho de aplicar um sistema de levantamento e representação de danos por meio da leitura direta das alterações encontradas em edifícios de alvenaria de tijolos aparentes, e da necessidade de individualizar as definições da norma UNI1182 – gerais aplicáveis a todos os "materiais pétreos" – para o contexto das alvenarias de tijolos, a primeira necessidade prática constatada no desenvolvimento deste trabalho foi a de elaborar um glossário ilustrado dos danos característicos descritos em norma

FICHA DE CLASSIFICAÇÃO DE DANOS		confirmação UNI 1182/2006	FICHA 18/27
código: D263	nome: eflorescência . eflorescenza	substrato: TIJOLO	
Graduação do dano em função da mudança do estado do substrato:	perda de matéria	alteração de matéria	aumento de matéria
	REPRESENTAÇÃO NORMAL: 100 Letraset 963	REPRESENTAÇÃO EM ARQUIVO CAD: <ul style="list-style-type: none"> HACHURA (pattern): AR-SAND ÂNGULO (angle): 0° ESCALA (scale): 2 COR HSL: 263,27,66 COR RGB: 140,123,168 	Campos do comando 'hatch' (AutoCAD)
DEFINIÇÃO	Formação superficial de aparência cristalina, pulverulenta ou filamentosas, geralmente de cor estranhada.		
CAUSA	Causada por lixiviação de sais solúveis, indicativo de cristalização no interior da estrutura porosa.		
MECANISMO	<input type="checkbox"/> Físico <input type="checkbox"/> Químico <input type="checkbox"/> Biológico <input type="checkbox"/> Antrópico		

PLANEJAMENTO

AV ALIA ÇÃO PRELIMINAR

Uma vez definido o edifício que se quer levantar o primeiro procedimento consiste em uma visita preliminar na qual serão observadas as características principais do edifício e seu entorno.

DEFINIÇÃO DA ESCALA

Para levantamento arquitetônico de edificações as recomendações observadas em textos nacionais e italianos convergem, quase sempre, para valores próximos dos seguintes:

- Escala 1:100 – Apenas para desenhos gerais;
- Escala 1:50 – Escala limite para a representação de informações de danos e alterações macroscópicas;
- Escala 1:20 – Escala adequada para uma representação mais detalhada que permita visualizar a sobreposição de danos e seus limites;
- Escala 1:5 – Escala para detalhes;

RESOLUÇÃO DAS IMAGENS

O objetivo de se definir a escala da imagem é garantir uma resolução que torne possível o registro preciso dos detalhes desejados. a escala de uma fotografia em que se considere um plano fotografado como paralelo a câmera e com pouca variação de profundidades (como o caso de paredes e muros) é definida pela seguinte expressão:

$$E = f/D$$

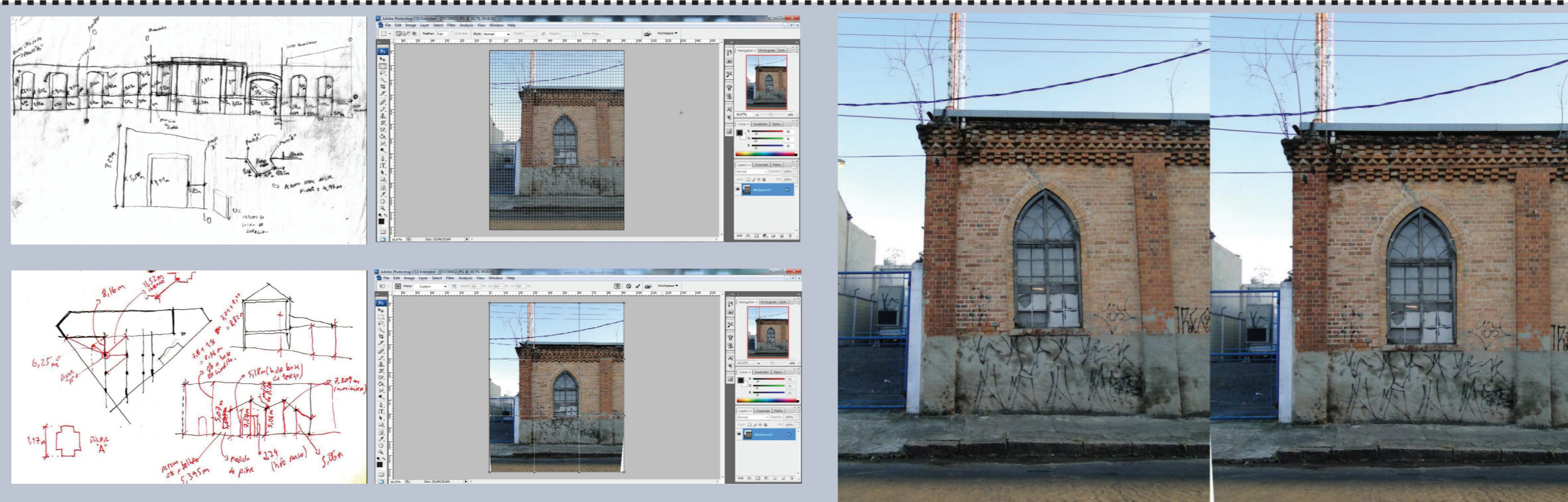
Onde:
E = fator de escala; f = distância focal da câmera utilizada, em metros. D = distância da câmera ao objeto, em metros.

LEVANTAMENTO GEOMÉTRICO

LEVANTAMENTO FOTOGAMÉTRICO

A etapa de levantamento geométrico tem como objetivo final a obtenção de um desenho de base que identifique as principais dimensões e características geométricas sobre o qual poderão ser marcadas as informações relevantes sobre o edifício.

O levantamento fotogramétrico consiste na obtenção das dimensões e geometria do edifício por meio de imagens fotográficas tratadas de modo a representar todas as dimensões de interesse em verdadeira grandeza, isto é, sem os efeitos de distorção da perspectiva causados pelas lentes das máquinas fotográficas normais.



Procedimento de retificação das imagens com o software AdobePhotoshop. Com auxílio das ferramentas "Transform Perspective" e "Warp" são corrigidas as distorções de perspectiva e deformações das lentes das câmeras obtendo-se imagens retificadas.

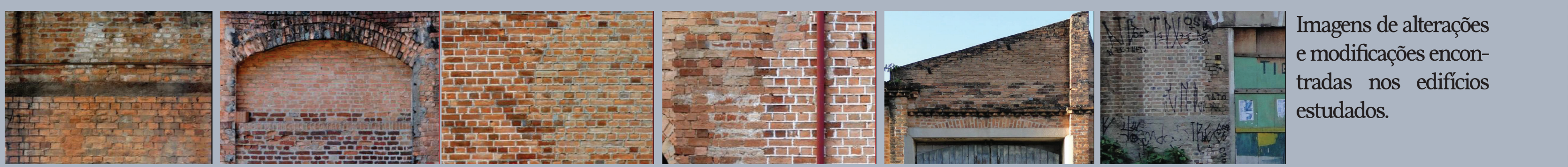
O passo seguinte é UNIR as várias imagens do edifício corrigindo, com auxílio de medidas tomadas à trena, as proporções. Com isso obtém-se um

MOSAICO FOTOGRÁFICO EM ESCALA

LEVANTAMENTO DE DADOS DE APOIO

Esta etapa consiste no levantamento de informações auxiliares para o mapeamento de danos. Neste momento buscamos encontrar, no edifício e em informações de arquivos, e identificar as principais características que se configurem como alterações nos objetos levantados. Estas alterações não são levantadas como um estudo exaustivo que busque identificar todas as modificações e a ordem em que ocorreram, visto que um estudo deste tipo, fundamental para o completo conhecimento do bem, constitui um estudo específico em relação ao mapeamento de danos.

Deste modo nesta etapa buscamos informações que afetem diretamente o entendimento sobre o estado de conservação do edifício. Estas informações relacionam-se, quase sempre, com a mudança ou sobreposição de técnicas construtivas e materiais diversos, visto que podem ocorrer fenômenos patológicos de maior monta nas junções de técnicas e materiais diferentes.

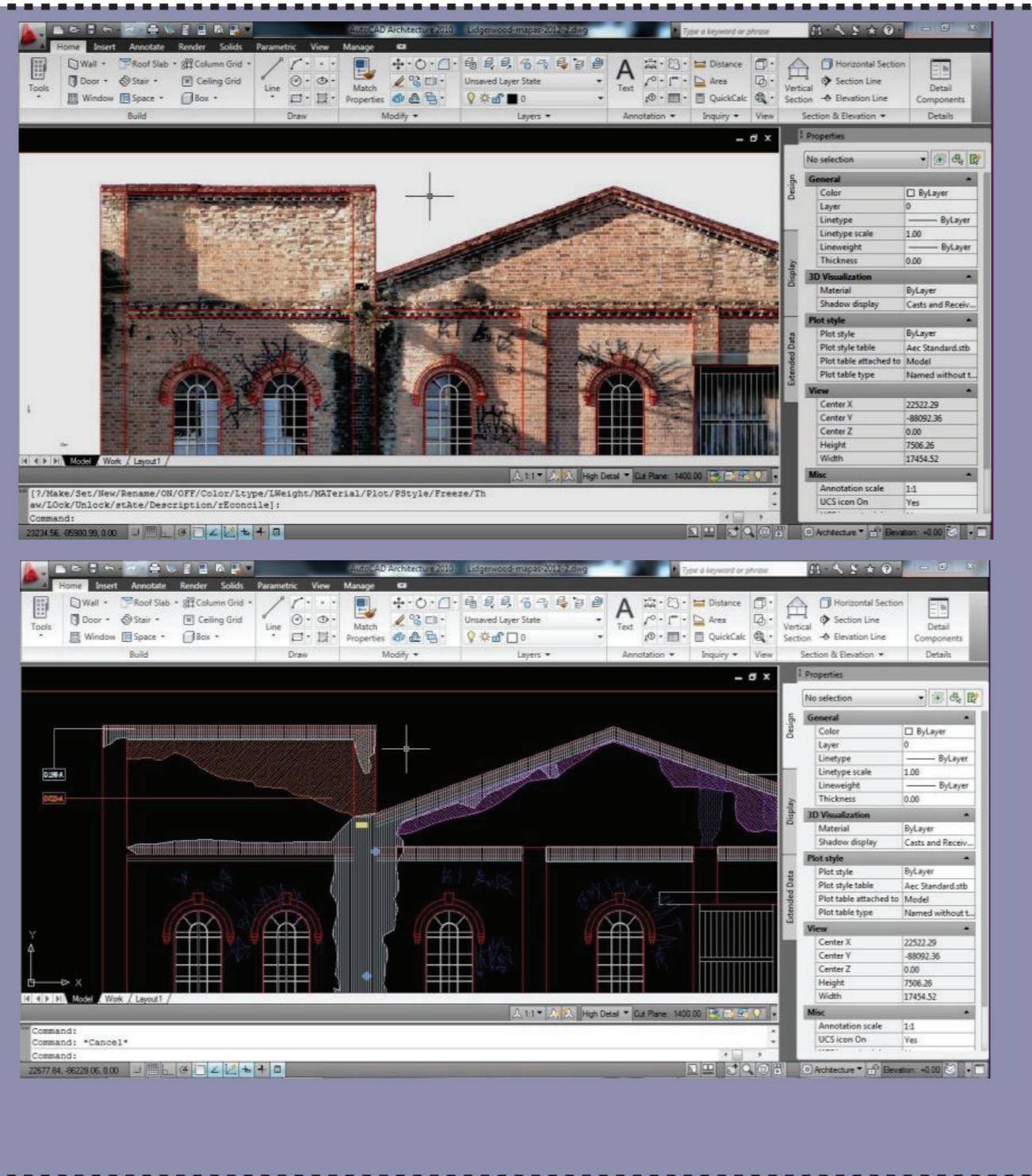


Imagens de alterações e modificações encontradas nos edifícios estudados.

LEVANTAMENTO DE DANOS

Para esta etapa os desenhos em CAD das elevações (mapas-base) foram impressos e levados a campo para a anotação das áreas afetadas. Partindo da observação do edifício, das características levantadas na etapa anterior e nas definições e exemplos arrolados nas fichas de apoio (Fichas de identificação de danos) os danos observáveis são marcados na base.

A marcação teve o cuidado de buscar identificar o dano, sua localização – a extensão exata do dano foi determinada com base nas fotografias retificadas (fotogramas).



MAPAS DE DANOS

O arquivo resultante contém todas as informações levantadas do edifício e pode ser transformado em pranchas para impressão configuradas como mapas de danos na escala definida na etapa de planejamento (no caso 1:50). Estes mapas reúnem sobre o desenho de elevação os danos identificados e sua extensão; cada dano foi identificado com seu respectivo código acrescido de uma identificação sequencial por letras (A,B,C ...) que relaciona uma determinada área (ou sub-área) afetada por um dano a uma explicação mais detalhada tendo por finalidade expressar mais claramente os diferentes graus e condições de deterioração bem como as possíveis causas relacionadas. Na parte superior encontra-se (em escala 1:50) o mesmo trecho da elevação porém com a marcação das fases da construção permitindo avaliar rapidamente a relação entre estas e os danos descritos.



FUNDAÇÃO LIDGERWOOD
MUSEU DA CIDADE
Av. Andrade Neves 33 - Centro
CAMPINAS - SP, 2012

Levantamento: Rodolpho H. Corrêa
mapa base: Felipe Lopes de Paula

GCOR- Arquitetura
Grupo de Conservação e Restauro

FOLHA 06 - ESCALA 1:50

RESULTADOS

Dos resultados obtidos ao longo do desenvolvimento deste trabalho de iniciação científica pudemos verificar a eficiência do método de representação e também do protocolo de levantamento propostos para o registro dos danos e alterações que comprometem os edifícios históricos de tijolos.

O primeiro ponto fundamental é que haja um método, uma norma para a representação dos danos de edifícios históricos para que possamos sair da condição atual de que falamos "existem inúmeros modelos de mapas de danos e fichas de identificação de danos, tantos quanto à criatividade dos profissionais possam superar".

Outro ponto a ser observado é a validade do sistema de representação por hachuras e códigos de cores. Este sistema tem diversas vantagens já comentadas, principalmente a de permitir (por meio do uso de códigos padronizados) a reprodução exata dos padrões de hachuras e cores por qualquer pessoa que os conheça. Uma vantagem prática em relação às principais formas de representação utilizadas hoje é que a combinação de um código de cor com uma hachura permite marcar a sobreposição de danos – importante visto que a maioria das áreas degradadas de um edifício apresenta simultaneamente dois ou mais danos – o que não seria possível com o uso exclusivo de cores sólidas. A preservação da representação por hachuras permite também que sejam efetuadas cópias dos mapas originais em preto-e-branco sem que se perca a legibilidade da informação.

Quanto ao uso do sistema fotogramétrico para o levantamento geométrico e de danos observamos que, embora em alguns pontos da edificação seja difícil obter imagens com as características necessárias para a retificação, o resultado apresenta-se bastante positivo pois o uso das imagens adequadamente retificadas permite registrar com precisão as áreas afetadas por danos alterações. Observamos porém que o uso de imagens ainda que de alta resolução e adequadamente retificadas não substitui a presença em campo para o levantamento.

Por fim no decorrer deste trabalho verificamos que, embora o resultado final esperado seja um mapa de danos impresso, o arquivo em CAD com os danos registrados tem um grande potencial de aplicação prática pois permite (ativando-se ou não a visibilidade de uma layer) o registro de diferentes levantamentos lado a lado e a seleção de um único dano para observação.