

Novas tecnologias na representação do espaço arquitetônico¹

*Altino Barbosa Caldeira**

New technologies in the representation of architectural space

RESUMO: Este artigo pretende explorar as possibilidades de uso de novas tecnologias na proteção e conservação do patrimônio cultural, com base em experiências realizadas por este arquiteto em diferentes momentos – décadas de 1980, 1990 e 2000 – e em diferentes condições: como arquiteto de uma empresa pública estadual, no primeiro caso; como técnico em preservação de um instituto do governo federal, no segundo; e como professor de uma Universidade, no terceiro. Para demonstrar o avanço das novas tecnologias no decorrer dessas três décadas, este artigo apresenta essas três experiências realizadas com diferentes aportes tecnológicos, possibilitando o reconhecimento de recortes no tempo para avaliar as mudanças de paradigmas e metodologias utilizadas em cada uma delas. A primeira experiência trata da restauração de uma edificação histórica na cidade de Serro, a segunda, na cidade de Mariana, ambas em Minas Gerais, e a terceira, na cidade de Cesena, na região da Emilia Romagna, na Itália.

Palavras-chave: novas tecnologias, patrimônio cultural, proteção e conservação do acervo arquitetônico e urbanístico.

ABSTRACT: This article intends to explore the possibilities of using new technologies to protect and conserve cultural heritage. It was elaborated through experiences of this architect in different moments – 1980's, 1990's and 21st century – in various conditions: as an employee of a public company, in the first decade; as preservation technician in a federal institution, in the following decade; and as a university teacher, in the next. In order to demonstrate the progress of new technologies throughout these decades, this article presents three experiences accomplished with different technologies, making it possible to acknowledge the transformation of paradigms and methodologies used in each one of them. The first experience is the restoration of a historic building in the city of Serro, the second is in the city of Mariana, both in Minas Gerais, and the third is in the city of Cesena in the Emilia Romagna region, in Italy.

Keywords: new technologies, cultural heritage, protection and conservation of architectural and urbanistic patrimony.

* Doutor (1997) em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Sheffield (Inglaterra), professor da PUC-MG nos cursos de graduação em Arquitetura e Urbanismo e de pós-graduação em Geografia, sendo responsável pela área de Tratamento da Informação Espacial; é também arquiteto do Iphan.

¹ Conferência apresentada no Seminário “Cidades: Novas Tecnologias”, na Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, em agosto de 2009.

As mudanças de paradigmas que ocorreram nas últimas décadas do século XX, com relação à representação do espaço arquitetônico, serão apresentadas neste artigo como referências para avaliar-se o desenvolvimento dos métodos e das possibilidades que, atualmente, estão ao nosso alcance, diante dos desafios da produção arquitetônica e urbanística e, de modo particular, em sítios considerados de significativo valor cultural.

A *primeira experiência* aconteceu na cidade de Serro, Minas Gerais, entre 1984 e 1986. A origem da cidade está relacionada ao surto de mineração ocorrido nessa região durante o século XVIII. A cidade é considerada um monumento histórico pela importância de sua paisagem cultural. Seu conjunto arquitetônico e urbanístico é tombado pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional desde 1938. Um dos edifícios pertencentes a este conjunto, em que funcionava a Escola Estadual Ministro Edmundo Lins e que havia sido construído, originalmente, para ser a residência do Barão de Diamantina, encontrava-se em adiantado processo de arruinamento. Um parecer técnico fornecido por um engenheiro da Secretaria de Educação do Estado recomendava sua demolição, mas, considerando a importância de sua presença na paisagem urbana e o valor cultural a ele atribuído, coube-nos defender a sua restauração (Figura 1).



Figura 1 – Estado de conservação do edifício quando foi realizado o levantamento cadastral

Trata-se de um sobrado de dois pavimentos no nível da rua, cujo terreno apresenta uma declividade bastante acentuada, que possibilitou a construção de mais dois pavimentos abaixo do nível da rua. Esta declividade contribuiu para o comprometimento dos esteios da estrutura autônoma de madeira que se encontrava em contato direto com o solo. A consequência disto foi a desestabilização do esqueleto do edifício, que precisou ser recolocado em uma posição estável, o que exigiu a substituição dos esteios comprometidos por concreto armado, para dar resistência e apoio para as outras peças de madeira da estrutura que foram mantidas. O projeto arquitetônico de restauração deveria ter como objetivo o resgate da edificação para que ela pudesse voltar a funcionar como escola.

Não havendo registros gráficos, foi necessária a execução preliminar do levantamento cadastral que antecedeu ao projeto, o que foi feito utilizando-se os métodos tradicionais, empunhando-se a trena e a vara de bambu para alcançar as alturas quase inacessíveis dos beirais. A documentação gráfica demorou seis meses para ser realizada, com base nos croquis das plantas dos quatro níveis, sobre os quais foram registradas as medidas de todos os cômodos.

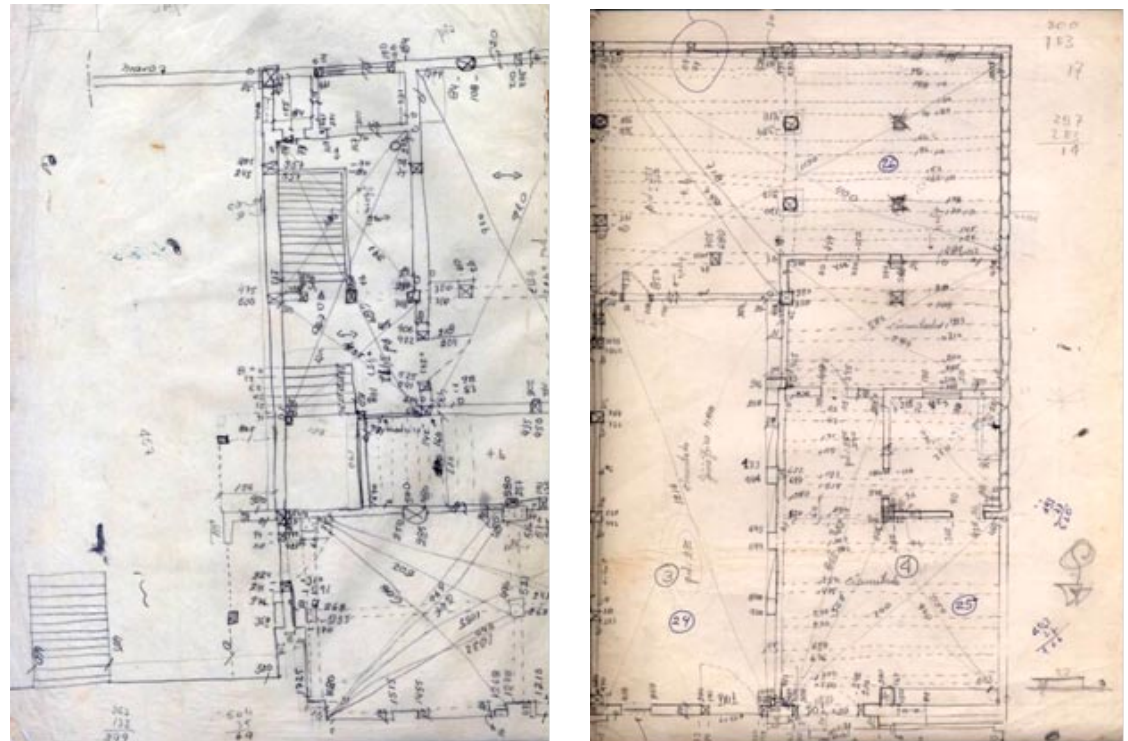


Figura 2 – Exemplos de croquis executados durante o levantamento cadastral

Nesse primeiro caso, é importante ressaltar que o emprego de novas tecnologias nesta restauração restringiu-se aos reforços de fundação em concreto armado, ao emprego de andaimes metálicos e macacos hidráulicos, às ferramentas de corte e ao aprimoramento da mão-de-obra na execução dos acabamentos de vãos, pisos e forros, mesmo se resguardando a autenticidade dos modelos tipológicos originais. O distanciamento que os arquitetos tiveram da época em que o edifício foi construído e o resgate do valor cultural deste edifício para a comunidade serrana, na década de 1980, fortaleceram vínculos imediatos entre o passado e o presente, gerando manifestações semelhantes de restauração de outros edifícios significativos na paisagem urbana.

O conhecimento de novos padrões de engenharia e arquitetura determinou o emprego da tecnologia utilizada nos cálculos e na escolha dos materiais adequados a seu novo uso, como laboratórios de ciências, instalações hidráulicas e elétricas compatíveis com as necessidades de atendimento aos alunos e professores e contribuíram para o bom resultado da obra. Àquela época ainda não havia sido disseminado o uso do computador para a realização de desenhos digitalizados, e, por isso, na apresentação do projeto, utilizaram-se desenhos a nanquim sobre pranchas de papel vegetal, que tinham pouca diferença em relação aos desenhos feitos para os projetos arquitetônicos do início do século XX. A representação gráfica foi toda executada manualmente, sem a ajuda de instrumentos sofisticados, como um trabalho semelhante é feito atualmente, trinta anos depois².

A *segunda experiência* foi realizada em Mariana, cujo traçado arquitetônico foi planejado pelo Brigadeiro José Fernandes da Silva Alpoim, por decisão de Dom João V, rei de Portugal, em 1745. Primeira capital de Minas Gerais, primeira vila, primeira sede do bispado, primeira cidade planejada da América Latina, seu conjunto arquitetônico e urbanístico, tombado pela União, necessitava passar por um procedimento de registro e documentação, para uma avaliação abrangente de suas condições de proteção e conservação.

Ao contrário da experiência de Serro, que se resumia ao resgate de apenas um edifício, a proposta de trabalho, executada a partir de 1998, tinha como escopo o diagnóstico e a compreensão de uma área urbana de maior dimensão e escala, visando intervenções mais abrangentes (Figura 6). A ação foi apoiada financeiramente pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e, em seguida, pela Fapemig, o que permitiu o deslocamento de estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo da PUC-MG para avaliar *in loco* as condições do acervo. O trabalho contou com uma

² Este projeto foi apresentado no Congresso “Arquimemória 2”, realizado em Belo Horizonte, em 1987.



Figura 5 – Vista do conjunto arquitetônico, urbanístico e paisagístico de Mariana (desenho do autor)

abordagem metodológica que se constituiu, primeiramente, de uma avaliação dos bens culturais tombados isoladamente pelo Iphan, dentro do perímetro urbano considerado protegido, o que levou ao mapeamento destes bens, sendo o primeiro deles o próprio conjunto arquitetônico e urbanístico. Em seguida, foram realizadas as fichas de cada monumento tombado isoladamente, destacando-se os imóveis religiosos existentes tanto na sede quanto nos distritos de Mariana, cujo valor arquitetônico é realmente digno de cuidadosa atenção. Para estes bens, em particular, o banco de dados foi alimentado com informações históricas e fotografias antigas existentes em arquivos públicos e privados.



Figura 6 – Planta do conjunto urbanístico da cidade de Mariana, com diretrizes de ocupação

Tratando-se de um núcleo urbano, seu estado de conservação foi avaliado com base em sua representação gráfica, que incluía um estudo do relevo, da hidrografia, das áreas de vegetação, do sistema viário, bem como a identificação dos bens que faziam parte da paisagem urbana e que desapareceram. Aos edifícios significativos, que ainda fazem parte do conjunto tombado, foram consagradas pesquisas iconográficas e descrições históricas, sendo possível avaliar suas condições atuais de conservação, permitindo o conhecimento aprofundado de cada um deles. Um dos principais objetivos desse projeto de pesquisa consistia na identificação dos valores atribuídos aos edifícios na paisagem urbana, buscando-se sua valorização e sua qualificação no ambiente físico.

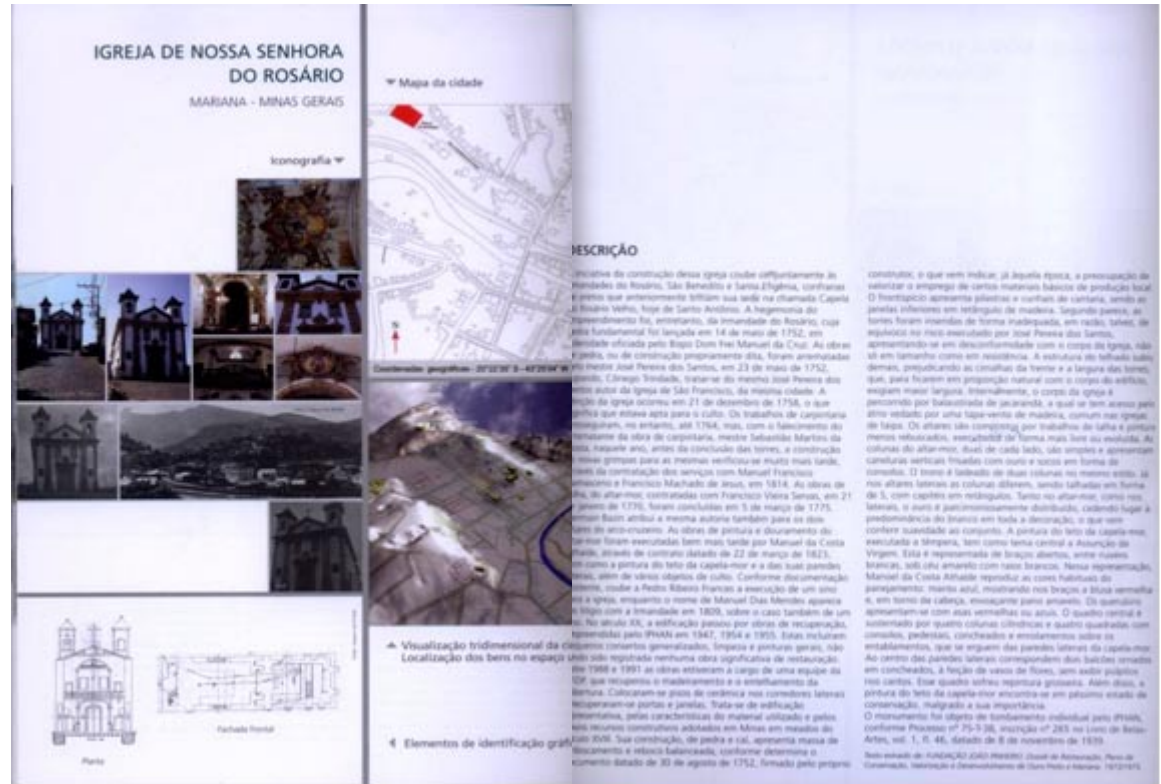


Figura 7 – Exemplo de apresentação de um dos bens arquitetônicos do conjunto urbano (página da publicação)

Para esse trabalho utilizaram-se recursos das novas tecnologias, como os *softwares* que permitiram a visualização tridimensional da cidade. O ambiente dos Sistemas de Informações Geográficas permitiu o cruzamento das informações, e este trabalho veio a ser publicado por meio de um Termo de Ajuste de Conduta entre a Mineradora Samarco e o Iphan, e, para sua edição, foram utilizados vários programas gráficos, como o Quarkpress, o Adobe Photoshop e o Illustrator. Outros *softwares*, como o ArcView e o ArcGis, possibilitaram a realização de várias etapas do processo. Neste sentido, a publicação permitiu a difusão do conhecimento sobre o conjunto urbano e os bens tombados, bem como sobre a ambiência do sítio histórico, que passaram a ser reconhecidos e valorizados pela população. Conhecimento que proporcionou o aumento da autoestima da comunidade, que, desse modo, passou a creditar mais sentido às iniciativas e impulsos em prol da manutenção desse importante acervo. O trabalho contribuiu, ainda, para a sustentabilidade do turismo, impulsionando as atividades ligadas à recuperação dos ambientes urbanos.

O enfoque, nesse sentido, foi direcionado para o levantamento cadastral de uma das mais extensas e antigas vias da cidade, a antiga Rua dos Cortes, atual Rua Dom Silvério, possibilitando uma avaliação do conjunto formado pelos edifícios em sequência, incluindo a declividade da via. O levantamento dos imóveis em torno da Praça da Sé, contendo um diagnóstico completo da situação de cada um, em particular, abriu caminho para as propostas de restauração deste conjunto de edificações. A valorização da questão ambiental, no sentido de diminuir os impactos negativos sobre a paisagem urbana, foi destacada em relação à vegetação, ao cenário geomorfológico e à rede hidrográfica, apresentando-se propostas preliminares de recuperação do ribeirão do Carmo, em um contexto que envolve o casario existente em suas margens (Figura 8).



Figura 8 – Imagem da proposta de intervenção que recupera o leito do ribeirão do Carmo como referência histórica da paisagem urbana de Mariana

A terceira experiência trata do registro e documentação do conjunto arquitetônico de uma pequena cidade chamada Cesena, situada na região da Emilia Romagna, no norte da Itália, cujo patrimônio material encontra-se submetido a uma situação de risco quanto à sua conservação. O objetivo do trabalho, executado entre 2006 e 2007, consistiu no levantamento cadastral de todas as edificações existentes na área protegida pela muralha, cujo desenho foi executado por Leonardo da Vinci, em 1502³. O sistema viário foi cuidadosamente levantado com instrumentos de última geração, e as fachadas dos imóveis desenhadas com o auxílio de programas de computação, no intuito de resgatar sua autenticidade formal, eliminando os elementos que estavam descaracterizando as fachadas, tornando-as, desse modo, passíveis de ser valorizadas, devolvendo-lhes as cores e as qualidades visuais que caracterizam aquele espaço urbano. O núcleo histórico de Cesena é oriundo do tempo dos centuriões romanos⁴, já constando nos mapas de 268 a.C. e nos registros de Tadeo Crivelli, de 1462⁵.

³ MONTALTI, P. *Leonardo da Vinci e Cesena*. Florença (It.): Giunti, 2000.

⁴ CONTI, G.; CORBARA, D. *Per una lettura operante della città*. L'esempio di Cesena. Florença (It.): Uniedit, 1980.

⁵ BENEDETTI, S. (Org.). *Viaggiatori nel tempo: La cartografia romagnola e l'immagine di Roma*. Forlì (It.): Sapi, 2000.

a



Leonardo Da Vinci, Rilievo planimetrico della cinta muraria di Cesena, 1502



Figura 9 – Desenho de Leonardo da Vinci e a sua representação digitalizada em 3D

O programa de trabalho foi realizado no âmbito das atividades de pós-doutorado⁶, organizado pelo diretor do Departamento de Arquitetura e Planejamento Territorial da Universidade de Bolonha e desenvolvido de março a setembro de 2006 junto a uma equipe de professores⁷ e alunos da Faculdade de Arquitetura de Cesena, da Universidade de Bolonha. A finalidade desse trabalho é fornecer à comunidade local e, portanto, aos proprietários dos imóveis, o material gráfico-documental e as informações técnicas para ações de intervenção visando à restauração e recuperação das estruturas que se encontravam em precárias condições de conservação.

⁶ Esta atividade de pós-doutorado foi desenvolvida com o apoio financeiro de uma bolsa de estudos do CNPq/Ministério da Ciência e Tecnologia.

⁷ A equipe de professores que participou desse trabalho foi coordenada pelo prof. dr. Fabrizio Ivan Apollonio e composta pelos arquitetos Massimo Ballabeni, Donato Riccotti Angellilo, o autor deste artigo e pelos engenheiros Massimiliano Roberto, Eleonora Modde e Davide Braiato.

Para isso, o início das atividades foi precedido do estudo teórico sobre o tema do levantamento cadastral arquitetônico e urbano, de provas experimentais em campo com a utilização de diferentes instrumentos, tendo o objetivo de individualizar a metodologia mais apropriada aos fins do trabalho. Desse modo, pode-se avaliar o resultado em termos de qualidade, de recursos humanos necessários e do valor econômico a ser empregado.

As atividades propriamente ditas de execução do levantamento cadastral dos edifícios do Centro Histórico de Cesena começaram no mês de abril de 2006. Mais de 700 (setecentas) fotografias dos edifícios compreendidos na área de estudo foram classificadas e estampadas sobre um álbum, e elas serviram de referência para o levantamento cadastral (Figura 10).



Figura 10 – Imagens fotográficas de edifícios situados ao longo do trecho levantado

O trabalho da equipe foi organizado por área (Figura 11), atribuindo-se a cada grupo a responsabilidade do levantamento cadastral em um tempo pré-estabelecido. O trabalho de campo foi executado com a estação total TOPCON GTP-3005N (PULSE TOTAL STATION). Os instrumentos empregados nesta fase foram:

- *Laser scanner*

- Estação total (teodolito + distanciômetro a *laser*)

- Levantamento fotográfico utilizando câmeras fotográficas reflexivas e ópticas de diversos tipos de comprimento focais (20 mm, 14 mm, 10,5 mm);

Do ponto de vista metodológico, foram feitas avaliações com as seguintes operações:

- Gestão da base de dados das coordenadas tridimensionais dos pontos obtidos com o *laser scanner*;

- Elaboração da nuvem de pontos para extração do perfil e redesenho das fachadas;

- Elaboração dos modelos 3D por superfície, realizados por meio dos *softwares* específicos.

- Fotorretificação analítica, colagem e redesenho das fachadas;

- Fotorretificação geométrica, colagem e redesenho das fachadas;

- Utilização de *software* para a elaboração dos fotogramas, a fim de eliminar as distorções e aberrações ópticas.

Ao fim dessa primeira fase, com o objetivo de avaliar os resultados conseguidos, foram feitas algumas reuniões para a organização das atividades de trabalho de campo, visando a definir o conteúdo das fichas de avaliação do estado de conservação dos imóveis e definir o perímetro da área de estudo, considerando-se os quarteirões e as ruas de interesse para o levantamento cadastral.

Figura 11 – Perímetro da primeira fase do levantamento cadastral urbano dentro da muralha



A experiência e as avaliações sobre o emprego do *laser scanner* foram conduzidas efetuando-se um trabalho de campo junto à Biblioteca Malatestiana, de Cesena⁸. Tal atividade encontra-se descrita no artigo do arquiteto Roberto Fabbri intitulado “Laboratorio per la ricostruzione tridimensionale di scenari urbani”, cujo objetivo é, entre outros, analisar as vantagens que se podem obter por meio da reconstrução dos cenários urbanos e arquitetônicos por meio de tecnologia avançada, a fim de reduzir o tempo de aquisição de dados e obter maior precisão na representação do espaço arquitetônico⁹.

De acordo com a metodologia utilizada, os estudantes e professores foram organizados em uma série de atividades, de acordo com um calendário pré-definido e por área urbana.

Desse modo, as áreas de trabalho do Centro Histórico de Cesena a serem levantadas foram as seguintes:

- I - Zona Vermelha (Quartirão Malatestiano) + Zona Azul (Teatro Bonci),

⁸ A Biblioteca Malatestiana de Cesena é Patrimônio Cultural da Humanidade desde 2005.

⁹ Esta pesquisa foi conduzida sob a responsabilidade científica do prof. Fabrizio Apollonio.

2 - Zona Verde (área do edifício sede da Prefeitura Municipal, com cerca de 800 edifícios),

3 - Zona Amarela (Valduca + Domo).

A equipe que participava da manutenção da infraestrutura de suporte previu a elaboração do banco de dados e a organização dos arquivos em formato digital nos computadores dos laboratórios da Faculdade de Arquitetura. Foi prevista a execução de uma Ficha de Levantamento Cadastral dos Edifícios¹⁰, em que foram inseridas as informações relativas a:

¹⁰

Ver exemplo de uma Ficha na Figura 21.

1. Situação do edifício;
2. Classificação dos edifícios por categoria (tipo) de intervenção e uso predominante (residencial, comercial, público, etc.);
3. Enquadramento geográfico (mapa com situação e localização);
4. Referência fotográfica e avaliação;
5. Fotografia retificada (planificada) – com indicação da fotografia do edifício adjacente;
6. Largura (frente) = 10,35 m (ex.) e Altura = 8,15 m (ex.);
7. Material utilizado e estado de conservação;
8. Avaliação do estado de conservação (diagnóstico);
9. Intervenção prioritária;
10. Pintura (definição das cores).

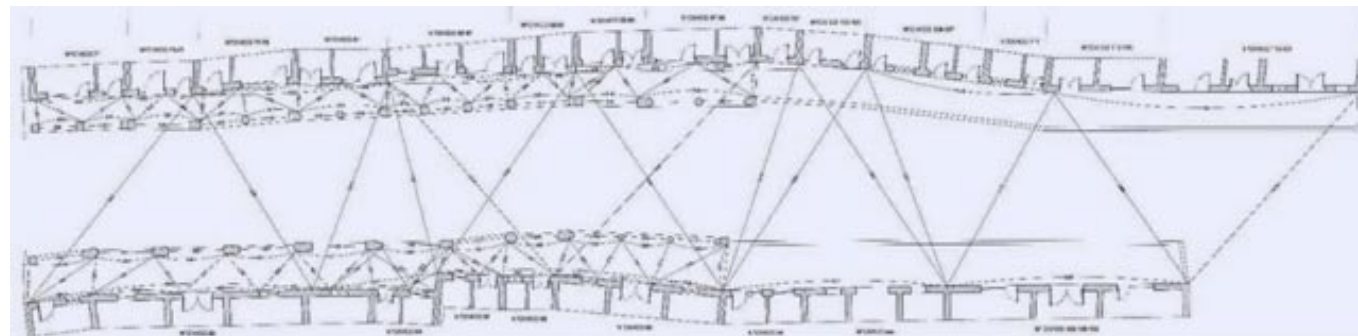
As atividades práticas foram desenvolvidas de acordo com um cronograma constituído dos seguintes passos: iniciou-se pelo *levantamento fotográfico*, com câmeras digitais, dos edifícios que constituem a cortina urbana dos vários quarteirões. De cada edifício foram efetuadas, de acordo com sua dimensão, uma ou mais imagens, a fim de se ter uma visão completa da fachada.

Figura 12 – Exemplo dos edifícios que formam a cortina urbana da Via Chiaramonti



O passo seguinte foi a realização do *levantamento cadastral* mediante o emprego de uma “estação total” para o levantamento de uma poligonal de enquadramento e de uma rede de pontos significativos de referenciamento. A poligonal planoaltimétrica define o perímetro de enquadramento de cada edifício, separadamente. Os pontos de referência, por sua vez, foram tomados com base nas estações das poligonais. Com eles podem-se definir as coordenadas espaciais de alguns pontos significativos das fachadas dos edifícios, que serão utilizados na etapa de retificação das fotografias, que se efetuará na fase sucessiva. Os pontos são escolhidos de modo que, em cada um dos fotogramas a serem retificados nesta fase sucessiva, existam pelo menos três pontos distintos. De tal operação obtém-se uma base de dados (BD) na qual estarão contidas as coordenadas tridimensionais das estações e dos pontos de referência escolhidos nas fachadas.

Figura 13– Exemplo do levantamento de um trecho de rua (imagem extraída do AutoCAD)



A terceira medida foi a *retificação analítica* de cada um dos fotogramas, feita por meio de um software específico (Meridiana¹¹, ARCHIS, etc.) utilizando as coordenadas dos pontos obtidos na fase precedente. O resultado obtido pode ser visto na Figura 14, abaixo.

¹¹

Com o uso dos softwares Meridiana CAD e Photo Modeller, que também podem ser usados para os bens móveis, ressaltam-se os desenhos a cores das fachadas dos edifícios.



Figura 14 – Exemplo da fotografia e depois de ela retificada (Igreja de Santa Cristina, na Via Chiaramonti)

No passo seguinte, chamado de *colagem* (mosaicatura) das fotografias, emprega-se um *software* que também permite retocar as fotografias (num procedimento de tipo PhotoShop), para compor as fachadas contínuas dos edifícios de cada quarteirão e a composição sucessiva de toda a cortina urbana (Figura 15).

Figura 15a – Foto de exemplo do conjunto de edifícios da Via Chiaramonti



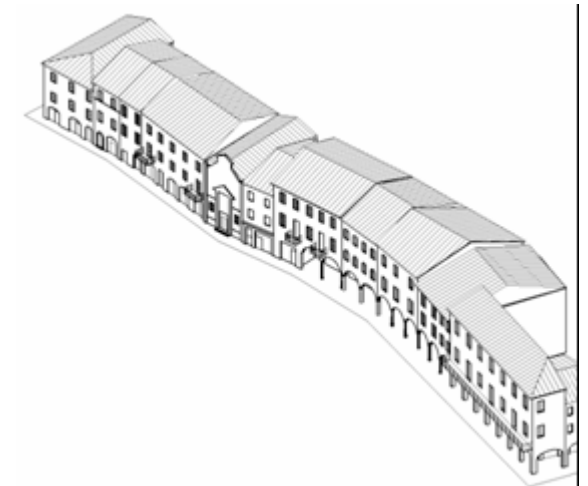
A seguir, utilizando-se a montagem fotográfica, faz-se o *desenho arquitetônico* da fachada de cada edifício e de cada quarteirão na escala previamente definida, com o emprego de um *software* CAD bidimensional (AutoCAD), e, assim, chega-se ao desenho bidimensional das sucessivas composições das cortinas urbanas dos quarteirões. Tais operações permitem obter a visualização de todo o conjunto da área de estudo previamente definida.

Figura 15b– Exemplo do conjunto de edifícios da Via Chiaramonti desenhados em AutoCAD



Além disso, esses desenhos podem ser tridimensionalizados com o uso do AutoCAD, obtendo-se uma visualização sob vários ângulos de visada, do conjunto construído.

Figura 16– Entorno da Piazza del Popolo, de Cesena



Alguns *croquis* foram realizados, pelo autor, para facilitar a compreensão dos detalhes dos edifícios e visualizar mais intensamente as cores e a relação de perspectiva, volume, escala e profundidade.



Figura 17 – Croquis da Via Chiamonti (desenhos do autor)

As possibilidades de visualização da paisagem foram ampliadas com a realização de panorâmicas utilizando o programa QTVR (Quick Time Virtual Reality). O programa VR workX, versão 2.5, permitiu que executássemos uma imagem, a 360 graus, da Piazza del Popolo. Acionando a câmera digital em posição vertical presa a um tripé, obtivemos uma sucessão de fotografias que possibilitam visualizar o espaço da praça, movendo-se o *mouse* sobre as fotografias unidas, realizadas de acordo com o procedimento visto na Figura 18, abaixo.



Figura 18 – O desenho mostra como se executam as fotografias em 360° (produzidas por Giovanni Bacci – UNIBO/SILAB). O resultado da imagem retificada está na Figura 19

Desse modo, a sucessão de fotografias é transformada em uma visão de todo o conjunto, visualizado como um filme de cinema. O resultado obtido na representação da imagem a 360° pode ser composto, também, de forma retificada, fazendo a união das fotografias, como se vê na Figura 19. Deste modo, todo o conjunto da Praça pode ser visto ao mesmo tempo e pode-se “andar” no espaço urbano; é possível ainda passar de um espaço a outro direcionando o *mouse* na direção pretendida e mudando para outro percurso virtual da cidade, como se estivéssemos “caminhando” sobre a fotografia.

Figura 19 – Imagem da Piazza del Popolo, feita a 360°, porém retificada



Em seguida, as *fichas de identificação das áreas levantadas* foram realizadas com a utilização do programa Adobe PhotoShop. Com estas fichas podemos identificar os problemas existentes nos edifícios de cada quarteirão. Estes problemas – em forma de diagnóstico – serão analisados, posteriormente, por quem for executar o projeto de restauração. Um exemplo destas fichas refere-se à Piazza del Popolo e pode ser visto na Figura 20.

Figura 20 – Exemplo de Ficha de identificação de um quarteirão, com a planta de situação da área estudada e com as imagens dos edifícios que compõem o conjunto (ver a imagem inteira nos Anexos)



Foram executadas, também, as Fichas de Análise do estado de conservação de cada edifício, separadamente, como mostra a Figura 21, abaixo.



Figura 21 – Exemplo de uma das fichas de um determinado edifício.

Finalmente, o *banco de dados* (BD) foi organizado com as Fichas de Análise obtidas, utilizando-se um *software* específico do tipo Access ou FileMaker. Estas fichas individualizadas podem ser utilizadas pelos proprietários, pela Prefeitura e por outros interessados na conservação e proteção desses imóveis.

12

O resultado dessa experiência foi apresentado na mostra Urban Promo 2006: Città, Trasformazione, Investimenti, reconhecida pela Fundação da Bienal de Veneza como evento paralelo da X Mostra Internacional de Arquitetura, e foi apresentado na sede do Palazzo Franchetti, Istituto de Scienza, Lettere ed Arti, Campo de San Stefano, do dia 07 ao dia 11 de novembro de 2006, em Veneza, Itália, e resultou em uma publicação em três volumes: I Colore di Cesena: La Scena Urbana della Città (ver Referências bibliográficas).

Deve-se reforçar aqui que, nessa *terceira experiência*¹², o uso da instrumentação digital melhorou consideravelmente o processo de levantamento cadastral arquitetônico, tanto pelo ganho de rapidez na execução, quanto pelo aumento da precisão, em comparação aos métodos tradicionais.

Diante do exposto vê-se que o somatório de todas essas informações será de grande utilidade para a realização de projetos de proteção de bens culturais arquitetônicos e urbanísticos em áreas que estejam em estado de conservação precária. Vimos que, pelas experiências apresentadas, podemos desenvolver atividades que nos podem levar à restauração, tanto de edifícios isolados como de grandes áreas urbanas. Os objetivos podem ser alcançados utilizando-se tanto os recursos tradicionais quanto as novas tecnologias, quando se pretende realizar revitalizações urbanas. A região da Mooca, no entorno da Universidade São Judas Tadeu, é uma dessas regiões que podem se beneficiar de trabalhos semelhantes às experiências descritas neste artigo e assim resgatar melhores condições para o patrimônio construído e sua ambiência.

Referências bibliográficas

ABREU, J. F. de; CALDEIRA, A. B. *Mapeamento do acervo arquitetônico e histórico de Mariana*. Belo Horizonte: PUC-MG, 2006.

ANDREOZZI, L. et al. *New Frontiers to Architectural Survey: Laser Scanner 3D*, University of Catania, Engineering Faculty, Dep. of Architecture and Town Planning, Lab. of Architectural Photogrammetry and Survey, Catania (It.).

APOLLONIO, F. I. *The Cultural Heritage of Sabbioneta: Research, Documentation and Survey*. In: Firenze, Forum UNESCO – University and Heritage. Florença (It.): Firenze University Press, 2006.

_____. *Il rilievo per la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale dei centri storici: Sabbioneta, Cesena, Terra del Sole*, Bologna. Disegnare con..., n. 1, 2006.

APOLLONIO, F. I. (Org.). *I colore di Cesena. Bolonha* (It.): Cooperativa Libreria Editrice Universitaria Bologna, 2007.

BARATIN, L. La fotogrammetria. Principi e strumenti. *Recupero e Conservazione*, n. 46, Milão (It.), 2002.

BENEDETTI, S. (Org.). *Viaggiatori nel tempo: la cartografia romagnola e l'immagine di Roma*. Forlì (It.): Sapin, 2000.

BERALDIN, J.-A. et al. *Virtualizing a Byzantine Crypt by Combining High-Resolution Textures with Laser Scanner 3D Data*.

Institute of Information Technology, National Research Council, Canada, Canada, SIBA Coordination, University of Lecce (It.), Dep. of Electrical and Computer Engineering, Université Laval, Canadá.

CONTI, G.; CORBARA, D. *Per una lettura operante della città. L'esempio di Cesena*. Florença (It.): Uniedit, 1980.

DOCCI, M. *Metodologie innovative integrate per il rilevamento dell'Architettura e dell'Ambiente*. Roma: Gangemi Editore, 2002.

GAIANI, M. *Translating the Architecture of the Real into the Virtual: Seven Years of Experimentation with "Conservation and Representation"* at OFF, Officina Infografica. Faculty of Architecture, University of Ferrara (It.).

GUERRA, F. et al. *The Surfaces of the Arena of Verona: Representations*. Laboratorio di Fotogrammetria – CIRCE, Istituto Universitario di Architettura di Venezia, Politecnico di Milano.

MAESTRI, D. et al. *Archaeological Survey: Data Processing Experimentation and Direct Observation*. Department of Design and Sciences of Architecture, University of Roma Tre, Faculty of Architecture, Soprintendenza Archaeologica di Pompei.

MONTALTI, P. *Leonardo da Vinci e Cesena*. Florença (It.): Giunti, 2000.

MONTI, C. et al. *Laser Scanner Application on Complex Shapes of Architecture. Profiles Extraction Processing and 3D Modeling*. DIAR – Department of Hydraulic, Environment, Street Infrastructures and Survey Engineering Survey Division – Polytechnic of Milan (It.), Laboratory of Survey, Digital Mapping and GIS.