

Fotografia digital e imagens multi-perspectivas no estudo de sítios históricos

Digital photography and multi-perspective image in the study of historical sites

Leonardo Barci Castriota

Escola de Arquitetura Universidade Federal de Minas Gerais
leocastriota@yahoo.com.br

Wagner de Souza Rezende

wagnerrezende@hotmail.com

Abstract. *The creation of panoramic images for depicting urban landscape is a technique that has its origins in Antiquity. These images, which are known to represent large urban areas from multiple views, can be considered true works of art. Recently there has been a growing interest by some researchers, especially in the area of computer graphics, in the production of multi-perspective images for representing historic sites. However, the focus of these studies has been especially the computational aspects of this process, and there are few studies that address the impact and possibilities of these methodologies in historic preservation and urban planning. Realizing this shortcoming and considering the demand for a perspective more connected to cultural heritage, our proposal is to associate the excellent visual results of the multi-perspective images to the rich possibilities of computer simulation that can provide digital photography. The fact is that in recent years we have experienced technological innovations in the field of computer simulation that far exceeded our expectations. While most surveys of buildings are still based on the use of tape measure, pencil, paper and camera, the computer has become increasingly the main interface between the user and the information and is now the preferred instrument for the production and viewing of images, including the creation of virtual environments. Thus, this work seeks to explore the great potential which seems to exist in the combination of digital photography and the technique of multi-perspective image representation, which may provide new approaches and perspectives for the field of historic preservation. For that, we present a rapid and low cost methodology, developed in recent years, which generates orthophotos and metric multi-perspective images, useful for the analysis of built heritage and historic sites. In addition to that, we will also discuss further possible byproducts of this methodology, among which we could highlight the creation of three-dimensional models, and the analysis of building pathologies in combination with thermal photography. As a case study, we will present a representation of the Rua dos Caetés, a listed historic district in Belo Horizonte (MG), Brazil.*

Keywords: Photogrametry; Digital Photography; Heritage; Conservation.

1 Introdução

A criação de imagens panorâmicas para a visualização de paisagens é uma das mais antigas técnicas de representação panorâmica da natureza. Tais imagens, que são conhecidas por representarem extensas áreas a partir de múltiplos pontos de vista, podem ser consideradas verdadeiras obras de arte. Recentemente tem havido um interesse crescente por parte de alguns pesquisadores, especialmente na área da computação gráfica, na produção de imagens multi-perspectivas para a visualização de sítios históricos.

Entretanto, o foco desses estudos tem sido principalmente o aspecto computacional e matemático da obtenção deste tipo de imagem, sendo raros os estudos que abordam as repercussões destas metodologias na preservação de sítios históricos e no planejamento das cidades. Percebendo esta lacuna e a demanda por uma visão mais conectada com os interesses do patrimônio cultural, nossa proposta é associar a excelente visualidade das imagens multi-perspectivas às ricas possibilidades de simulação computadorizada que a fotografia digital pode fornecer.

A principal vantagem da conjunção de imagens multi-perspectivas e fotogrametria está na possibilidade da visualização rápida de informações visuais com precisão métrica. Além de serem imagens sedutoras pela excelente visibilidade, essas montagens fotográficas constituem material apropriado para análise visual. A partir da percepção visual do mundo é exigida do pesquisador uma síntese entre a forma geométrica do objeto real e as representações da realidade que se apresentam ao técnico investigador. Esse impacto é,

muitas vezes, responsável pela deformação da forma real do edifício, ou seja, a forma aparente percebida por quem observa é geralmente distorcida, enfatizando certas estruturas que são menos aparentes, ou ignorando outros aspectos que poderiam ser mais evidentes.

Este artigo apresenta e discute os resultados preliminares desta experiência de documentação, a perspectiva de continuidade deste projeto e a sua extensão para outros importantes sítios históricos.

2 Arte e Técnica

Imagens multi-perspectivas são construções visuais resultantes da visualização de determinada paisagem a partir de diversos pontos de vista. Esse processo de representação pode ser observado no trabalho do artista Michael Koller, que se tornou referência na visualização de paisagens urbanas desde os anos 90.

O uso de imagens multi-perspectivas é muito útil na visualização de superfícies planas extensas, como é o caso das fachadas de quarteirões nos centros urbanos. No entanto, a construção dessas imagens ainda tem sido feita de modo artesanal, inviabilizando levantamentos arquitetônicos precisos em grande escala. Alguns pesquisadores de Stanford e Berkeley têm desenvolvido sistemas de visualização usando imagens adjacentes unidas sem “marcas de cortes”, principalmente [Levoy, 2004] e [Agarwala, 2005].

No primeiro caso, é utilizada uma câmera de vídeo especial (300fps) para filmar, ao longo de um eixo horizontal, as fachadas das edificações. Na etapa seguinte da pesquisa as faixas verticais de cada frame são coladas lado a lado, com a ajuda de uma interface



Figura 1: Trecho de uma colagem elaborada por Michael Koller em San Francisco. (fonte: <http://www.seamlesscity.com>)

bastante amigável, produzindo um panorama onde não há praticamente nenhuma distorção de perspectiva na vertical. Entretanto há alguns inconvenientes: o processo apenas pode ser completado com a ajuda de um algoritmo desenvolvido especialmente para este fim; o uso de câmeras especiais dificulta a implantação em projetos de baixo orçamento; e, finalmente, trata-se de um processo excessivamente demorado e trabalhoso.

Agarwala nos apresenta outro método, no qual as imagens necessárias à montagem do panorama seriam obtidas usando uma câmera digital de 5mpixel. A partir de uma pequena quantidade de fotografias, tiradas ao longo de um caminho paralelo às fachadas das edificações, um algoritmo detecta os pontos em comum das imagens adjacentes e procede com a colagem e montagem do panorama. A vantagem desse método consiste na permanência da profundidade de campo dos objetos fora do plano principal de projeção, resultando em uma visualização mais próxima do olho humano.

Apesar de os arquitetos insistirem no levantamento arquitetônico e urbanístico usando métodos tradicionais, trena, lápis e papel, o computador tem se tornado indiscutivelmente a interface por excelência entre os profissionais da área de preservação e seu objeto de estudo principal, a cidade. Além disso, a câmera fotográfica digital tornou-se um instrumento essencial na produção de ambientes virtuais.

Por ser uma tecnologia relativamente mais barata que a Fotogrametria convencional, as ferramentas digitais possibilitam uma série de aplicações em tempo e custo reduzido, bem como o seu uso por parte dos arquitetos. Contudo, o seu uso em arquitetura é mais adequado quando as edificações a serem documentadas apresentam, predominantemente, superfícies planas.

3 Metodologia

É nossa intenção apresentar neste trabalho uma das grandes potencialidades da visualização e avaliação do patrimônio histórico na atualidade, que consiste na junção da tecnologia digital e das imagens multi-perspectivas em novas metodologias de documentação e análise no campo da conservação e preservação de sítios históricos. Apresentaremos uma metodologia onde o foco é velocidade e custo baixo, desenvolvida em um projeto de levantamento fotogramétrico de edificações no centro de Belo Horizonte. Discutiremos possíveis produtos dessa metodologia, entre as quais se destacam a produção de elevações, modelos tridimensionais e avaliações de patologias de edificações. Para a retificação das fotografias foi utilizado o software PhoToPlan, que é capaz de corrigir a distorção radial das lentes grande angulares, e realizar a transformação geométrica das imagens. Para a retificação de fotos de acordo com a geometria devem-se utilizar medidas de referência e, preferencialmente, objetos com geometria regular. Essa informação é usada para determinar a distorção de perspectiva. Para isso é colocada em cima da imagem uma malha de retificação, compostas por linhas horizontais e verticais, que deve ser adaptada visualmente a ela de acordo com a distorção. Ainda, são necessárias três medidas de referência do objeto que serão adicionadas à imagem distorcida. Com essas informações a imagem é retificada. O resultado é uma imagem em escala real na qual podem ser retirados dados geométricos. Após estes ajustes o próximo passo é a montagem das diversas fotografias em um grande mosaico, que é a vista completa do quarteirão. Com o auxílio do software PhoToPlan, as imagens são coladas lado a lado sem emendas, resultando em uma imagem multi-perspectiva. Finalmente, a imagem final serve como base para construção das feições geométricas dos edifícios e elementos urbanos.

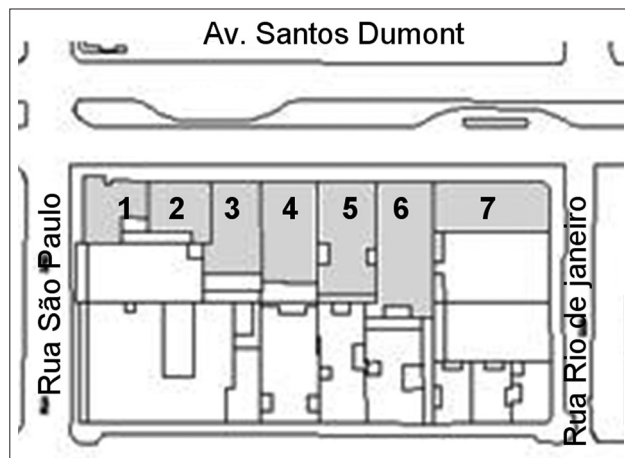


Figura 2: Mapa da Avenida Santos Dumont, indicando os edifícios documentados na Quadra 2.

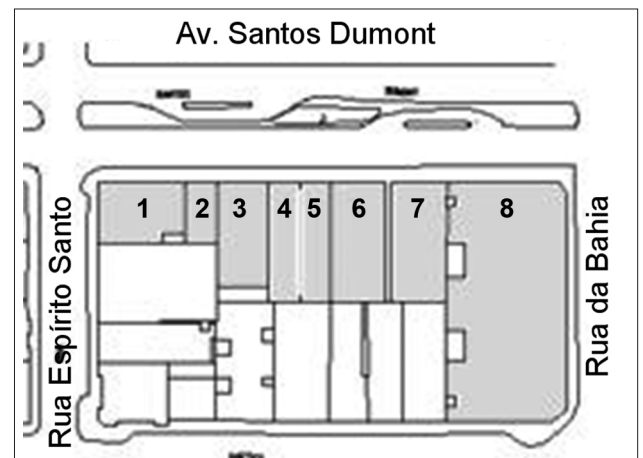


Figura 3: Mapa da Avenida Santos Dumont, indicando os edifícios documentados na Quadra 4.



Figura 4: Detalhes das feições de uma das fachadas simétricas.

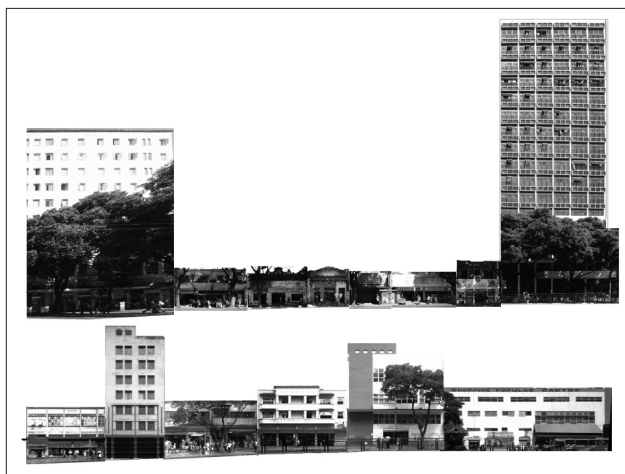


Figura 5: Panoramas das Quadras 2 e 4 da Avenida Santos Dumont.

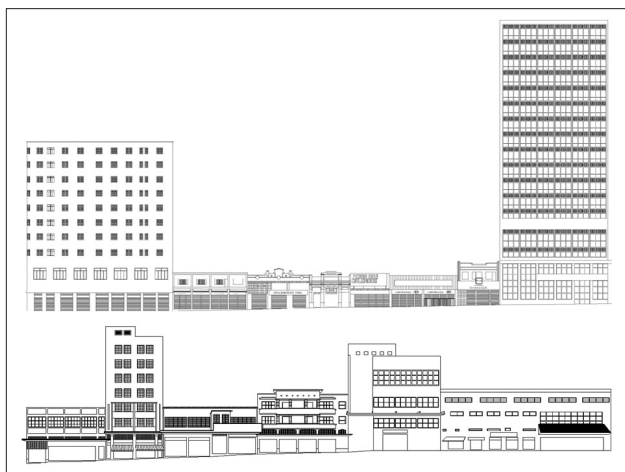


Figura 6: Elevações das quadras. Os desenhos foram realizados sobre as montagens dos panoramas.

4 Estudo de Caso: Duas Quadras da Avenida Santos Dumont

Apresentaremos uma metodologia ajustada para a obtenção rápida e a baixo custo de imagens retificadas e elevações de fachadas em áreas urbanas. Este método foi desenvolvido em um projeto de levantamento fotogramétrico de edificações no centro de Belo Horizonte. A Avenida Santos Dumont é uma via arterial da região central da cidade que reúne edificações bastante peculiares. Galpões e mercados dividem o espaço com edifícios de escritórios e hotéis. O aspecto geral das edificações é de abandono, em detrimento do uso e ocupação intensos verificados no decorrer do dia. As fachadas alinhadas com a rua e a inexistência de afastamento lateral dá às quadras o aspecto de blocos de aproximadamente 15 metros de altura, interrompidos apenas por edifícios de 12 andares nas esquinas.

Entre os possíveis produtos dessa metodologia, destacam-se a produção de elevações, modelos tridimensionais que podem aprimorar as avaliações de patologias de edificações. É importante observar que após a retificação, os desenhos foram elaborados no software AutoCAD sobre as fotos retificadas anteriormente, concluindo o processo de digitalização das fotografias obtidas. A grande vantagem desse processo é que uma das principais atividades realizadas por profissionais especialistas em conservação é justamente a documentação fotográfica e a digitalização de desenhos e fotografias. E claro, sempre é positivo realizar a digitalização em fotos digitalmente retificadas, agilizando o processo de documentação de plantas e fachadas de bens imóveis.

5 Conclusão

Nossa abordagem revelou-se bastante eficaz em levantamentos cadastrais e documentais de edificações urbanas. O processamento dos dados para a obtenção das fotografias retificadas e dos panoramas seguiu a metodologia proposta. Esse enfoque apresenta duas limitações básicas: poluição visual e arborização em excesso, que dificulta o registro das feições dos edifícios, e distância reduzida entre as fachadas das edificações, impedindo a documentação de edifícios altos. Revisão das “melhores práticas” do uso da tecnologia na documentação de sítios históricos. Produção de dados com o objetivo de documentação, execução de desenhos, projetos de restauração, com integração ao SIG da cidade e com outras tecnologias, e ainda, a perspectiva do estabelecimento de uma rede cooperativa de instituições para a continuidade do projeto. Finalmente, espera-se a efetiva incorporação dessa tecnologia de levantamento no Laboratório de Fotodocumentação da Escola de Arquitetura da UFMG, como ponto de partida para se aproveitar a sua potencialidade na produção de “documentos técnicos” altamente precisos referente aos sítios históricos de grande valor cultural ou que se encontrem em perigo iminente.

Agradecimentos

Registramos os nossos agradecimentos ao Laboratório de Fotodocumentação Sylvio de Vasconcellos e à FAPEMIG pelo financiamento do projeto.

Referências

- ROMAN, A., GARG, G., and LEVOY, M. 2004. Interactive design of multi-perspective images for visualizing urban landscapes. In Proceedings of IEEE Visualization, 537–544.
- AGARWALA, A., AGRAWALA, M., COHEN, M., SALESIN, D., SZELISKI, D. 2006. Photographing Long Scenes with Multi-Viewpoint Panoramas. In Proceedings of SIGGRAPH 2006.
- Koller, M. 2004. <http://www.seamlesscity.com/>