

DOCUMENTAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO DA CIDADE DE MARINGÁ POR MEIO DE AEROFOTOGRAMETRIA DIGITAL

Caroline Kois Guimarães (PIC/CNPq/Uem), Maurício Hidemi Azuma (Orientador), e-mail: mhazuma@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia / Maringá, PR.

Ciências Sociais Aplicadas / Arquitetura e Urbanismo

Palavras-chave: aerofotogrametria, RPAS, *software*, DSM.

Resumo:

A pesquisa explorou equipamentos e programas de tecnologias digitais que podem ser úteis para a Arquitetura e Urbanismo, especialmente na documentação de edificações já reconhecidas como patrimônio histórico de Maringá. Com foco na preservação histórica, a Capela São Bonifácio caracteriza-se como objeto de estudo, uma edificação em madeira de caráter religioso, remanescente do período inicial de ocupação do município. A partir de levantamentos realizados *in loco*, foi gerado um modelo por aerofotogrametria, técnica que transforma imagens planas em um modelo geométrico tridimensional digital. As imagens foram obtidas com a utilização de RPAS (Sistema de Aeronaves Pilotadas Remotamente), e os modelos geométricos por intermédio de nuvens de pontos, com apoio do *software* Recap Photo. Estes dados analisados ampliaram as informações sobre esta obra e verificou-se os resultados do uso do *software* para a obtenção do modelo geométrico digital, *Dense Stereo Matching* (DSM).

Introdução

Ao se deparar com obras que foram construídas anteriormente ao advento das tecnologias digitais, muitas não possuem desenhos ou registros sobre a sua geometria ou arquitetura, podendo desta forma deixar de existir futuramente. E isso é agravado quando se trata de construções em madeira, objeto de estudo deste trabalho, que necessitam de cuidados especiais e manutenções mais frequentes, sob pena de desaparecer com maior rapidez.

É de conhecimento que, mesmo as obras tombadas como patrimônio histórico, não recebem os devidos recursos para a sua constante manutenção, e neste sentido, é importante a documentação destas obras, com registros de como foram no passado ou no estado que se encontram na atualidade. E diante disso, destaca-se a existência de *softwares* e equipamentos digitais que podem colaborar no processo de documentação de edifícios históricos, tanto para o registo do seu acervo, quanto para possíveis intervenções de reuso ou restauro (NOGUEIRA, 2010). Uma técnica que vem contribuindo para o registro de patrimônios históricos é a Fotogrametria, que tem sido estudada desde o séc. XIX por Albrecht Meydenbauer, mas é divulgada e utilizada com pouca frequência na prática (ALBERTZ, 2001). A

Fotogrametria é uma técnica que, a partir da utilização de fotografias, permite obter formas, dimensões e

posições dos objetos (GROETELAARS, 2004), apresentando bons resultados e precisão na obtenção de dados (ANTÓN et al., 2012).

Partindo do princípio de que a tecnologia da Fotogrametria digital pode contribuir na documentação de patrimônios históricos, a pesquisa explorou as técnicas de Fotogrametria digital, utilizando RPAS e *softwares* específicos que pudessem contribuir na documentação do patrimônio histórico e cultural edificado, a partir do estudo de caso da Capela São Bonifácio, localizada na Cidade de Maringá-PR. O trabalho analisou o processo de viabilidade e compatibilidade do sistema para a geração de modelos geométricos digitais. Possibilitando, desta maneira, contribuir com novas formas de documentação a partir da geração de modelos tridimensionais digitais, que podem garantir uma durabilidade permanente, sem degradação somando informações sobre a obra.

Materiais e Métodos

Primeiramente foi escolhido a Capela São Bonifácio como objeto de estudo para a aplicação das tecnologias de Fotogrametria Digital. A capela, localizada na Fazenda São Bonifácio, prolongamento da Rua Dolores Duran, no Conjunto Habitação Cidade Alta (Maringá- PR), tem sua relevância como Patrimônio Cultural e histórico para o Município. Após definido o objeto, foram escolhidos os equipamentos e *softwares* para o levantamento e modelagem. Sendo eles: RPAS da marca DJI modelo Mavic Pro para a obtenção das fotos aéreas e o *Software* Recap Photo 20.0 da Autodesk para obtenção do modelo DSM. A partir destas definições, o experimento prosseguiu para a documentação da construção com a técnica fotogramétrica digital.

Em etapa preliminar à utilização do RPAS em campo, foi realizado um planejamento do sobrevoo a partir da definição de pontos estratégicos, analisando o adensamento de árvores do entorno da edificação. O planejamento foi realizado objetivando identificar e quantificar os pontos nos quais seriam obtidas as fotos para a geração do modelo geométrico digital.

Durante o levantamento foram obtidas 228 fotos da capela e que posteriormente serviram para a obtenção do modelo digital a partir do uso do *software* Autodesk *Recap Photo*.

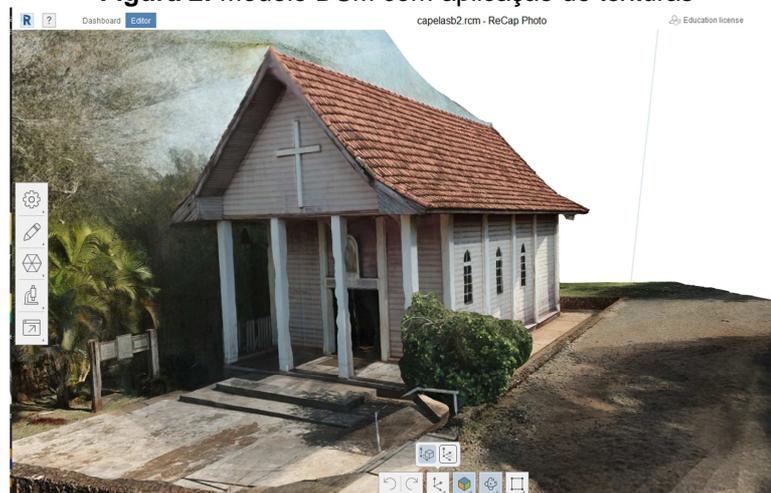
Resultados e Discussão

Embora a etapa de planejamento tenha sido importante, no levantamento em campo alguns passos não seguiram o planejado. Durante a etapa de campo, foi necessário a obtenção da autorização de voo, considerando que a capela se encontra próxima à rota de pouso e decolagem do aeroporto do município de Maringá, o que impedia a decolagem do RPAS. Outro imprevisto foi o vento forte no dia e a vegetação do entorno impedirem a realização da captura conforme inicialmente planejada. Entretanto, a tomada das fotos manteve a ideia de sobreposição de imagens, observando a quantidade de pontos semelhantes para a convergência e posterior formação do modelo tridimensional.

A partir das 228 fotos externas da Capela São Bonifácio, foram selecionadas 100 imagens (máximo permitido pelo programa na versão educacional do *software Autodesk Recap Photo*). Alguns minutos após o carregamento das fotos, o modelo é processado em nuvem e fica disponível para o *download*. No modelo geométrico obtido é possível identificar vários detalhes da construção, tais como o encaixe das tábuas de madeira, o sistema de construção e a textura do material da capela, conforme a Figura 2. Não foi possível a geração do modelo digital da fachada sudoeste por consequência da inexistência de fotos desta parte da edificação. A intensa arborização impediu a tomada de fotos com o uso do RPAS, assim como a utilização de câmeras fotográficas comuns.

Foi observado também que as sombras são projetadas nas texturas do modelo, e que este contraste poderia ser amenizado a partir de fotografias obtidas em dias mais nublados.

Figura 2: Modelo DSM com aplicação de texturas



Fonte: Autora

Entretanto, observando o conjunto gerado, o modelo obtido superou a expectativa inicial, a considerar a boa resolução das imagens e pequenos ruídos que foram limpos no mesmo *software* que gerou o modelo tridimensional para oficialização do resultado da pesquisa. O modelo original sem ajustes também veio com as dimensões próximas do objeto real com um diferencial de redução de 3%. Essa documentação virtual tridimensional colabora para o registro e documentação do patrimônio histórico, contribuindo para tal conservação (TOLENTINO; FEITOSA, 2014).

Figura 3: Modelo com visualização sólida sem mapeamento de revestimento



Fonte: Autora

Conclusões

Acredita-se que a pesquisa obteve resultados positivos e proveitosos para ampliação do conhecimento sobre o registro de obras com preservação histórica. A utilização de equipamentos e *softwares* de custos mais acessíveis possibilita maior aplicabilidade do processo e pode incentivar maior número de pesquisadores e agentes ligados ao tema, a preservação do patrimônio histórico.

Embora as pesquisas utilizando a aerofotogrametria digital, como instrumento de documentação do patrimônio cultural edificado, na cidade de Maringá-PR não sejam praticadas com frequência, nem mesmo nos meios acadêmicos. Espera-se que a presente pesquisa possa contribuir e avançar na utilização da Aerofotogrametria digital como técnica para a documentação do patrimônio cultural edificado.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Maringá e ao Prof. Dr. Maurício Hidemi Azuma pela oportunidade de realização desta pesquisa e por todo apoio e incentivo ao projeto de pesquisa.

Referências

ALBERTZ, J. **Albrecht Meydenbauer-Pioneer of Photogrammetric Documentation of the Cultural Heritage**. Potsdam, Germany, 2001. Disponível em: <http://www.hasler.net/Meydenb.pdf>. Acesso em: 26 de junho de 2018.

ANTÓN, D. T.; MARQUÉS, J. B.; BEBIA, M. A. E.; PÉREZ, J. R. O. **Documentación 3D de pinturas rupestres con Photomodeler Scanner: los motivos esquemáticos de la Cueva del Barranc del Migdia (Xàbia, Alicante)**. Museo Arqueológico y Etnográfico Municipal de Xàbia. Alicante. España. Novembro, 2012.

GROETELAARS, N. J. **Um estudo da fotogrametria digital na documentação de formas arquitetônicas e urbanas.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Arquitetura, 2004.

NOGUEIRA, F. M. de S. **A representação de sítios históricos: documentação arquitetônica digital.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Arquitetura, 2010.

TOLENTINO, M. M. A.; FEITOSA, B. B. L. **A utilização de tecnologias digitais na documentação do patrimônio arquitetônico.** In: João Pessoa, 2014. ARQdoc Anais do Evento ISBN 978 85 237 0903 7.