

# Documentação e Produção de Informação Tridimensional para a Pesquisa em Arquitetura, Urbanismo e Arqueologia / Documentation and production of 3D information for Architecture, Urbanism and Archeology

Gilson Dimenstein Koatz / Programa de Pós-Graduação em Urbanismo / FAU/UFRJ - Brasil / gilsonkoatz@yahoo.com.br

**Abstract** *Close Range Photogrammetry received an impulse in direction of simplification and cost reduction when new software allowed the use of "off the shelf" cameras instead of high priced, sophisticated and rare metric cameras and the images captured by this simpler equipment begin to be scanned and treated by personal computers and plotted on simpler printers instead of the old and very expensive mechanical or analytical plotters.*

**Antecedentes** O desenvolvimento acelerado das tecnologias de computação e de informática nos últimos anos pôs à disposição da comunidade científica um conjunto de ferramentas de alto desempenho para o estudo e a documentação de bens patrimoniais, sejam eles edificações, sítios ou paisagens, tanto aqueles produzidos pela natureza e dignos de nota, quanto aqueles em que o homem veio se inserir, alterando-os ao se estabelecer e interagir, e que por isso se notabilizaram.

A Fotogrametria Arquitetônica recebeu um notável impulso em direção à simplificação e redução de custos quando os novos softwares passaram a permitir o uso de câmeras fotográficas produzidas pelos fabricantes tradicionais, adquiradas diretamente nas lojas, no lugar das custosas, sofisticadas e raras câmeras métricas, e cujas imagens passaram a ser processadas em computadores pessoais ao invés do emprego de restituidores que custam centenas de milhares de dólares.

A Fotogrametria Arquitetônica é um método preciso para a documentação de objetos tridimensionais, cujos resultados podem ser modelos tridimensionais do objeto ou imagens ortogonais em escala, restituições ou desenhos em CAD - com ou sem curvas de nível ou pontos cotados -, sobre os quais se podem fazer medições de alta precisão. Esses resultados po-

dem ser obtidos em curto espaço de tempo e com um mínimo de contato direto com o objeto em estudo.

Essa técnica de medição e desenho de objetos, tanto em 2D quanto em 3D, têm como dados de entrada fotografias obtidas segundo certos parâmetros. Por isso, simplifica tarefas como o levantamento à mão, com trena e planilha, de edificações cujo grau de complexidade e dimensões dificultariam enormemente a tarefa. Outro fator importante diz respeito ao fato de que, partindo de fotografias do objeto, ficam registradas as características exatas do objeto tal como foi encontrado. São registradas informações dimensionais, espaciais, além de cores, texturas e o ambiente no seu entorno. Com isso evitam-se interpretações ou interpolações que eventualmente surgiriam no trabalho realizado à mão.

Essa técnica permite o acúmulo de conhecimentos e propiciam a compreensão do objeto ou sítio e o seu estado atual.

Seus principais objetivos são:

- Fornecer imagens completas e detalhadas para a compreensão, interpretação e apresentação do patrimônio;
- Fornecer registro detalhado e permanente de monumentos e sítios históricos;
- Fornecer informações suficientes aos administradores



e planejadores em todos os níveis de governo, visando o seu estudo e proteção;

- Fornecer informações básicas para programas de preservação, conservação e restauração, e de gerenciamento de quaisquer trabalhos que envolvam o bem e o espaço público;
- Assessorar o estudo do patrimônio e a identificação dos usos mais adequados e sustentáveis.

**Objectivos** O objetivo era a realização de projetos para avaliar a possibilidade real de redução de custos da documentação, mantendo a precisão indispensável dos resultados (KOATZ, 2000). Foram utilizados dois conceitos fotogramétricos distintos e softwares compatíveis.

**Metodología** Num primeiro caso utilizamos a estereoscopia e as Regras 3x3 preconizadas pela Universidade Técnica de Viena e seus respectivos softwares, para a documentação da Capela do Solar da Imperatriz, no Rio de Janeiro (GOMES et alli, 1999). Posteriormente, repetimos a restituição no Instituto Militar de Engenharia (IME) e na empresa Aerofoto Cruzeiro, com resultados idênticos.

Depois, adotando interseção a vante com o software canadense PhotoModeler, produzimos um Protótipo de Arquivo Fotogramétrico de Monumentos e Sítios, atendendo as recomendações do ICOMOS/CIPA, com a documentação fotogramétrica do Castelo e Torre Garcia d'Ávila, na Bahia (PIRES Jr., 2001). Esse trabalho foi realizado por uma equipe de profissionais reunidos pela Fundação Ricardo Franco (IME).

No mesmo ano, utilizando o mesmo sistema e software, pudemos preservar informações sobre o relevo de pinturas rupestres, como no caso do urso de face curta (*arctodus brasiliensis*) encontrado na Chapada Diamantina, no interior da Bahia. Este trabalho foi realizado por um grupo de profissionais independentes e contando com a participação do Museu Nacional da UFRJ (KOATZ, 2001).

**Resultados** Os resultados da aplicação das Regras 3x3 podem ser observados na figura 1, em

que vemos a ortofoto resultante do levantamento fotográfico da Capela do Solar da Imperatriz, Horto Florestal, Rio de Janeiro, por estereoscopia, sobre a qual se ajusta a restituição produzida em CAD. Esta é a versão brasileira do trabalho, realizado com o auxílio da firma Aerofoto Cruzeiro. Com esses resultados pode-se, entre diversas outras aplicações, preservar as características do imóvel antes do restauro, verificar a profundidade de fendas que existem nas fachadas e calcular o volume de reboco que precisa ser substituído. (Figura 1)

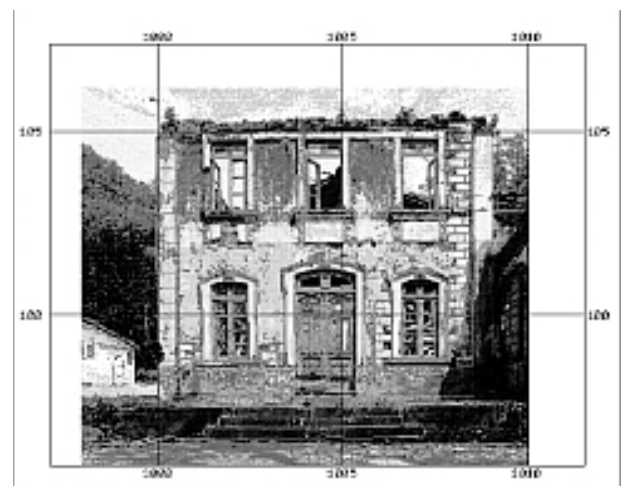


Figura 1 Ortofoto e restituição da Capela do Solar da Imperatriz

Para a documentação fotogramétrica do Castelo Garcia D'Ávila, em Praia do Forte, Bahia, foi necessária a divisão das suas diversas fachadas em 17 modelos distintos, cuja execução consumiu cinco dias de trabalho de campo. Alguns dos resultados podem ser vistos na figura 2, em que temos um dos modelos de arame da edificação, obtidos através das fotos realizadas no nível do solo, e na figura 3, em que vemos uma das modelagens tridimensionais de algumas das fachadas da edificação.

(Figura 2) (Figura 3)

No ambiente do software PhotoModeler é possível fazer ambos os modelos girarem no monitor do computador para que se possa analisar todas as fachadas, o telhado etc., o que foi particularmente importante nesse caso, tendo em vista que o castelo teve sua construção



iniciada em meados do século XVI, obra que prosseguiu no século seguinte.

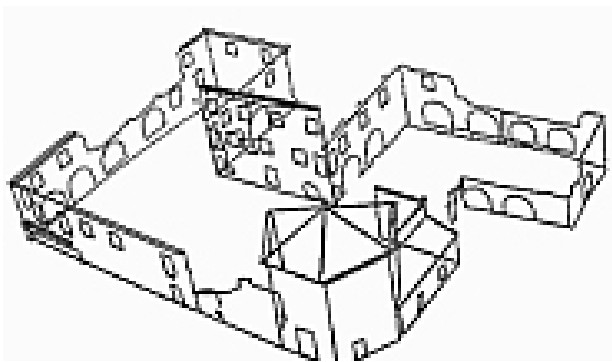


Figura 2 Modelo de arame do Castelo Garcia D'Ávila

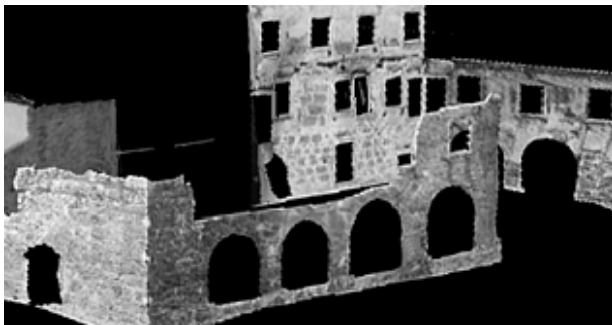


Figura 3 Modelo tridimensional de parte do Castelo Garcia D'Ávila

Documentação do pictograma do arctodus brasiliensis, o urso de face curta, animal da fauna do Sul do continente americano, que ali deve ter vivido até o fim do último período de glaciação, encontrado em paredão com cerca de 400 m<sup>2</sup>, no cânion do Rio Fonte Grande II, no município de Uibaí, na Bahia. Seus resultados foram uma ortofoto, vista na figura 4, e as curvas de nível apresentadas na figura 5, que preserva informações sobre o relevo do suporte. O trabalho de campo foi realizado em cerca de uma hora. Foram empregados quatro alvos cotados. Para a produção do modelo digital do terreno (DTM) foram utilizados 203 pontos tridimensionais (X, Y, Z). A escala é de 1:10 e a equidistância das curvas de nível é de um centímetro. Esse trabalho foi proposto para verificar a possibilidade de substituição do processo de decalque utilizado por paleontólogos para a reprodução

dos pictogramas, realizado sobre película plástica afixada à parede suporte do pictograma. Isto porque, uma vez retirada a película plástica de sobre o original, perdem-se as informações referentes ao relevo do suporte. Com o resultado obtido, ficou evidenciada a possibilidade de registro das informações do relevo parietal. (Figura 4)

(Figura 5)



Figura 4 Ortofoto do arctodus brasiliensis

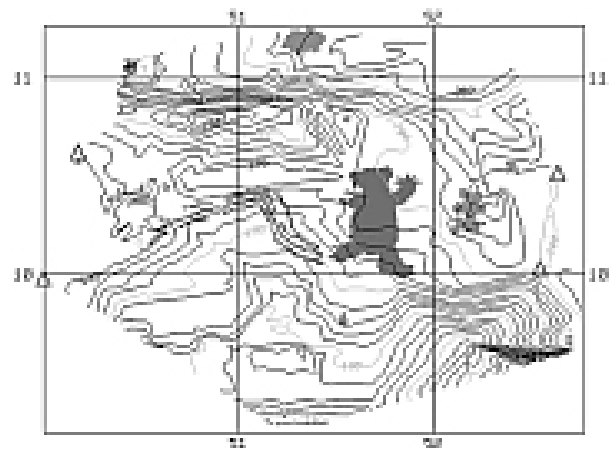


Figura 5. Curvas de nível da parede suporte do pictograma



**Conclusões** Os resultados atenderam nossas expectativas em termos de facilidade de execução, redução do tempo dedicado ao levantamento físicos nos diversos locais, repetibilidade e, principalmente, precisão. Além disso, como todo o processo de documentação e tratamento dos resultados é digital, viabiliza-se a sua divulgação através da Internet para técnicos, especialistas e para o público em geral.

**Referências** GOMES, C. J. M. et alli. 1999. *The Empress Manor - A Pioneer Photogrammetric Project in Brazil using the 3x3 Rules*. XVII CIPA Simposium. / KOATZ, G.

D. et alli. 2001. *Rock Art Photogrammetry - The Seated Bear at Fonte Grande Il Canyon - Uibaí - Bahia, Brazil*. XVIII CIPA Symposium. / PIRES Jr., C. D. A. *Documentação Fotogramétrica do Castelo Garcia D'Ávila, Praia do Forte, Bahia, 2001. Protótipo de Cadastro Fotogramétrico de Monumentos e Sítios apresentado ao IPHAN pela Fundação Ricardo Franco* IME. / KOATZ, G. D. A, 2000. *Documentação do Patrimônio através da Fotogrametria de Curta Distância. O uso de câmaras fotográficas não-métricas e de métodos simplificados*. Dissertação de Mestrado, PROARQ/FAU/ UFRJ. Rio de Janeiro.

**Keywords:** *close range photogrammetry; architecture; urbanism; archeology; 3D documentation.*

