

A Fotogrametria como Ferramenta de Documentação das Inscrições rupestres

Profª. M.Eng. Ana Alice Miranda Duarte

UNESC – Curso de Arquitetura e Urbanismo.
88806-000 Criciúma SC
anaalice75@hotmail.com

Resumo: Foi escolhido como estudo de caso o sítio arqueológico da praia do Santinho, localizado na cidade de Florianópolis (SC), o sítio está localizado no lado Norte da praia, a inscrição rupestre em análise é San-N-I-1. A opção por esta área em questão deve aos seguintes fatores que foram relevantes na sua escolha: pela facilidade de acesso, pela situação de desmazelo em que se encontrar a inscrição e por ser o terceiro sítio arqueológico em número de inscrições rupestres em Florianópolis. O presente trabalho terá como elemento estruturador o uso da técnica da fotogrametria a curta distância na documentação arqueológica da inscrição rupestre, fornecendo assim um registro preciso da imagem.

Palavras chaves: Fotogrametria a curta distância, Arqueologia, Inscrição rupestre.

Abstract: It was chosen as case study the archaeological site of the beach of Santinho, located in the city of Florianópolis (SC), the site is located on the North side of the beach the rock art in analysis is San-N-i-1. The option for this area in subject owes to the following factors considered important in its choice: for the access easiness, for the negligence situation in that to meet the registrations and for being the third archaeological site in number of rock art in Florianópolis. The present work will have as central element the use of the technique of the close range photogrammetry in the archaeological documentation of the rock art, supplying like this a necessary registration of the image.

Keywords: Close range photogrammetry, archaeology, rock art.

1 Introdução

Localizado no Sul do Brasil, no estado de Santa Catarina (SC), o município de Florianópolis é composto por uma parte insular e outra continental. Na Ilha de Florianópolis são encontrados exemplares de inscrição rupestres que são petroglifos, isso é, são grafismos executados com auxílio de um instrumento. Estes petroglifos foram executados por sociedades pré-colombianas que habitaram a Ilha de Santa Catarina antes da chegada dos primeiros colonizadores. Essas inscrições estão localizadas em situação peculiar, pois os sítios arqueológicos onde estão inseridas são praias de mar abertos, em locais na sua maioria, de difícil acesso.

A inscrição rupestre é um exemplo da importância do sítio arqueológico, pois tem um papel fundamental na compreensão do nosso passado é um elemento de contribuição na compreensão dos mecanismos ideológicos, psicológicos e religiosos das populações pré-colombianas. Fatores como erosão, vandalismo e a falta de ação atuante de preservação põem em risco a conservação das inscrições rupestres.

Este trabalho aborda a utilização da fotogrametria a curta distância e processamento digital de imagens como ferramenta de documentação e análise da inscrição rupestre. Tendo como estudo de caso o sítio arqueológico Santinho Norte I inscrição rupestre San-N-I-1.

2 Localização

Para se realizar a pesquisa foi escolhido o primeiro sítio arqueológico da praia do Santinho situado no lado Norte. O Santinho é uma praia localizada no lado nordeste do município de Florianópolis (SC), fica oposta à Praia dos Ingleses e dela separada meio quilômetro, por dunas móveis.

As inscrições rupestres da praia do Santinho estão divididas em três sítios arqueológicos, dois localizados no lado norte e um no lado sul. O sítio arqueológico do lado sul (San-S-I) possui 14 inscrições rupestres, o lado norte é dividido em (San-N-I) e (San-N-II), que possuem respectivamente 22 e 74 inscrições rupestres.

A área de estudo é denominada (San-N-I), que significa respectivamente Santinho - Norte - sítio arqueológico I.

A rocha de diabásio foi à superfície aonde foram concluídos os petroglifos dos sítios arqueológicos da praia do Santinho.

3 Inscrição rupestre San-N-I-1

A inscrição rupestre analisada (San-N-I-1) é um petroglifo, executado em uma rocha de diabásio utilizando a técnica de polimento. Polimento é uma técnica abrasiva, resultado do atrito de um instrumento contra a rocha. San-N-I-1 significa respectivamente Santinho – Norte - sítio arqueológico I e Imagem 1.



Figura 1 : Inscrição rupestre (San-N-I-1).

Direcionada para o lado Sul é a primeira inscrição que encontramos logo na subida do costão não se encontra em bom estado de conservação.

Sua forma é descrita por muitos como ampulheta, composta por 8 linhas onduladas paralelas, que se encontra nas extremidades superior e inferior. As 4 linhas da esquerda possuem ondulações opostas às 4 linhas da direita. São encontradas em outros sítios arqueológicos variações no formato e no tamanho deste petroglifo.

4 Fase de teste

4.1 Material

- Pentax PAMS 645 câmara de médio formato.
- Tripé para a câmara.
- Filme Ektachrome 64 Professional Color Reversal Film, tamanho 220.
- ZEISS Scanner SCAI.
- ZEISS Estação total Rec Elta 14C.
- Kit SSK - Station Digital Photogrammetric.

- 3D Lab' Wildcat 4000 Stereo Frame Buffer.
- Crystal Eyes – Stereo Kit.
- Mouse 3D.

4.2 Aquisição dos dados

A fase de teste foi uma etapa de extrema importância, pois foi possível perceber o real estado de conservação e as dificuldades de acesso no deslocamento que não é descrita de forma realista nas referências bibliográficas pesquisadas. Além disso, os testes iniciais no sítio arqueológico foram necessários para medirmos as dificuldades que encontraríamos no levantamento fotogramétrico, pois diferentes das construções arquitetônicas, as inscrições rupestres encontram-se em terrenos selvagens e íngremes com pouca distância de deslocamento entre o objeto fotografado e a câmara fotográfica.

Foi escolhida para teste a inscrição rupestre (San-N-I-1), pois somava as características que apresentavam maior grau de dificuldade, tais como: inclinação e pequena dimensão da pedra, pouca distância para a tomada das fotografias e terreno desnivelado.

Foram utilizados quatro pontos de controle nas extremidades da pedra e mais quatro em volta para aumentar a dimensão da imagem obtida. As coordenadas dos pontos de controle foram obtidos através da estação total ZEISS Rec Elta 15C. As fotografias foram tiradas a uma distância de 3.00m e 5.00 m, entre a câmara e o objeto.



Figura 2 : Fase de teste (San-N-I-1).

Após a revelação dos diapositivos obtidos em campo realizou-se a digitalização e compressão dos dados. Porém a etapa seguinte revelou-se impossível de ser executada, pois no processamento das imagens no software SSK - Image Station indicava severa discrepância.

Através de estudos em laboratório, percebeu-se que o erro foi ocasionado pela forma da tomada das fotografias. O ângulo entre o objeto e câmara foi maior que 90° , gerando uma severa discrepância nos dados. Como é um software para aerofotogrametria ele aceita fotos obtidas a 90° entre o objeto e câmara, como a situação gerada entre a aeronave e a terra.

5 Aquisição dos dados

Para resolver as questões surgidas na fase de testes, foi utilizada no levantamento fotogramétrico uma escada de alumínio de 1.80 m, de possibilitou a altura necessária para se obter o ângulo de 90° entre o objeto fotografado e a foco da câmara necessário para o processamento das imagens pelo software SSK.



Figura 3 : Levantamento fotogramétrico (San-N-I-1).

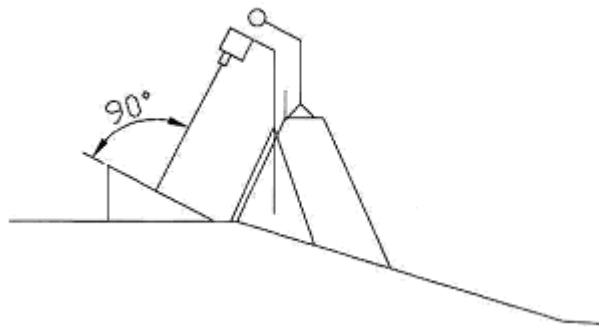


Figura 4 : Croqui esquemático do procedimento utilizado no levantamento fotogramétrico.

Foram utilizados quatro pontos de controle para o petroglifo analisado, fixados nas extremidades. O teste preliminar revelou que não havia necessidade da utilização de mais pontos de controle.

Para que haja um estereoscopia entre as fotos tomadas é necessário que haja uma sobreposição de 60% ou mais entre as imagens, por isso, houve um deslocamento de 0,5 m da esquerda para direita entre as imagens tomadas.

As informações do levantamento fotogramétrico foram registradas em um protocolo, assim como, a realização de um croqui do levantamento com as medidas entre os pontos de controle, necessários para o cálculo das coordenadas.

6 Processamento dos dados

A primeira etapa para os processamentos das imagens no software SSK da Z/I Imaging é o ImageStation Photogrammetric Management – ISPM que se constitui de um gerenciador de projetos de fotogrametria, possibilitando a entrada dos dados para a obtenção dos modelos fotogramétricos, tais como, dados da câmara fotogramétrica, as coordenadas fiduciais e as coordenadas dos pontos de controle.

Próxima etapa é Imagestation Photogrammetric Digital Mensuration – ISDM aonde é realizada a medição dos pontos necessários para a orientação do par estereoscópico.

A etapa seguinte e o Imagestation Feature Collection – ISFC é uma série de ferramentas de gerenciamento das feições gráficas, no qual é composta por atributos gráficos e atributos alfa numéricos.

Após o ISFC a última etapa é o Imagestation Stereo Display - ISSD é o ambiente gráfico onde se realiza o trabalho de restituição através de um conjunto de ferramentas para a definição, digitalização tridimensional e edição das feições gráficas. O trabalho de restituição tridimensional deve ser feita com o auxílio dos óculos de visualização 3D CrystallEyes ® Stereo Kit.

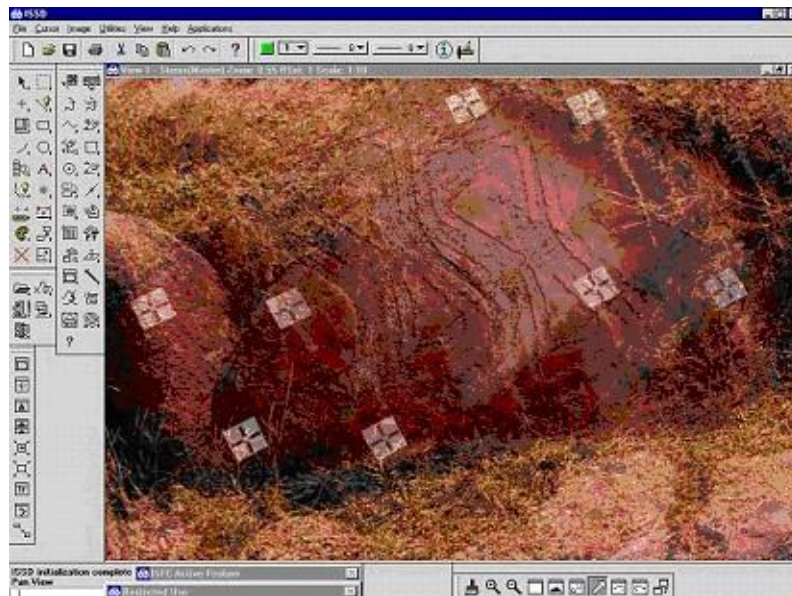


Figura 5 : Modelo 3D da inscrição rupestre.

As restituições obtidas são editadas no programa auxiliar MicroStation. O MicroStation trabalha de forma conjunta com o Imagestation Stereo Display – ISSD, isso é, a medida que a imagem é restituída no ISSD é gerada uma mesma imagem no MicroStation.

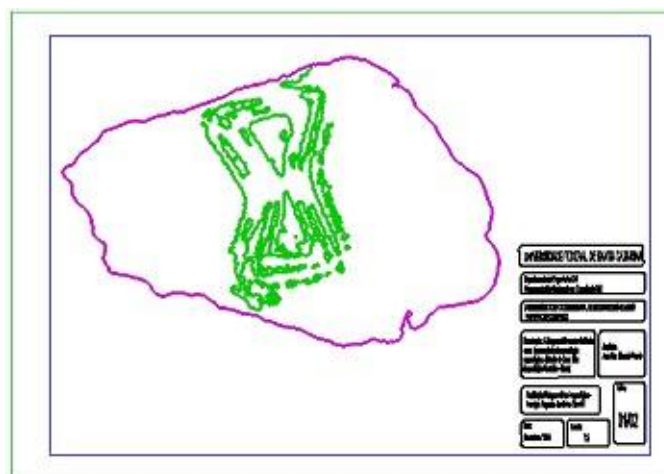


Figura 6 : Restituição fotogramétrica.

7 Conclusões

O presente artigo demonstra a aplicação de forma satisfatória da fotogrametria à curta distância como uma ferramenta de documentação das inscrições rupestres.

As coordenadas tridimensionais forneceram medidas precisas em (x, y e z) o que tornou possível a geração do modelo 3D da inscrição rupestre analisada, utilizando o sistema SSK Imagestation. Gerando a

restituição fotogramétrica através da modelagem espacial, representado de forma realista a inscrição em meio digital.

Para uma documentação fotogramétrica ser realizada de forma a se obter resultados satisfatórios, deve-se ter um cuidado na tomada das fotografias, para retratar da melhor maneira a situação real do objeto.

Para isso, as inscrições devem estar totalmente livres de obstáculos visuais, a luminosidade não deve provocar sombra na inscrição de forma a dificultar a leitura dos dados obtidos pela fotografia. Em determinados casos deve criar uma estrutura que auxilie a tomada das fotografias, tanto na ortogonalidade das fotos como no nivelamento do solo, que auxiliaria o posicionamento do tripé, a exemplo da formação de um deck.

Através da modelagem 3D em meio digital, obtida através da fotogrametria a curta distância, nos permite desenvolver estudos sobre o desgaste dos sulcos seja através da ação da erosão ou da concentração de matéria orgânica. Assim como, a recriação de cenários virtuais em 3D que simule o sítio arqueológico aonde esta inserida as inscrições rupestres, gerando estudos e análises.

8 Referências Bibliográficas

Aguiar, R. L. S. *Manual de arqueologia rupestre: Uma introdução ao estudo da arte rupestre na ilha de Santa Catarina e ilhas adjacentes.* Florianópolis: loesc, 2002.

Altrock, P. von. *Aplicações da fotogrametria arquitetural digital na documentação de edificações históricas – Estudo das obras do brigadeiro Joseph da Silva Paes, séc. XVIII.* Florianópolis, 2004. 180p. Tese (Doutorado em engenharia de produção e sistema) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade federal de Santa Catarina.

Cooper, M. A. R; Robson, S. *Theory of close range photogrammetry.* In: K. B. Atkinson (Edit). Close Range Photogrammetry and Machine Vision. Scotland: Whittles Publishing. 1996. pg 9-51.

Dallas, R. W. A. *Architectural and archaeological photogrammetry.* In: K. B. Atkinson (Edit). Close Range Photogrammetry and Machine Vision. Scotland: Whittles Publishing. 1996. pg 283 - 302.

Hanke K. *The Photogrammetric Contribution to Archeological Documentation of Prehistory.* In: ISPRS - International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing Vol. XXXIII, Part B5. Amsterdam 2000.

Jauregui, L.M. *Terrestrial Photogrammetry Applied to Architectural Restoration and Archaeological Surveys.* In: ISPRS - International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing Vol. XXXIII, Part B5. Amsterdam 2000.

Mavromati, D. et all. *Experiences in photogrammetric archaeological recording.* In: CIPA 2003 - XIXth International Symposium. Commission V, WG 5. 2003, Antalya, Turkey.

Vögtle T. et all. *Photogrammetric Recording and Evaluation of the Market Gate of Miletus for Architectural Heritage Conservation.* In: CIPA 2003 - XIXth International Symposium. Commission V, WG 5. 2003, Antalya, Turkey.