

A Documentação das Inscrições Rupestres através da Fotogrametria à Curta Distância. (Estudo de caso: San-N-I-2 e San-N-I-3)

Profa. M.Eng. Ana Alice Miranda Duarte ¹

¹ UNESCO – Curso de Arquitetura e Urbanismo.
CEP 88806-000 Criciúma SC
anaalice75@hotmail.com

Resumo: Este trabalho aborda a utilização da fotogrametria a curta distância e processamento digital de imagens como ferramenta de documentação e análise das inscrições rupestres. Foi escolhido como estudo de caso o sítio arqueológico da praia do Santinho, localizado na cidade de Florianópolis (SC), o sítio em análise está localizado no lado Norte da praia.

Para a realização deste trabalho foram utilizados: câmara analógica semi-métrica PENTAX-Pams 645, devidamente calibrada; *scanner* de precisão Scai-Zeiss para filmes; *software* SSK para a restituição das imagens digitalizadas; *software* Microstation para edição das imagens.

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

Abstract: This work approaches the use of the close range photogrammetry and digital processing of images as documentation tools and analysis of rock arts. It was chosen as case study the archaeological site of the beach of Santinho, located in the city of Florianópolis (SC), the site in this analysis is located on the North side of the beach.

For the accomplishment of this work it was used: analogical camera and semi-metric PENTAX-Pams 645, properly gauged; scanner of precision Scai-Zeiss for films; software SSK for the restitution of the typed images; software Microstation for edition of the images.

Keywords: Close range photogrammetry, archaeology, rock art.

1 Introdução

A praia do Santinho localizada na parte insular do município de Florianópolis (SC) é a terceira localidade, neste município, em quantidade de inscrições rupestres com 110, sendo respectivamente a primeira e segunda localidade, a Ilha do Campeche e a Ilha dos Corais. 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.

As inscrições rupestres são um exemplo da importância de sítios arqueológicos, pois tem um papel fundamental na compreensão do nosso passado. Devem ser consideradas como uma mensagem, como meio de comunicação, é o legado escrito das comunidades pré-históricas, além de ser um elemento de auxílio na reconstrução e compreensão deste passado, gerando a possibilidade de entendimento do desenvolvimento da humanidade, pois através das inscrições é que se repousa a história do pensamento dos grupos pré-históricos. Fatores como erosão, vandalismo e a falta de ação atuante na preservação põem em risco a conservação das inscrições rupestres.

Neste trabalho será focado o uso da fotogrametria a curta distância como ferramenta precisa da documentação arqueológica das inscrições rupestres. No qual se pretende uma documentação dos sulcos que compõem os grafismos, possibilitando assim, um cadastro arqueológico detalhado gerado pelos dados obtidos pela fotogrametria a curta distância.

2 Localização

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, denominado (San-N-I) que significa respectivamente Santinho – Norte – sítio arqueológico I. Foi escolhido devido a quantidade de inscrições rupestres encontradas no sítio, pela facilidade de acesso e pelas constantes agressões que estão sujeitas devido a negligência em que se encontra estas inscrições.

3 Inscrições rupestres San-N-I-2 e San-N-I-3

As inscrições rupestres analisadas (San-N-I-2) e (San-N-I-3) são petroglifos, executados em um único paredão de diabásio, no qual é composto por duas inscrições separadas. Foram executadas com a técnica de polimento, técnica abrasiva, resultado do atrito de um instrumento contra a rocha.



Figura 1: Inscrições rupestres (San-N-I-2) e (San-N-I-3).

A primeira inscrição rupestre (San-N-I-2), que significa respectivamente Santinho – Norte - sítio arqueológico I e Imagem 2, é descrita por muitos como rede. Sendo composta por quatro linhas horizontais e dez linhas verticais, que a partir dos encontros dessas linhas formam quadriláteros.

Dez centímetros abaixo encontra-se a outra inscrição rupestre (San-N-I-3), sua denominação significa respectivamente Santinho – Norte - sítio arqueológico I e Imagem 3. Este ideograma é composto por paralelas onduladas verticais, que formam séries com ondulações de fases inversas, sendo que os espaços vazios existentes no meio das séries, são atravessados por retas horizontais.

4 Levantamento fotogramétrico

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.
- Kit SSK - Station Digital Photogrammetric.

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

4.2 Aquisição dos dados

A partir dos dados obtidos no teste preliminar, foi realizado um planejamento prévio em escritório, para que fossem determinadas as soluções necessárias para resolver os problemas percebidos no teste em campo. A dificuldade de se obter uma distância câmara-objeto apropriada à câmara Pentax PAMS 645, que é de 8 metros, deve-se ao fato das inscrições rupestres (San-N-I-2 e San-N-I-3) se encontrarem em terreno selvagens e íngremes com pouca distância de deslocamento entre o objeto fotografado e a câmara fotográfica. Porém, conforme o teste preliminar, não houve deformação nas fotografias obtidas há uma distância menor que 8 m.

Foram utilizados quatro pontos de controle para o petroglifo analisado, incorporando as duas inscrições rupestres (San-N-I-2 e San-N-I-3), 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.

Foi elaborado um protocolo contendo as informações do levantamento fotogramétrico, tais como, ponto / foto, deslocamento, distância, luz e tempo. Também foi realizado um croqui do levantamento com as medidas entre os pontos de controle, medidas necessárias para o cálculo das coordenadas.

Ponto / Foto – O ponto onde se encontra o fotogrametrista no momento da tomada da foto e foto é a posição da câmara.

Deslocamento – É a distância deslocada entre o ponto 1 e o ponto 2, necessárias para a realização da estereoscopia. O deslocamento foi da esquerda para a direita.

Distância – Entre o objeto fotografado e o foco da câmara.

Luz – Dado registrado pela máquina que significa a quantidade de luz no momento da tomada da fotografia.

Tempo – Tempo da abertura do diafragma no momento da tomada da fotografia.

Tabela1 - *Protocolo do Levantamento Fotogramétrico Inscrições Rupestres (San-N-I-2 e SAN-N-I-3).*

Ponto / Foto	Deslocamento	Distância (m)	Luz	Tempo
1 / 1	0,5 m	3,595	8	1/8
1 / 2	0,5 m	2,80	8	1/4
2 / 1	0,5 m	3,595	8	1/15
2 / 2	0,5 m	2,80	8	1/8

Para que os dados obtidos no levantamento fotogramétrico possam gerar um resultado satisfatório, deve-se ter um cuidado na tomada das fotografias. 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.

5 Processamento dos dados

A inserção dos dados para a geração do modelo fotogramétrico, através do software SSK da Z/I Imaging, ocorre primeiramente no ImageStation Photogrametric Management – ISPM, que se consiste de um gerenciador de projetos de fotogrametria. É a primeira etapa para os processamentos das imagens, local de armazenamento dos dados com as informações básicas do projeto.

Concluída a etapa do ImageStation Photogrametric Management – ISPM, passamos para o Imagestation Photogrametric Digital Mensuration – ISDM. Nesta etapa é realizada a medição dos pontos necessários para a orientação do par estereoscópico.

A orientação reconstrói a posição exata da câmera no momento da tomada da foto, através das coordenadas (X, Y, Z) e das três rotações (Kapa, Fi, Omega) para cada uma das fotos.

Orientação Interior – OI – relaciona as coordenadas da câmera com as coordenadas da imagem.

Orientação relativa – OR – relaciona as fotos que possuem sobreposição.

Orientação absoluta – AO – relaciona as fotos com os pontos de controle.

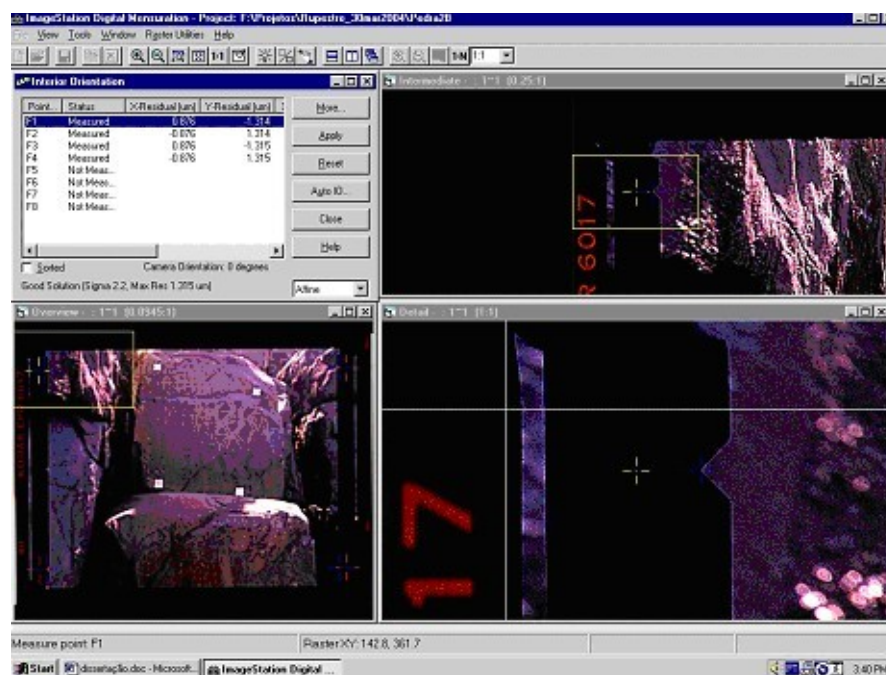


Figura 2: Orientação Interior.

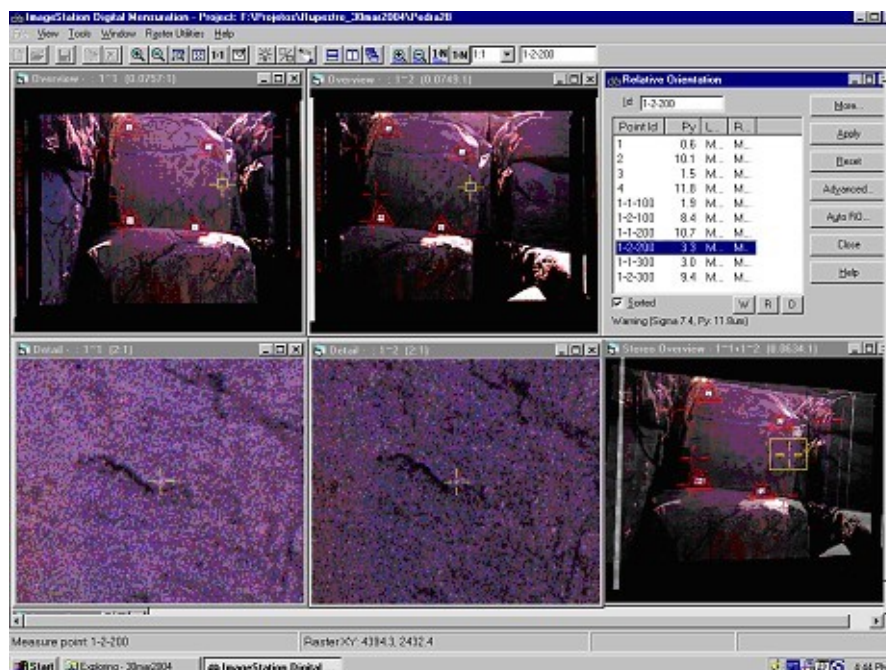


Figura 3: Orientação Relativa.

Duartemf4.jpg:

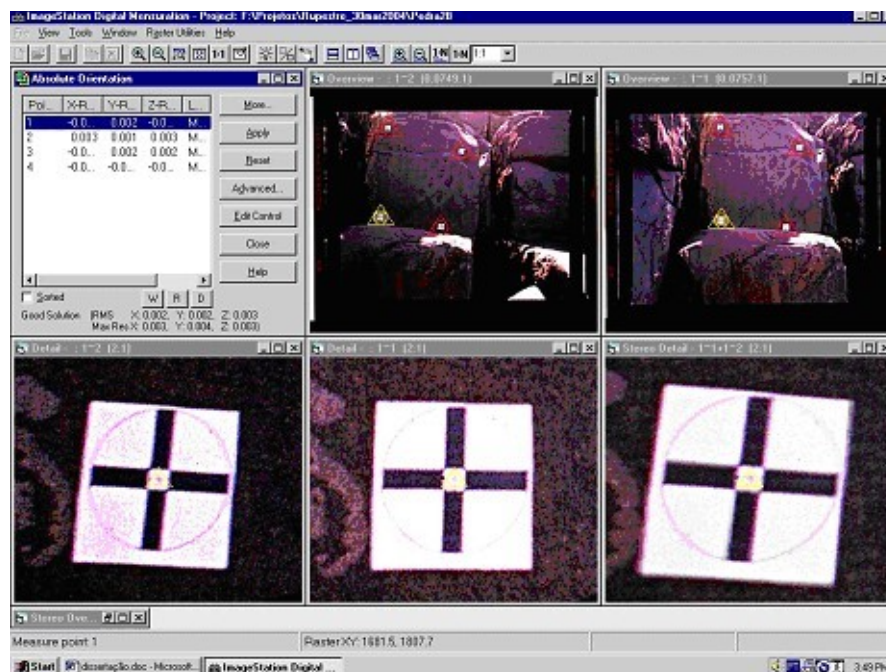


Figura 4: Orientação Absoluta.

Próxima etapa é o Imagestation Feature Collection - ISFC que consiste de uma série de ferramentas de gerenciamento das feições gráficas, no qual é composta por atributos gráficos e atributos alfa numéricos. Para a definição destes atributos utiliza-se do comando Feature Table, que compreende todas as definições gráficas.

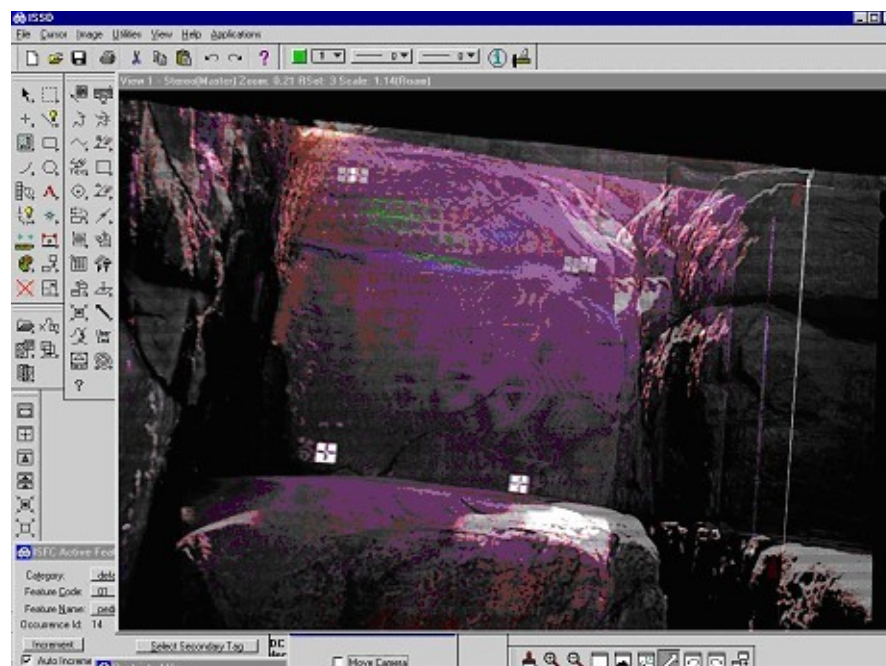


Figura 5: Modelo 3D a ser restituído (San-N-I-2 e San-N-I-3).

A última etapa é o ambiente gráfico onde se realiza o trabalho de restituição, o Imagestation Stereo Display – ISSD. O trabalho de restituição tridimensional deve ser feita com o auxílio dos óculos de visualização 3D CrystallEyes® Stereo Kit.

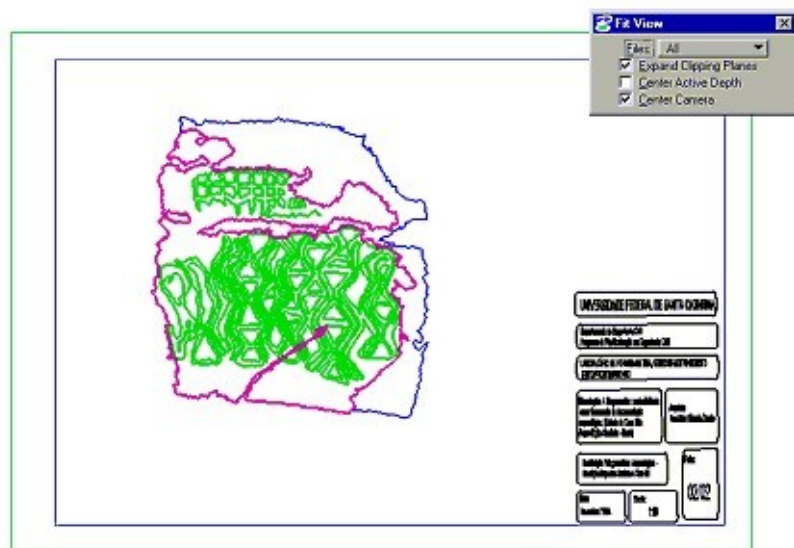


Figura 6: Restituição fotogramétrica.

Para a edição das imagens restituídas no Imagestation Stereo Display – ISSD foi utilizado o programa MicroStation SE V.7.1. A partir desse programa foi possível definir a escala que o desenho será impresso, a espessura das linhas além de criar as margens e o selo.

6 Conclusões

Infelizmente o descaso com relação à preservação patrimonial das inscrições rupestres é uma ação constante e atuante. Situações de pichações, tentativas de retira da camada rochosa, aonde se encontra as inscrições ou a total destruição da rocha, somando a ausência de dados precisos; em ordem milimétrica; reforça a importância da documentação fotogramétrica, como forma de preservação cultural do nosso passado histórico. A documentação arqueológica através da fotogrametria á curta distância possibilitou uma medição precisa das inscrições rupestres nas coordenadas (x, y e z).

A importância da fotogrametria como uma ferramenta de documentação cadastral arqueológica não se restringe somente à precisão. Permite também o estudo rigoroso do objeto após a perda total ou parcial do mesmo. Como também a realização de uma documentação sem o contato direto com o objeto, auxiliando assim, a sua preservação.

Na etapa da restituição fotogramétrica deve-se ter cuidado e atenção nas inscrições ou áreas que se encontram em situação de vestígio, situação comum em alguns casos, para que não ocorra uma falsa interpretação dos dados.

A geração de um modelo 3D em meio digital, realizada através das medições fotogramétricas nos permite uma documentação tridimensional, além de uma série de estudos e simulações. Tais como, análise da progressão erosiva, relação métrica das linhas e formas que compõe o petroglifo e comparações métricas com outros petroglifos do mesmo ou de outro sítio arqueológico. Através das medições obtidas pela documentação tridimensional é possível realizar análises comparativas dos resultados, entre duas imagens, que podem gerar novas diretrizes na interpretação das imagens. Um exemplo possível através desta documentação, seria a existência ou não de uma ligação entre culturas adversas através da comparação dos dados extraídos da restituição fotogramétrica com outras inscrições pertencentes a outras culturas que estão localizadas em cidades, estados ou países distante.

7 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.