

Utilização de software de modelagem 3D como suporte ao processo de ensino e aprendizagem em geografia

João Daniel Barbosa Martins¹
Davi Martins Gnecco²

¹ Universidade de do Estado de Santa Catarina - UDESC
Av. Madre Benvenuta, 2007 - Itacorubi - Florianópolis - SC
CEP: 88.035-901
joadaniel@hotmail.de

² Universidade de do Estado de Santa Catarina - UDESC
Av. Madre Benvenuta, 2007 - Itacorubi - Florianópolis - SC
CEP: 88.035-901
davignecco@gmail.com

Abstract. This paper intends to bring a method of 3D mapping to geographic studies. Aiming to help in the processes of building knowledge at geographic issues, the present paper tries to cover the lack between what the teacher says at classes and what the students comprehend, offering a graphical and interactive way to teach and learn about the environment. Florianópolis is the capital of the State of Santa Catarina, located in the south region of Brazil. The city is based over a crystalline base. The geological region is well known as “sierras of the east of Santa Catarina”, or “serras do leste catarinense”. That’s where the Geography graduation course is based, more specific, at the University of the State of Santa Catarina – UDESC. At the same hydrographic basin a rocky outcrop was chosen to be mapped. Using accessible hardware to capture pictures of the environment, following the simple method of the close range photogrammetry and then using an equally accessible computer to process data through 3D modelling software, it is shown here how to produce an uncomplicated model of the local geology. The final accomplishment is to upload the model to a free host site to be accessed by anyone, anywhere, using personal computers, tablets and smartphones, at classes or at home.

Palavras-chave: Educação; Modelagem 3D, Geotecnologia

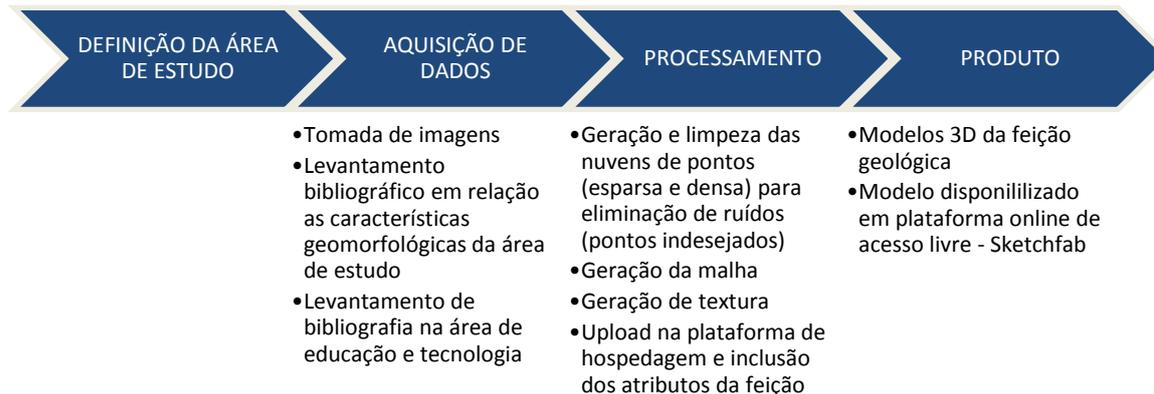
1. Introdução

O conhecimento geográfico é construído a partir da observação e descrição do espaço vivido. Isto acompanha diretamente as inovações tecnológicas, tanto no âmbito dos transportes e deslocamentos de pesquisadores em visitas aos locais de estudo quanto na própria forma de se armazenar e visualizar os dados espaciais coletados.

Visando apresentar as possíveis interações da tecnologia com o processo de ensino e aprendizagem o uso de imagens, tanto feitas *in loco* quanto imagens de drones, por exemplo, oferecem grande precisão espacial e abrem espaço para o trabalho em softwares de modelagem em três dimensões, gerando produtos em 3D/4D – a quarta dimensão pode ser o tempo, para mapas temporais, ou atributos de objetos mapeados. Tais produtos podem ser utilizados para a construção do conhecimento geográfico, auxiliando alunos e professores na visualização e identificação de feições geográficas de forma dinâmica e interativa em múltiplas plataformas. Assim, a academia e a escola, tanto docentes como discentes, poderão gerar conhecimentos que extrapolam as dimensões planas do papel, alcançando outro nível de interação.

2. Materiais e Métodos

O seguinte fluxograma apresenta os processos e sua respectiva ordem para a criação de produtos tridimensionais virtuais como suporte ao ensino de Geografia, que, por sua vez, pode utilizar outros meios de comunicação visual – computador e Datashow – na construção de conhecimentos a respeito do espaço estudado.



2.1. Definição da Área de Estudos

O *campus I* da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC – está localizado em Florianópolis, capital do Estado de Santa Catarina, entre as coordenadas geográficas 27°21’S a 27°51’S e 48°20’W a 48°38’W. A maior porção de terras da capital encontra-se na Ilha de Santa Catarina, restando apenas uma pequena parcela na parte continental do litoral catarinense. No *campus I* se aloca o curso de Geografia, nas modalidades de licenciatura e bacharelado, próximo à área de estudo exposta na figura 1 a seguir:

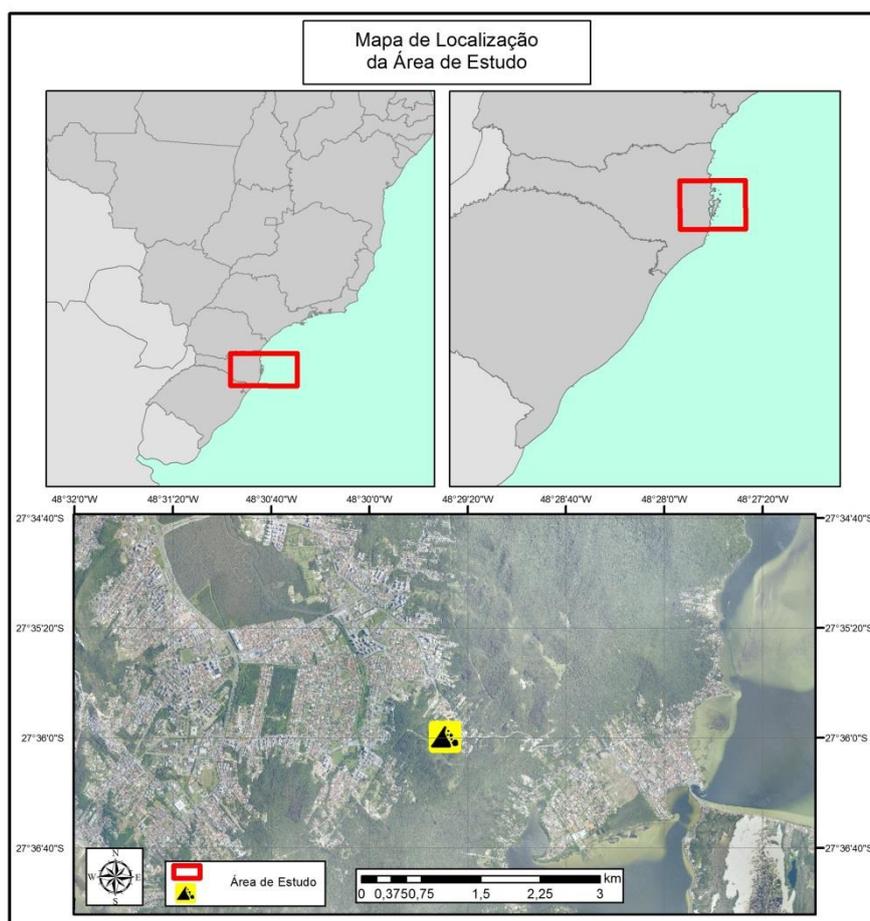


Figura 1 – Mapa de localização

Em virtude disto, muitos estudos são realizados em função do quadro natural de Florianópolis, onde são feitas frequentes visitas – “saídas de campo” – para construção de conhecimentos referentes aos mais diversos ecossistemas e características físicas encontrados

na região. Fazem parte do bioma Mata-Atlântica e predominam na Ilha de Santa Catarina – Florianópolis: a floresta de encosta atlântica, a restinga e o manguezal.

As formações naturais e antropogênicas da área de estudo estão sobre o embasamento cristalino classificado por Coitinho e Freire (1991) como Granito Florianópolis, que apresentam feições de cristalização equigranular de plagioclásio, quartzo e biotita. Além disso, Tomazzoli et. al (2014) identificam a feição como “*rocha granítica de cor cinza-claro ou rosada, geralmente com fenocristais de feldspato potássico sobre matriz granular fina ou média*”. Visando auxiliar a melhor compreensão deste embasamento geológico, foi escolhido um afloramento rochoso localizado na mesma bacia hidrográfica onde se estrutura o *campus I* da UDESC, aproximando este tipo de conhecimento aos estudantes de Geografia desta e de outras instituições interessadas.

2.2. Aquisição de Dados

Por meio da câmera GoPro Hero 3, foram capturadas imagens configuradas da seguinte forma: valor de diafragma f/2.8; tempo de exposição 1/60s; ISO 104; distância focal 3mm; abertura máxima 2.97; formato de armazenamento RGB .JPG; resolução horizontal 72dpi; resolução vertical 72dpi; resolução da imagem 12MPixels (largura 4000 x altura 3000).

O software utilizado para a modelagem 3D, *PhotoScan*, recomenda que as fotos sejam tomadas conforme a figura 2, para fachadas, e 3, para objetos isolados.

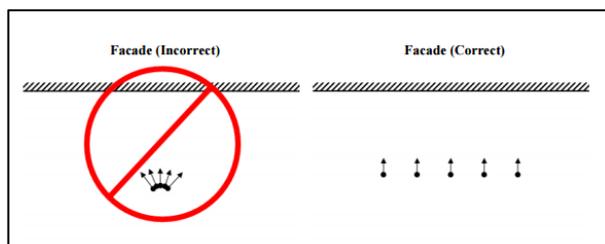


Figura 2 – Metodologia para captura de fachada

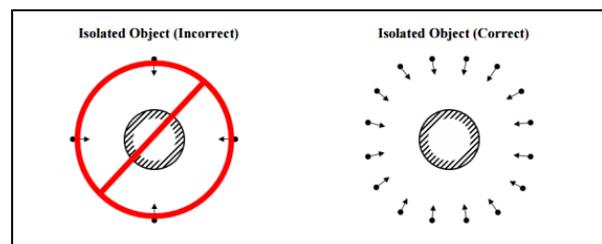


Figura 3 – Metodologia para captura de objeto isolado

A figura 4 mostra um dos autores deste trabalho capturando imagens do afloramento rochoso:



Figura 2 – Autor fazendo a captura de imagens

2.3. Processamento

Para a geração do modelo deste trabalho, foi seguida a metodologia de captura de imagens e aplicação da fotogrametria de curta distância, onde as tomadas das imagens podem ser obtidas em alturas próximas a nível de solo, com posicionamento de câmera em mãos ou tripé. O objeto modelado foi gerado a partir do processamento de 61 (sessenta e uma) imagens. O primeiro processo consiste na geração da nuvem esparsa de pontos. No mesmo processo é possível observar a posição estimada das fotografias, como se observa na figura 5.

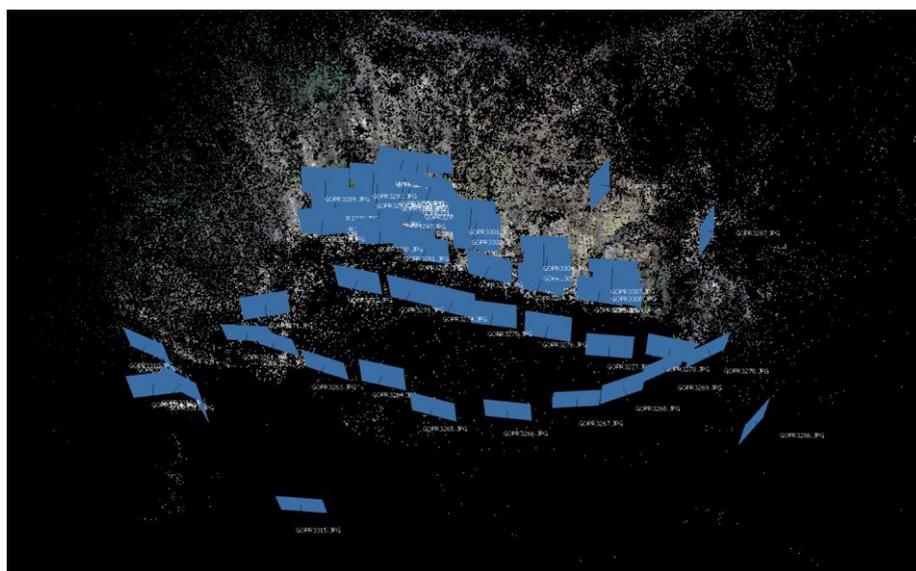


Figura 3 – Nuvem de pontos esparsa e posição estimada das câmeras

Alguns pontos gerados neste processo podem não fazer parte do mundo real, pois a interpretação das imagens para a geração da nuvem esparsa, assim como da densa, pode considerar que alguns pixels que se encontram na superfície estejam em outra posição na nuvem, criada em ambiente virtual. Para eliminar estes ruídos é preciso fazer a limpeza manual da nuvem de pontos. Um exemplo desta limpeza pode ser observado na figura 6, onde se realiza a eliminação dos pontos indesejados – sinalizados na cor rosa – da nuvem densa.

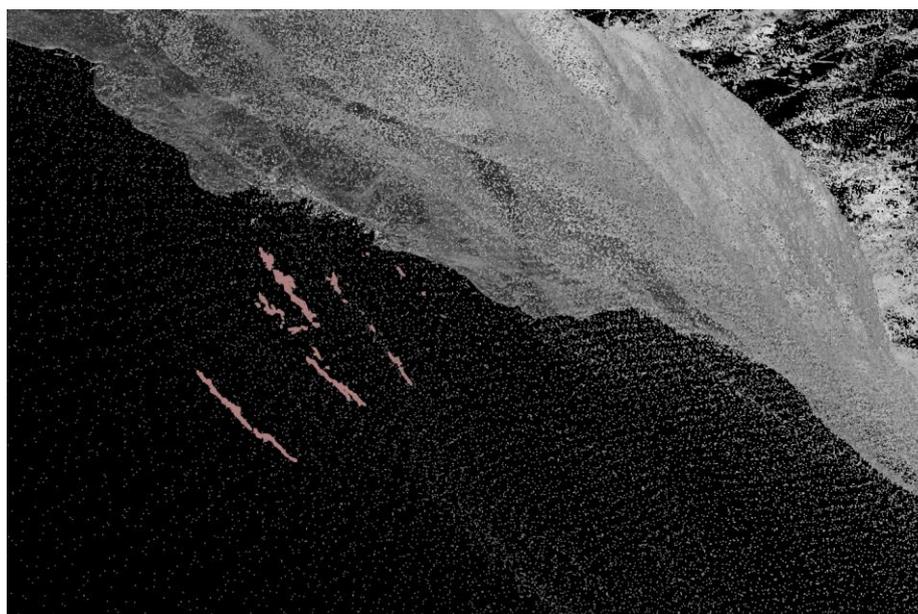


Figura 4 – Nuvem densa de pontos e pontos selecionados para eliminação (cor rosa)

Agora, terminada a limpeza, a partir da nuvem densa é gerada a malha, que, por sua vez, será recoberta por um mosaico obtido da fusão de todas as fotos que geraram as nuvens de pontos. Assim, os procedimentos para o produto final estão praticamente terminados, conforme as figura 7 e 8 a seguir:

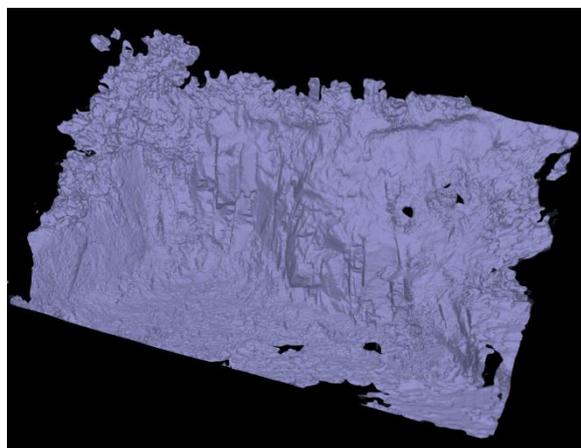


Figura 5 – Malha



Figura 6 – Malha com textura

3. Resultados e Discussões

Salvo no formato “.obj” o modelo tridimensional é exportado para a plataforma “Sketchfab”, em <http://www.sketchfab.com>. Acessando o link <https://goo.gl/813xGn>, estudantes e professores podem visualizar e interagir com a feição do afloramento rochoso mapeado de forma livre e gratuita, disponível para múltiplas plataformas, como computadores pessoais, tablets e smartphones. Agora, além das três dimensões espaciais, são inseridas as características que compõe uma quarta dimensão, composta pelos atributos do objeto, conforme exposto na figura 9.

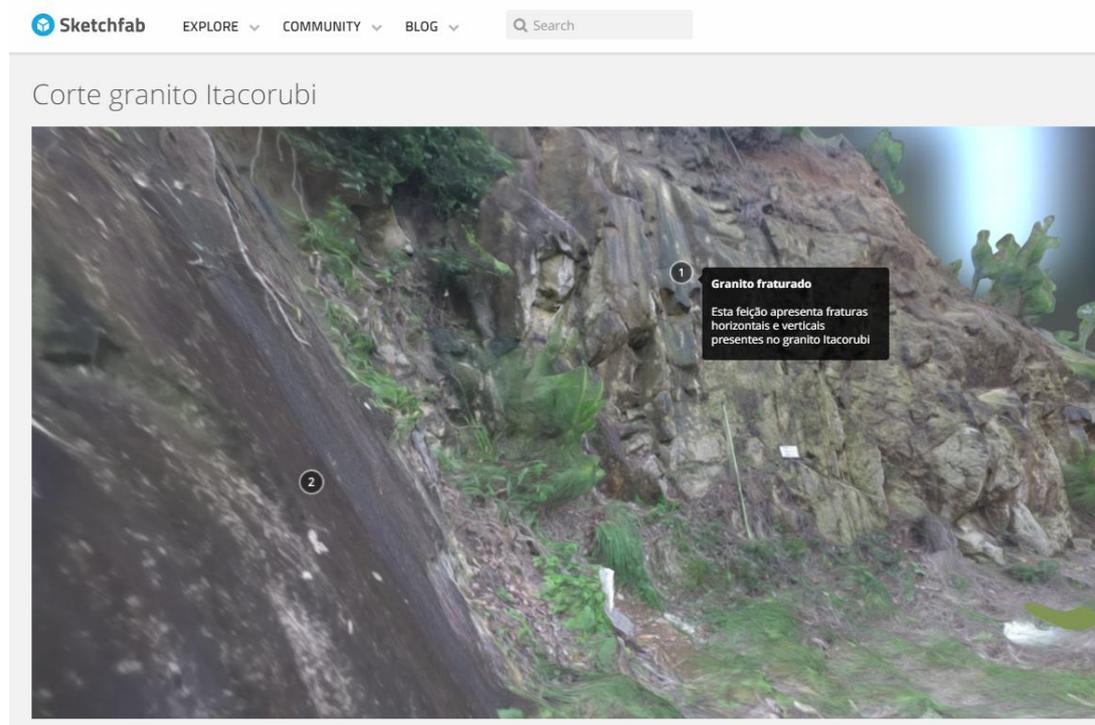


Figura 7 – Produto final hospedado no Sketchfab com atributos interativos

A ideia de criar um modelo de realidade virtual tem o intuito de produzir um material interativo que possa ser usufruído por qualquer usuário, tendo ele experiência com informática ou não. Tal modelo em três ou mais dimensões é capaz de prover uma interação em tempo real, dinamizando o processo de aprendizagem e tirando vantagem das tecnologias hoje disponíveis.

Segundo Lamounier e Cardoso (2009) a Computação Gráfica encontra aplicações em praticamente todas as áreas do conhecimento humano. É dessas aplicações se exploram três características: visualização de objetos em fase de projeto; visualização de objetos fora do alcance da percepção visual e visualização de objetos que fogem da realidade tridimensional. Ou seja, para um professor que não tem a oportunidade de levar sua turma fisicamente a campo a realidade virtual traria o campo para sala de aula. Mesmo quando há a experiência em campo, pode-se fazer um pré-campo para que haja um prévio conhecimento construído sobre a área a ser estudada.

Para Braga (2001) com a Realidade Virtual presente na educação, é possível descobrir, explorar e construir conhecimento sobre os lugares. A grande capacidade da Realidade Virtual está na interação com o objeto ou alvo estudado, não se restringindo a apenas aulas e falas, mas mostrando, na prática, do que se trata o assunto de estudo, muitas vezes abstrato e distante do aluno.

4. Conclusão

A revolução das comunicações em meados do século XX modificou os conceitos sociais e econômicos RODRIGUES et. al (2008). Tais revoluções não só modificaram como, também, influenciaram os métodos educacionais, trazendo a possibilidade de um ambiente virtual para expor novos assuntos, transmitindo o aprendizado de uma forma mais interativa e divertida, provocando a percepção e motivação de quem estiver em contato com esta tecnologia. Coloca-se a disposição da comunidade uma ferramenta com grande potencial para explorar a imaginação e o processo criativo.

Tal tecnologia não está restrita ao uso em sala de aula. Ela pode, também, ser utilizada em algum estudo de área, em casos de áreas de risco, ou ainda em caso de desastres, onde se pode fazer um levantamento rápido da área afetada, estudando as medidas a serem tomadas em um escritório, antes mesmo de ir a campo.

Com tais modelos busca-se aproximar a Geografia das demandas geradas pela sociedade atual, dando suporte a educação e a estudos que se fazem cada vez mais necessários e dependentes do mundo virtual.

5. Referências

AZEVEDO; Jonatas Dias; SOUSA, Pedro Moisés. **“Uso da realidade virtual como ferramenta complementar no ensino da Geografia”** Patos de Minas: UNIPAM, 8(2):126-154, dez. 2011.

BRAGA, M. (2001) **“Realidade Virtual e Educação”**, Revista de Biologia e Ciências da Terra, ISSN 1519-5228, volume 1, número 1.

COITINHO, J. B. L.; FREIRE F. de A. **Mapeamento Temático do Município de Florianópolis** – IPUF. Florianópolis, 1991.

LAMOUNIER, Edgard; CARDOSO, Alexandre. **“Computação Gráfica”**. Uberlândia, UFU, 2004.



RODRIGUES, Carlos Rangel; ALBUQUERQUE, Magaly Girão; ALENCASTRO, Ricardo B; Nadia P dos Santos ; OLIVEIRA, D. S. ; SANTOS, Teresa C dos ; Cabral, Lúcio M. ; CASTRO, Helena C . **Ambiente virtual: ainda uma proposta para o ensino.** Ciências & Cognição (UFRJ), v. 13, p. 71-83, 2008.

TOMAZZOLI, E. R. ; PELLERIN, J. R. G. M. . **Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina** - ISBN 978-85-905992-3-4. 2014.