

PESQUISA E PRODUÇÃO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS PARA ENSINO DE GEOCIÊNCIAS: MAQUETE DA BACIA DE SÃO PAULO

FILIPE CONSTANTINO DOS SANTOS*, CELSO D. R. CARNEIRO

Resumo

A modelagem tridimensional tem sido objeto de pesquisas em vários campos do conhecimento, tanto básicos como aplicados. No campo das Geociências, as possibilidades ilimitadas de aplicação desafiam a imaginação e a criatividade dos pesquisadores. Ao mesmo tempo, oferecem grande desafio educacional, porque proporcionam a professores e estudantes o acesso a novas técnicas de representação capazes de estimular o desenvolvimento de visão espacial. Este projeto de modelagem 3D focaliza a bacia sedimentar de São Paulo, cujas informações de subsuperfície acham-se em volume suficiente e adequado para produção de arquivos compatíveis com impressão 3D. O objetivo é compor material didático e de exposição, dividido em duas partes: o arcabouço da bacia (embasamento) e o preenchimento sedimentar. Os dados primários são mapas e perfis geológicos do pacote estratigráfico regional. A principal dificuldade enfrentada na pesquisa foi criar o primeiro modelo em ambientes e programas computacionais cujas licenças estejam disponíveis na Universidade. Essa etapa é indispensável para imprimir o modelo em 3D.

Palavras-chave: 3-D visualization, teaching-learning, Paraná Basin.

Introdução

Todo profissional de Geociências precisa desenvolver, ao longo do curso de graduação, habilidades de visualização tridimensional que o ajudam a realizar certos raciocínios e formas de pensamento espacial incomuns em outros campos do conhecimento (Kastens et al. 2009).

O desenvolvimento de programas de modelagem tridimensional de estruturas geológicas evoluiu para custosos programas comerciais de modelagem, voltados para as áreas de petróleo e mineração, que tratam dados de perfurações e perfis sísmicos (Carneiro et al. 2018).

A pesquisa requereu tratamento computacional de dados com a finalidade de modelar a Bacia de São Paulo e criar arquivos para impressão em 3D. A pesquisa bibliográfica focalizou a literatura especializada sobre métodos de representação geológica 3D e pesquisou sistemas de modelagem existentes no mercado. As contribuições sobre o arcabouço da bacia (Fig. 1) são todas baseadas em dados de perfurações para água subterrânea em São Paulo e municípios vizinhos (Hasui et al. 1976, Takiya 1991, Takiya et al. 1989).

O método de trabalho pode ser aplicado a outras bacias sedimentares. O projeto envolve ainda a preparação de roteiros didáticos contendo dados e conceitos de Geologia, destinados a professores e estudantes.

Resultados e Discussão

Diversas alternativas de edição dos mapas foram testadas longo da pesquisa, tendo sido selecionados dois softwares que objetivam elaborar do sólido proposto. Ambos estão disponíveis nos computadores da Universidade: o ArcGIS 10.5 e Rhinoceros 3D 5.0. A primeira etapa envolveu a elaboração do sólido em ambiente ArcGIS 10.5 para gerar polígonos. Escolheu-se uma gradação de preto para branco, representando respectivamente a parte mais profunda e a mais elevada da Bacia. O mapa modificado deu origem a uma imagem no formato TIFF, uma vez que Rhinoceros 3D 5.0 é capaz de reconhecer a gradação de cores como sendo altitudes e transformar a figura em uma superfície de malha em três dimensões. Os pesquisadores transformaram a malha em uma versão preliminar de

sólido fechado no formato STL, que permitirá impressão 3D.

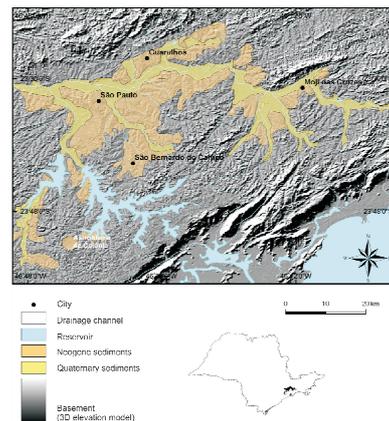


Figura 1. Delimitação da cobertura sedimentar da Bacia de São Paulo, representada em tons de laranja.

Conclusões

A pesquisa exigiu grande dedicação do estudante para dominar os recursos oferecidos pelo ArcGIS 10.5 e pelo Rhinoceros 3D 5.0, mas a versão preliminar do modelo físico ainda é inadequada para a impressão, devendo ser objeto de novos ajustes.

Agradecimentos

Ao CTI Renato Archer por disponibilizar impressoras 3D e pelo inestimável suporte oferecido à pesquisa.

- Carneiro C.D.R., Guimarães G.A., Souza J.P.P., Miguel G.F. 2018. Diagrama tangente: útil recurso do programa Ester 2.1 para projeção estereográfica em Geologia. *Terræ Didática*, **14**(1):15-26. DOI: 10.20396/td.v14i1.8652044.
- Hasui Y., Carneiro C.D.R., Giancursi F.D., Gusso G.L.N. 1976. Condicionamento tectônico da Bacia Sedimentar de São Paulo. In: Congr. Bras. Geol., 29, Ouro Preto. *Anais...* Belo Horizonte: SBG. v. 4, p. 257-268.
- Kastens K., Manduca C.A., Cervato C., et al. 2009. How Geoscientists Think and Learn. *EOS*. URL: <https://serc.carleton.edu/serc/EOS-90-31-2009.html>.
- Takiya H. 1991. *Aplicação de métodos estatísticos espaciais a dados geológicos da Bacia de São Paulo*. São Paulo, IGc-USP. 109p. (Dissert. Mestr.).
- Takiya H., Peloggia A.U.G., Tokutake L.R., et al. 1989. Arcabouço estrutural da Bacia de São Paulo. In: SBG/IGc-USP, Workshop Geologia da Bacia de São Paulo, São Paulo, 1989. *Colet. Comun...*, São Paulo, p. 16-27