



Mapa geológico interativo: proposta para ensino de Geociências

INTERACTIVE GEOLOGICAL MAP: PROPOSAL FOR GEOSCIENCE EDUCATION

DIOGO GABRIEL SPERANDIO¹, CRISTIANE HEREDIA GOMES², ARTHUR PEDROSO VIÇOZZI²

1 – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA.

2 – UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA, CAMPUS CAÇAPAVA DO SUL.

E-MAIL: DSPERANDIO@UFMG.BR, CRISTIANEGOMES@UNIPAMPA.EDU.BR, ARTHURVICOZZI@GMAIL.COM

Abstract: In this article we present a proposal for a virtual and interactive geological map. Developed within the scope of the Pampa Virtual Geological Museum project, the construction of the map addresses the transversality of Geosciences teaching, making use of Information and Communication Technologies (ICT) in the teaching-learning process. The map has shown itself to be a ludic and self-learning tool, hosted on the Google Maps platform (Google LLC) – where the internet user builds his/her own path. The Interactive Geological Map highlights ICT as a true experimental office for the study of sciences in all areas of construction – and in this case, Earth Sciences; it was built with data obtained from Koninklijke Luchtvaart Maatschappij (KML) files about the geology of Rio Grande do Sul, made available by the Geological Survey of Brazil (CPRM). The ability of these tools to interact and communicate with the most varied perspectives of the training processes in informal and also non-formal education is evident.

Resumo: Neste artigo apresentamos uma proposta de mapa geológico virtual e interativo. Desenvolvido no âmbito do projeto Museu Virtual Geológico do Pampa, o mapa aborda a transversalidade do ensino de Geociências, fazendo uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no processo de ensino-aprendizagem. O mapa é uma ferramenta lúdica e de auto-aprendizagem, hospedada na plataforma Google Maps (Google LLC), na qual o próprio internauta constrói seu percurso. O Mapa Geológico Interativo evidencia as TIC como verdadeira oficina experimental para o ensino de ciências em todas as áreas do conhecimento – e neste caso, nas Ciências da Terra, tendo sido construído com dados obtidos em arquivos do tipo Koninklijke Luchtvaart Maatschappij (KML) acerca da geologia do Rio Grande do Sul, disponibilizados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). É evidente a capacidade dessas ferramentas de interatuar e comunicar-se com as mais variadas perspectivas dos processos formativos em educação informal e, também, não-formal.

Citation/Citação: Sperandio, D. G., Gomes, C. H. & Viçozzi, A. P. (2020). Mapa geológico interativo: proposta para ensino de Geociências. *Terraê Didática*, 16, 1-5, e020019. doi:10.20396/td.v16i0.8658885

Keywords: Science teaching. Information and Communication Technologies. Geoscientific Education.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Tecnologias da Informação e Comunicação. Educação Geocientífica

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 25/03/2020

Revised/Corrigido: 23/04/2020

Accepted/Aceito: 28/04/2020



Introdução

A discussão sobre novas estratégias para o ensino de Geociências, quer na educação formal, quer em processos informais e não-formais – realizados nas práticas de ensino e extensão da universidade, está cada vez mais inserida no processo de construção e difusão das Ciências da Terra (Bonito & Morgado, 2017, Gomes et al., 2017, 2018, Ponte & Piranha, 2019, Sakakibara et al., 2018, Sperandio & Gomes, 2019, Sawaguchi, 2018, Borges et al., 2019, Barbosa et al., 2018). Neste contexto de práticas-pedagógicas em Geociências, alguns trabalhos, como Piranha (2006), destacam a singularidade deste ramo da Ciência, que possui excepcional capacidade integrativa de saberes. Na mesma linha, Bacci et al. (2013) são enfáticos ao destacar as Geo-

ciências como facilitadoras de um novo olhar do aprendiz/aluno para com o Sistema Terra, em que o indivíduo, como aprendiz, pode construir uma nova realidade para promover “transformações do modo de pensar, da forma de ver o mundo” (Bacci et al., 2013, Ponte & Piranha, 2019). A comunidade de Cientistas da Terra voltada para práticas pedagógicas deve empreender esforços nessa direção, embora seja clara a necessidade de criar alternativas e rotas secundárias no processo de ensino-aprendizagem.

Para transpor as barreiras existentes entre aquele que transfere o conhecimento e o aprendiz são necessárias ferramentas; é necessário expor não somente o vasto e rico acervo de um patrimônio geocientífico para a comunidade local, mas para

todos, sempre que possível (Sperandio & Gomes, 2019). As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) se inserem no ensino de Geociências, como facilitadoras da transposição das barreiras geográficas.

O Museu Virtual Geológico do Pampa (MVGP) tem um de seus eixos de atuação no domínio das TIC. O MVGP é um projeto que busca conciliar a extensão universitária com processos interativos de ensino e aprendizagem geocientífica (Gomes et al., 2017). Desenvolvido na Universidade Federal do Pampa no campus Caçapava do Sul, conta atualmente com 15 pessoas envolvidas na execução dos trabalhos de divulgação e ensino de Geociências e Geodiversidade. Estima-se que o projeto já tenha alcançado mais de vinte mil pessoas, entre internautas, estudantes e comunidade. A plataforma <https://sites.unipampa.edu.br/mvgp> conta com diversas funcionalidades voltadas ao ensino e divulgação de Geociências.

O perfil dos museus foi sendo transformado ao longo da história da humanidade (Valente et al., 2003). Os autores fazem destaque para o caráter enciclopédico desses espaços até o século XVIII e as transformações sofridas desde então, passando para um caráter educativo voltado à aprendizagem. Dado esse papel, no século XXI, o uso de novas tecnologias aplicadas para fins educacionais é ferramenta capaz de trazer novas propostas e intervenções de cunho lúdico-pedagógico no processo de ensino-aprendizagem e difusão das ciências. Assim, cabe aos museus no exercício de seu papel educativo integrar e aproximar-se de uma nova realidade – a internet; esta é uma grande proposta.

A partir das reflexões propostas sobre o novo espaço dos museus no século XXI, dado pela transformação dos espaços físicos dos museus em ambientes virtuais, o MVGP estruturou diversas funcionalidades de ensino-aprendizagem em sua plataforma <https://sites.unipampa.edu.br/mvgp>. Dentre as funcionalidades, destaca-se o Mapa Geológico Interativo. Este trabalho objetiva discutir a construção de modelos interativos de mapas geológicos e sua inserção no ensino e na extensão em Geociências. Atualmente há muitas plataformas digitais com indexação de dados geológicos, seja na forma de mapas digitais, estruturas cristalográficas e mineralógicas digitais, modelos fósseis e afloramentos em 3D (CPRM, 2018, USGS 2020, Museu Heinz Ebert, 2020, Umichigan, 2020). Entretanto, de forma geral, são plataformas especializadas no fornecimento de conteúdo técnico-científico. Por-

tanto, focadas em atender um público acadêmico e profissional. O MVGP, e o Mapa Geológico Interativo, em especial, buscam apresentar dados técnico-científicos de forma simples e clara para o público não especializado em Geociências.

O Mapa Geológico Interativo (MGI) do Museu Virtual Geológico do Pampa teve sua primeira versão lançada em agosto de 2016 na plataforma do projeto. A partir de então uma grande série de atividades ensino-extensionistas foram realizadas na plataforma. O MGI está hospedado na plataforma *Google Maps* (*Google LLC*) e fora construído com dados obtidos em arquivos do tipo *Koninklijke Luchtvaart Maatschappij* (KML) acerca da geologia do Rio Grande do Sul, disponibilizadas pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM nas plataformas Geobank e Geosbg.

Materiais e Métodos

Para a elaboração de um Mapa Geológico digital fundamentado na interatividade, a equipe do Museu Virtual Geológico do Pampa integrou ferramentas preexistentes. O desenvolvimento do mapa foi realizado de modo a apresentar todos os litotipos (rochas) mapeados e contidos no projeto da CPRM para o Rio Grande do Sul. Isto foi possível a partir da integração com os dados de .KML desenvolvidos pela própria CPRM. Em síntese, a construção do Mapa Geológico Interativo seguiu as seguintes etapas e métodos:

1. Aquisição dos arquivos .KML acerca das unidades litológicas do Estado do Rio Grande do Sul junto ao GEOBANK/GEOSBG do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) (CPRM, 2016);
2. Modificações e adaptações no conteúdo de arquivos .KML – inserção das informações sobre o nome das unidades litológicas e, também, a remoção de informações não pertinentes ao proposto;
3. *Upload* do arquivo .KML na plataforma de criação de mapas do Google Maps – *My Maps*.
4. Tratamento das informações sobre cada uma das unidades litológicas do mapa – nesta etapa se inserem as informações que ficarão disponíveis na plataforma Google Maps para os internautas, como: fotos, vídeos, descrições petrográficas e idades aproximadas.
5. Compartilhamento do Mapa Geológico Interativo na rede mundial de computadores e

anexação do mapa hospedado na plataforma Google Maps junto ao sítio eletrônico do Museu Virtual Geológico do Pampa.

Discussão

Na versão final do mapa, após a execução metodológica descrita acima, apresenta-se ao internauta uma visão geológica do Estado do Rio Grande do Sul de forma intuitiva e interativa. O usuário, ao navegar pelo mapa, toma conhecimento sobre todas as unidades litológicas e formações geológicas RS (Figura 1).

A interatividade se dá pelo fato de que, ao clicar sobre determinada unidade litológica, o internauta recebe uma série de informações sobre aquela rocha ou grupo de rochas em específico. Em um clique é aberta uma guia contendo fotos, vídeos e um breve comentário em forma textual sobre a unidade litológica, idade geológica e, quando pertinente, informações sócio-históricas. O processo é ilustrado na Figura 2.

Na Figura 2 é dado o exemplo para a guia aberta quando o usuário clica sobre o Complexo Granítico de Caçapava do Sul. As informações sobre o Complexo granítico são mostradas na parte direita da tela.

É ofertada ao usuário a opção de visualizar as imagens das rochas que representam a unidade litológica ou dos afloramentos de rochas em *modo tela cheia* como a figura 3 indica.

O Mapa Geológico Interativo do MVGP, tal como proposto, permite que o internauta seja o próprio agente de construção do seu conhecimento acerca do contexto geológico do RS, aliando a utilização de Tecnologias da Informação e Comuni-

cação de forma integrada com uma nova proposta de realidade museológica – os Museus Virtuais –. O Mapa Geológico Interativo, portanto, integra conceitos de interatividade e recepção informativa no percurso expositivo no qual o internauta é o

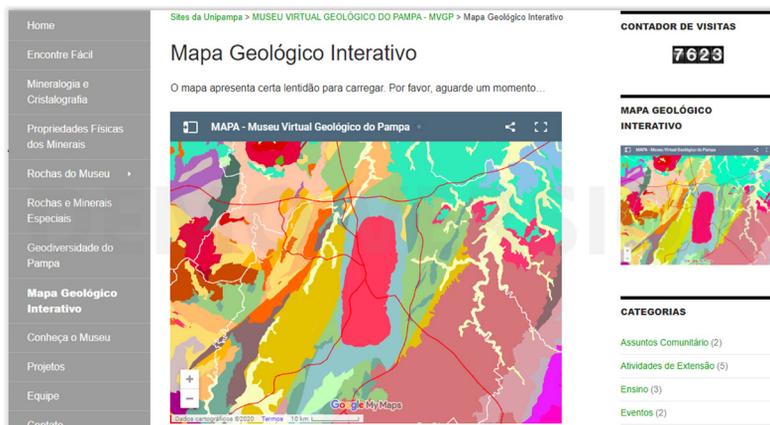


Figura 1. Visão geral do Mapa Geológico Interativo do Museu Virtual Geológico do Pampa (<https://sites.unipampa.edu.br/mvvp/mapa-interativo/>)



Figura 2. Ao clicar sobre determinada unidade litológica, o internauta recebe informações sobre aquela rocha



Figura 3. No modo tela cheia: quando o usuário clica sobre as imagens de rochas e afloramentos mostrados na guia explicativa de determinada rocha. No detalhe: Afloramento de rochas na Mina Uruguai, Minas do Camaquã (RS)

próprio responsável (Sperandio & Gomes, 2019). Assim, o Mapa Geológico Interativo do Museu Virtual Geológico do Pampa é ferramenta capaz de suprir um déficit perante a comunidade, de conhecimento geocientífico, em especial no que tange à geologia e geodiversidade do Rio Grande do Sul. O Mapa Geológico Interativo do MVGP deixa em segundo plano os conceitos de exposição museográfica, assume papel de intervenção, integração, interação e participação (Sperandio & Gomes, 2019) e deixa de ser agente passivo de recepção da mensagem. As TIC instigam o visitante/internauta a participar e intervir fisicamente no espaço, e a partir desse momento, gerar experiências únicas e particulares.

Considerações Finais

Está clara a necessidade de construção de novas estratégias para o ensino e difusão das Geociências. Os museus virtuais podem vir a assumir parte desse processo e aproximar o internauta de forma dinâmica e interativa, tangenciando aspectos multidisciplinares nas mais diversas fronteiras da ciência e do conhecimento.

O desenvolvimento do Mapa Geológico Interativo do MVGP foi extremamente simples, tendo sido utilizadas ferramentas disponíveis da rede mundial de computadores e dados abertos do Serviço Geológico do Brasil (CPRM). O Mapa Interativo, por si só, constitui uma nova visão sobre as capacidades e competências das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de Geologia, que enfatiza a própria experiência do usuário no processo de aprendizagem, de modo interativo e intuitivo, tornando-o um agente de formação e informação.

O Mapa Geológico Interativo evidencia as TIC como verdadeira oficina experimental para ensino de Ciências em todas as áreas do conhecimento, evidenciando sua capacidade de interagir e comunicar, sob as mais variadas perspectivas de educação informal e, também, não-formal.

Agradecimentos

O primeiro autor agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela concessão de bolsa para desenvolver seu doutoramento. Os autores agradecem à Universidade Federal do Pampa pelo suporte na execução e desenvolvimento do Museu Virtual Geológico

do Pampa e registram especial agradecimento ao Serviço Geológico do Brasil (CPRM) pela disponibilização dos arquivos .KML da Geologia do Estado do Rio Grande do Sul, sem os quais a construção do Mapa Geológico Interativo não seria possível.

Referências

- Bacci, D.C., Silva, D. B., Silva, D. G., Silva, K. B. V., & Saito, R. (2013). *Ensino de Geociências no Contraturno escolar*. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Anais... Águas de Lindóia, São Paulo.
- Barbosa, A., Sperandio, D. G., Borges, N. P., Dessart, R. L., & Gomes, C. H. (2018). *As Geociências e a Extensão: Alinhando Comunidade e Universidade*. X Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, SIEPE. Anais. v. 10, n. 3.
- Bonito, J., & Morgado, M. (2017) As Ciências da Terra na disciplina de Ciências Naturais do ensino básico em Portugal. *Terræ Didactica*, 13(3):258-270. doi: 10.20396/td.v13i3.8651220.
- Borges, N. P., Sperandio, D. G., Barbosa, A. S., & Gomes, C. H. (2019). *Fomento à Educação Geocientífica: Práticas Extensionistas de Ensino e Divulgação da Geodiversidade do Escudo Sul-Rio-Grandense*. X Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, Anais. v. 10, n. 3.
- CPRM, Serviço Geológico do Brasil (2018). *Sistema de Geociências do Serviço Geológico do Brasil*. GEOSGB. URL: <http://geosgb.cprm.gov.br/>. Acesso 08.2018
- Gomes, C. H., Dessart, R. L., Sperandio, D. G., de Oliveira, J. G., Barroso, I., Xavier, C. F. O., & Antunes, C. C. (2017). Praticando Saberes e Construindo Ideias em Geociências. *Revista Conexão UEPG*, 13(1), 110-119. doi: 10.5212/Rev.Conexao.v.13.i1.0008
- Gomes, C. H., Dessart, R. L., Barroso, I., & Ceolin, A. C. G. (2016). The Contributions of the Monitoring: Program to the Education in Geoscience and in the Monitors Academic Formation. *Creative Education*, 7, p. 2721-2732. doi: 10.4236/ce.2016.718254.
- Gomes, C. H., Sperandio, D. G., Borges, N.P & Dessart, R. L. (2018). Abordagem da Geociências no Ensino Infantil de Caçapava do Sul, RS: A Form[ação] dos Vulcões. *Areté (Manaus)*, 11, 44-56.
- Hartmann, A. M., Sperandio, D. G., & Oliveira, V. A. (2018). Divulgação e popularização da astronomia com o planetário móvel da Unipampa. *Revista Conexão UEPG*, 14(3), 429-436. doi: 10.5212/Rev.Conexao.v.14.i3.0015.
- Museu Heinz Ebert (2020). *Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert*. Rio Claro, Departamento de Petrologia e Metalogenia, Universidade Estadual Paulista. URL: <https://museuhe.com.br/>. Acesso 04.2020.

- Museu Virtual Geológico do Pampa (MVGp) (2016). *Mapa Geológico Interativo*. Sítio eletrônico. Universidade Federal do Pampa (Unipampa). URL: <https://sites.unipampa.edu.br/mvgp/mapa-interativo/>. Acesso 04.2020.
- Pirinha, J. M. (2006). *O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade: o Projeto Geo-Escola em São José do Rio Preto, SP*. Inst. Geoc., Universidade Estadual de Campinas. (Tese Dout.). URL: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/287233>.
- Ponte, M. L., & Pirinha, J. M. (2019). Estratégias e recursos educacionais para inserção das Geociências na educação básica. *Terrae Didatica*, 14(4), 431-438. doi: 10.20396/td.v14i4.8654193.
- Sakakibara, Y., Kodaka, M., & Fujioka, T. (2018). Development of teaching material about the state change of vapor to water drop caused by cooling. *Terrae Didatica*, 14(4), 487-492. doi: 10.20396/td.v14i4.8653825.
- Sawaguchi, T. (2018). Geoscience education using a brand-new Google Earth. *Terrae Didatica*, 14(4), 415-416. doi: 10.20396/td.v14i4.8654165.
- Sperandio, D.G. & Gomes, C.H. (2019). *Tecnologias da Informação e Comunicação em Geociências: Experiências Ensino-Extensionistas do Museu Virtual Geológico do Pampa*. Anais. Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, v. 10, n. 3.
- University of Michigan (UMichigan). (2020) *Online Repository of Fossils*. Museum of Paleontology. URL: <https://umorf.ummp.lsa.umich.edu/>. Acesso 04.2020.
- United States Geological Survey (USGS) (2020). Earthexplorer. United States Geological Survey. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso 04.2020.
- Valente, M. E., Gouvêa, G., & Marandino, M. (2003). *Educação e Museu: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciência*. Rio de Janeiro: Access. p. 21-45.