

O USO DA IMPRESSORA 3D NO ENSINO DE GEOMORFOLOGIA: ESTUDO DE CASO O MORRO DA FORÇA EM OURO PRETO - MG

Paula, G.M.F. (IFMG) ; Paula, S.C. (IFMG) ; Silva, C.F.A. (IFMG-OP) ; Silva, J.R. (IFMG-OP) ; Walter, G.O. (IFMG-OP)

RESUMO

A utilização de novas metodologias no ensino de conteúdos geográficos vem se destacando no âmbito escolar, despertando o interesse, cativando o aluno e facilitando o processo de ensino e aprendizagem. Este artigo tem como objetivo o uso da impressora 3D para o ensino de Geomorfologia, de forma que consiga ilustrar o fenômeno de movimento de massas que ocorreu no Morro da Força, localizado no município de Ouro Preto-MG, onde buscou trazer o conceito ao estudar a realidade vivenciada pelos alunos. Sendo assim, o estudo permitiu observar a aplicabilidade do uso da impressão 3D dentro sala de aula o que contribuiu para despertar o senso crítico e a criatividade dos alunos. Os resultados foram bastantes satisfatórios, onde foi possível contatar a participação e absorção do conteúdo trabalhado.

PALAVRAS CHAVES

Impressão 3D; Ensino; Movimentos de massa; Geomorfologia; Novas Tecnologias

ABSTRACT

The use of new methods so that it can be used in the teaching process has been highlighted in the school environment in order to captivate the student and facilitate the teaching and learning process. This article has as main objective the use of the 3D printer for the teaching of Geomorphology, so that it can illustrate the phenomenon of mass movement that occurred in the Morro da Força municipality of Ouro Preto, in order to bring the concept to the reality of the students. Therefore, the study allowed observing the applicability of the use of 3D printing in the classroom, which contributed to awaken the critical sense and creativity of the students, with very satisfactory results of participation and absorption of the content once approached on a local scale.

INTRODUÇÃO

As novas gerações de alunos, estudantes do século XXI nascem e crescem em um mundo amplamente digital, o seu processo de aprendizagem está cercado de dispositivos tecnológicos atrativos e informativos. Diante disso, apresenta-se o questionamento: como fazer com que os alunos tenham interesse em aprender no ambiente escolar? Entretanto, partindo dessa premissa surge a necessidade do uso de novas tecnologias digitais buscando trazer o conteúdo mais próximo a realidade do aluno. Alguns autores como Vygotsky (2001), apontam que alguns conceitos científicos são trabalhados na escola e, segundo o autor, por sua natureza, promovem desenvolvimento, o que destaca o importante papel da escola. Contudo, novos métodos de aprendizagem estão sendo criados para que os docentes fujam do ensino tradicional, e consiga prender a atenção dos alunos contribuindo para seu processo de aprendizagem, sendo a tecnologia sua grande aliada dentro da sala de aula, fazendo com que o ensino se torne cada vez mais dinâmico e interessante para os alunos. No ensino de Geomorfologia, novas práticas são muito importantes para a compreensão do conteúdo, e para ilustrar diversos conceitos, onde busca-se aproximar a teoria das atividades práticas. No contexto educacional, o uso da impressora 3D possibilita a construção recursos didáticos não encontrados facilmente no mercado. De acordo com Silva e Souza (2022), o uso de impressora 3D facilita o ensino de geografia, pois o aluno consegue perceber o abstrato a partir de algo concreto que é as formas impressas. Evangelista e Oliveira et al (2021), afirmam que as impressoras 3D permitem aos educadores uma maior facilidade em criar e produzir modelos físicos sem a necessidade de possuir muitas habilidades de manufatura, podendo assim fazer uso de diversas ferramentas e recursos, ressaltando ainda que a qualidade dessa tecnologia se sobrepõe a capacidade de causar criatividade no estudante. E a partir daí desenvolve-

se o cognitivo do discente quando utilizado de maneira atrelada ao conteúdo estudado. A impressão 3D pode ser um fator de inclusão para deficientes visuais, a partir do princípio que o aluno com cegueira ou baixa visão conseguirá entender e integrar -se ao conteúdo explicado através do toque em peças de alto relevo. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é utilizar a Impressora 3D como ferramenta de ensino para o estudo da geomorfologia, na temática dos movimentos de massa, tendo como estudo de caso o Morro da Forca em Ouro Preto-MG para os alunos do primeiro ano do ensino médio do curso técnico integrado em edificações e administração do Instituto Federal de Minas Gerais – campus Ouro Preto.

MATERIAL E MÉTODOS

Em escala local, o artigo aborda a temática de áreas de risco a partir de eventos geológicos ocorridos no Morro da Forca. Situa-se no centro histórico de Ouro Preto, 90 km da capital Belo Horizonte. Além disso, cerca-se por antigas construções, como por exemplo a praça da estação ferroviária de Ouro Preto construída em 1888. Segundo Timo (2019) a morfologia do local pode se dividir em quatro partes sendo elas, um platô no topo quase sem inclinação, a encosta Oeste, a encosta Sul na qual apresenta inclinação variável e a encosta Leste que não possui acesso. Ao sul do Morro da Forca encontra-se uma delimitação pelo córrego do Funil. Já o maciço do Morro está inserido no Grupo Sabará, caracterizada como uma sequência metapelítica dominada por xistos, filitos, metarritmitos e metavulcânicas, com raras lentes de quartzito. A rocha encontra-se muito alterada em toda a extensão do maciço. Em alguns pontos é possível constatar que a rocha se tornou saprólito. A vegetação é de grande porte em quase todo maciço. Normalmente, as raízes das árvores estão associadas às fraturas. Além disso, as fraturas são responsáveis pela drenagem principal do maciço, não havendo sistema de drenagem (TIMO, 2019). A morfologia do município é caracterizada, segundo Sobreira e Fonseca (2001) por planaltos de altitudes diversas variando de 1060 m e 1400 m e vales alongados. O morro da Forca destaca-se por recorrentes quadros de movimentos gravitacionais de massa sendo o escorregamento e a quebra de blocos. Pelo fato desses movimentos ocorrerem principalmente dentro do perímetro urbano, a grande preocupação está nos danos econômicos e humanos que esses movimentos possam causar. Segundo a Defesa Civil de Ouro Preto, atualmente a sede foi mapeada com 313 áreas de risco, divididas em risco alto ou risco muito alto. Por isso, conscientizar moradores e frequentadores da cidade é extremamente importante e necessário. No dia 28 de fevereiro, realizou-se trabalho de campo. Utilizando-se um Drone Mavic Pro, através do voo de aproximadamente dez minutos, coletou-se noventa e quatro imagens de alta resolução da área de interesse. O plano de voo foi feito utilizando-se o aplicativo gratuito Drone Deploy, posteriormente realizou-se o processamento no próprio software para a geração do mosaico e do modelo 3D utilizado para gerar o molde da impressão. Em seguida partiu-se para fatiamento através do software Cura e impressão do Modelo Digital do Terreno – MDT. Nessa etapa contou-se o apoio do Ambiente de Inovação do Instituto Federal de Minas Gerais campus Ouro Preto no qual disponibilizou os recursos necessários e o auxílio técnico para que a impressão se tornasse exequível. A impressão foi realizada em trinta e seis horas, etapa na qual houve a necessidade de vistoria da impressão durante todo o processo pelos autores do projeto (Figura 1). Optou realizar a impressão em duas cores, sendo o vermelho representando o movimento de massa presente no Morro da Forca e em verde o restante do morro. Partindo para a atividade prática, estabeleceu-se uma parceria com a professora regente da disciplina de Geografia, nessa oportunidade a professora cedeu 3 horas aulas para a aplicação do projeto junto aos alunos do primeiro ano dos cursos técnicos integrados de edificações e administração. Para a primeira aula expositiva explicou o assunto, material elaborado no site Canva, aula contendo conceitos e a explicação do que é movimento de massa e áreas de riscos, essa abordagem contemplou a escala local, pelo fato de Ouro Preto ser suscetível a movimentos de massas, decorrentes da morfologia e morfometria das vertentes. Após a realização da atividade, os alunos tiveram a possibilidade de ver e tocar no modelo de impressão 3D do Morro da Forca, facilitando a compreensão da dinâmica estudada na aula anterior (Figura 2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dias atuais a tecnologia vem ganhando destaque e utilizá-las como aliada para o processo de aprendizagem torna as aulas mais lúdicas e capazes de captar a atenção dos discentes e

consequentemente um maior aproveitamento e compreensão do conteúdo ensinado em sala. Autores como Buss e Mackedanz (2017) e Bacich e Moran (2018) evidenciam o quanto é importante promover uma educação inovadora, foi com essa convicção que realizou-se a atividade e os resultados alcançados permitiram observar o interesse e a criatividade dos discentes. Os alunos no primeiro momento mostraram-se bastante empolgados com a proposta. A partir da realidade local, vivenciada pelo aluno para abordar os conteúdos geográficos, obteve-se um novo olhar onde foi possível buscar a conscientização do que são áreas de risco, incentivar um olhar crítico sobre a realidade local, onde mudanças na paisagem podem ser indicativos de novos desastres. Relacionar o fenômeno estudado na geomorfologia com o último acontecimento no morro, fez com que os alunos entendessem o ocorrido e a importância de ações para conscientização dos moradores próximos das áreas de risco. Ao conhecerem o site da Defesa Civil observou-se a preocupação e curiosidade dos alunos diante da realidade vivida, essa prática foi extremamente interessante principalmente por tratarmos de riscos alto ou muito alto na cidade, mesmo aqueles que não moram em Ouro Preto, ficaram interessados na prática por possuir parentes ou amigos na cidade, de maneira que esses possuem certo sentimento de pertencimento. Ademais, a iniciativa de levar outros recursos para fugir de aulas tradicionais foi bastante satisfatório uma vez que os alunos demonstraram bastante interesse, preocupação e zelo pela dinâmica territorial da cidade. Os cartazes elaborados pelos discentes são informativos no que se diz a conscientização dos riscos e também o descaso do poder público (Figura 3). As histórias em quadrinhos, charges e memes elaboradas pelos mesmos foram bastante satisfatórias a partir do princípio que alguns aproveitaram o momento para usar a ilustração como alerta, outros expressaram uma crítica referente ao acontecimento aos movimentos de massa no Morro da Forca em Ouro Preto. A utilização de histórias e quadrinhos podem integrar grupos de debates, assim como rodas de conversa, pois convidam à participação coletiva sobre um determinado tema, que vai resultar em um processo de construção e transformação de ideias, facilitando a troca de experiências de forma contextualizada (SILVA et al., 2007). A partir da aula anterior, elaboração dos cartazes juntamente com a observação e o contato com a impressão 3D foi notado o entendimento, como também despertaram neles o senso crítico diante da problemática retratada, o que facilitou a elaboração da atividade proposta e absorção do conteúdo. Desta forma, acredita-se que novas metodologias diferenciadas no ensino de geomorfologia podem estimular os alunos para o desejo de aprender.

Figura 1: Impressão em 3D do morro da forca, no ambiente de inovação-

Fonte: Acervo próprio: Morro da Forca impresso em 3D

Figura 2: Alunos realizando a prática com o modelo 3D

Fonte: Acervo próprio

Figura 3: Ilustração sendo confeccionada pelos alunos

Fonte: Acervo próprio

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicabilidade do uso da impressão 3D dentro da sala de aula contribuiu significativamente para a aprendizagem dos alunos. Todas etapas foram pensadas e analisadas de forma que seja de fácil absorção do conteúdo pelos discentes. Através da aula, os alunos despertaram o pensamento crítico, e tiveram a oportunidade de observar o fenômeno de movimento de massa que ocorreu recentemente na cidade sede de Ouro Preto, cuja representação do fenômeno foi impresso em 3D. As histórias em quadrinhos, charges e memes elaborados colocou em pauta o senso crítico do aluno, alguns aproveitaram o momento para usar a ilustração como alerta, outros expressaram uma crítica referente ao ocorrido. Ademais, a iniciativa de levar outros recursos para fugir de aulas tradicionais foi bastante satisfatório uma vez que os alunos demonstraram interesse, preocupação e zelo. Ao

analisar todo processo e os resultados obtidos, notou-se um aumento significativo quanto a compreensão dos conteúdos de geomorfologia. O método atingiu os objetivos esperados. Vale salientar que os resultados apresentados juntamente com a experiência adquirida do desenvolvimento das atividades, evidencia que os estudantes estão abertos a formas atípicas de aprendizagem e também um aumento significativo na participação durante as aulas. Novos métodos de aprendizagem fazem com o que o aluno seja o protagonista do seu processo de ensino e aprendizagem e o professor seja um intermediador desse processo de forma didática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- BORIN, M. C.; GIORDAN, M.. A percepção dos estudantes sobre ciência e tecnologia: uma análise em Vigotski. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra, p. 454-457, 2009. Acesso em 28 fev.2023
- EVANGELISTA, F. L. Oliveira, L. M.. Estudo das consequências da aplicação de impressoras 3D no ambiente escolar. *Physicae Organum*, v. 7, n.1, p. 39-58, Brasília, 2021.
<https://periodicos.unb.br/index.php/physicae/issue/view/2218>. Acesso em 27 jan.2023.
- OLIVEIRA, M. A. T. de. Movimentos gravitacionais de massa: avaliação do risco geotécnico para edificações próximas ao Morro da Forca, no distrito sede do município de Ouro Preto, por meio do Método do Índice de Risco (iR). 2022. 74 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.
- RELVAS, C. A. M. (2018), *O Mundo da Impressão 3d e o Fabrico Digital*, 1ª edição
Acesso em 28 fev 2023
- SAMPAIO, CPD; MARTINS, RFF. A modelagem 3d virtual e a impressão 3d como ferramentas de apoio ao aprendizado na educação infantil: viabilidade e possibilidades de aplicação. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013. Acesso em 27 jan. 2023
- SOBREIRA, F. G.; FONSECA, M. A. Impactos físicos e sociais de antigas atividades de mineração em Ouro Preto, Brasil. *Geotecnia*, Ouro Preto, julho 2001. Acesso em 13 mar. 2023
- TIMO, V. P.. Caracterização geológica-geotécnica e propostas de estabilização do Morro da Forca - Ouro Preto. 2019. 134 f. Monografia (Graduação em Engenharia Geológica) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019. Acesso em 13 mar. 2023