

MAQUETE 3D COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO- APRENDIZAGEM DE GEOMORFOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: MORRO DA MANGUEIRA – RJ

Sampaio de Freitas Maia, M. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO) ; Contarato, P.L. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO) ; Pilatti, R. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO) ; das Neves, C.E. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO) ; Wagner Paixão, R. (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO)

RESUMO

Propõe-se uma ferramenta didática para facilitar o processo de ensino- aprendizagem de geomorfologia na Geografia Escolar. A ferramenta consiste na elaboração de uma maquete 3D, com a utilização de peças de encaixe do tipo bloco, e um mapa temático produzido como apoio à maquete, para a representação topográfica do relevo de forma lúdica e próximo da realidade dos alunos. A pesquisa foi realizada em 2 momentos no Colégio Estadual Professor Ernesto Faria, Complexo da Mangueira-Rio de Janeiro(RJ), totalizando 47 alunos, divididos em 3 turmas do 2º ano do ensino médio. Como forma de avaliação da ferramenta foram elaboradas avaliações diagnósticas com e sem o uso da maquete 3D do Morro da Mangueira. Os resultados demonstram que o uso da maquete possibilitou um aumento em até 20% da média dos alunos avaliados. A ferramenta didática se mostrou pertinente e acessível, uma vez que diminuiu as dificuldades no ensino da geomorfologia, além de considerar as limitações econômicas da escola pública.

PALAVRAS CHAVES

Geografia Escolar; Relevo; Complexo da Mangueira; Educação Básica; Ensino-Aprendizagem

ABSTRACT

A didactic tool is proposed to facilitate the teaching-learning process of geomorphology in School Geography. The tool consists of the development of a 3D model, using interlocking block pieces, and a thematic map produced as support to the model, for the topographic representation of the relief in a playful way, close to the students' reality. The research was carried out in two stages at the State School Professor Ernesto Faria, Complexo da Mangueira-Rio de Janeiro (RJ), with a total of 47 students, divided into three classes of the 2nd year of high school. As a form of evaluation of the tool, diagnostic evaluations were carried out with and without the use of the 3D model of Morro da Mangueira. The results demonstrate that the use of the model allowed an increase of up to 20% in the average of the evaluated students. The didactic tool proved to be relevant and accessible, once it reduced the difficulties in teaching geomorphology, in addition to considering the economic limitations.

INTRODUÇÃO

Parte-se da ideia de que a Geografia Escolar não é uma tradução simplificada da Geografia Científica/Acadêmica, reiterando que uma e outra possuem funções, objetivos, ações particulares, mas que conversam constantemente. Portanto, os conteúdos ensinados na escola, entre eles os geomorfológicos, não são apenas uma tradução simplificada dos conteúdos debatidos na academia (GIROTTI, 2005). É necessário entender que a Geografia Escolar é um campo de construção do conhecimento que possui objetivos próprios que não existem alheios à realidade do aluno. Apesar da escola não ser apenas um ambiente de aplicação do que é produzido na universidade, as transformações científicas, tecnológicas e didáticas, como o uso de geotecnologias e modelagem, ocorridas no interior da Geomorfologia acadêmica se mostram essenciais para o ensino de Geomorfologia na escola, permitindo que o professor ressignifique seus conhecimentos e possa refletir sobre o cotidiano do aluno. Nota-se que a complexa gama de termos técnicos, a abstração dos conteúdos e a explicação de certos fenômenos pautadas em obras eurocêntricas e estadunidenses alheias à dinâmica do mundo tropical, unidas a falta de recursos didáticos

apropriados, tem dificultado o interesse dos alunos do ensino médio pela Geomorfologia (PEREIRA, 2012). Visando contornar a problemática mencionada, objetiva-se elaborar uma ferramenta didática, uma maquete em 3D, atendo-se às feições topográficas do relevo local, a partir do uso de aparatos lúdicos e acessíveis. A elaboração de uma maquete tridimensional feita a partir de peças de encaixe do tipo bloco e um mapa temático produzido como material de apoio à maquete teve como base o recorte espacial do Morro da Mangueira - RJ. A união entre a ludicidade do material proposto e o cotidiano dos alunos permite estimular o interesse dos discentes quanto ao estudo da Geomorfologia. Sucintamente, procurou-se estimular um ensino-aprendizagem significativo de feições geomorfológicas, possibilitando a articulação entre o conteúdo e outras temáticas associadas à Geografia Física (tipos de vegetação e de solos, deslizamento de terra, escoamento superficial etc.) e Geografia Humana (urbanização, metropolização, segregação, transporte etc.). O Morro da Mangueira encontra-se no Complexo da Mangueira que se localiza na Zona Norte da cidade do Rio de Janeiro, sendo constituído ainda pelos Morro do Telégrafo e Morro da Candelária. O complexo possui uma área de 487.317m², onde reside uma população de 20.350 habitantes (IBGE, 2010). Suas feições geomorfológicas são caracterizadas, basicamente, por morros e planícies. A escolha para o recorte espacial da feição se deu devido à localização da escola ser situada no Complexo, o qual é moradia de muitos alunos e pela facilidade em aproximar conceitos teóricos e abstratos do cotidiano dos discentes.

MATERIAL E MÉTODOS

Indica-se que o Colégio Estadual Professor Ernesto Faria, localizado na Zona Norte da cidade do RJ é o local de aplicação e desenvolvimento da pesquisa, a qual ocorreu nos dias 20, 21, 27 e 28 de março de 2023 em 3 turmas do 2º ano do ensino médio contemplando 47 discentes. O recorte espacial selecionado para análise foi a feição topográfica onde se localiza o Morro da Mangueira. A pesquisa foi dividida em três etapas: 1) aplicação da avaliação diagnóstica para os alunos; 2) produção das representações cartográficas e da maquete do relevo em 3D; 3) aplicação da avaliação com as representações criadas. A primeira etapa consistiu na aplicação da avaliação diagnóstica, a fim de averiguar o nível de conhecimento dos alunos a partir de um questionário com 5 questões objetivas, onde foram indicados aspectos geomorfológicos relativos à feição topográfica selecionada. Tal avaliação diagnóstica foi aplicada sem a exposição prévia dos conceitos, uma vez que os alunos já tinham sido apresentados a tais conceitos em anos letivos anteriores. A primeira fase ocorreu nos dias 20 e 21 de março de 2023, aplicando apenas o questionário a um total de 37 discentes em três turmas do 2º ano. Após a aplicação da avaliação diagnóstica, a etapa da elaboração do material didático foi iniciada. Tal etapa consistiu na produção de duas representações cartográficas: 1) mapa temático com informações hipsométricas, entendido como material de apoio - o mapa foi produzido no Quantum GIS em uma escala de 1:7500 através de um modelo digital de elevação (MDE). Suas fontes de dados utilizados foram o DATA RIO (IPP, 2022; IBGE, 2022); 2) maquete em 3D contemplando a área e relevo do recorte espacial. O gradiente de cores utilizado para representar os dados altimétricos do recorte foi decidido com finalidade didática de assimilação, por parte dos alunos, das cores e suas respectivas altitudes em concordância com as cores das peças de encaixe utilizadas na maquete 3D. A representação 3D da área estudada foi construída a partir da montagem de peças de encaixe do tipo bloco. Apresenta-se a área total em uma escala que 1cm² na representação corresponde a 1845m² da área total do Complexo, sendo 264cm² a área total da representação. Para realizar a altimetria utilizou-se a mesma lógica de proporção juntamente com a escolha do gradiente de cores, onde 1cm de altura na representação corresponde a 15m de altitude na superfície terrestre do recorte espacial. Com base no exposto, a representação em 3D do Morro da Mangueira possui 8cm de altura no total, representando 120m. Estipulada a escala e suas devidas proporções, iniciou-se a etapa da montagem da maquete. A maquete em 3D foi projetada através do uso de papel milimetrado onde considerou-se, arbitrariamente, um retângulo de 22x12cm para que representasse a área em termos de extensão do recorte espacial. Tal procedimento viabilizou o cálculo de proporcionalidade da escala, haja vista que as peças de encaixe do tipo bloco mediam 1x1cm, onde, através do papel milimetrado, considerou-se como se cada quadrado do papel medisse 1x1cm, validando assim, a representação da área total da feição. Por fim, utilizou-se, para a montagem, 157 peças de encaixe nas respectivas cores expostas na legenda do mapa temático. Já nos dias 27 e 28 de março, última etapa do

experimento, ministrou-se uma aula interativa na qual se explicou os conceitos geomorfológicos associados aos materiais didáticos produzidos. Pela última vez, após a aula expositiva- dialogada, aplicou-se o mesmo questionário avaliativo para um total de 39 discentes com a finalidade de mensurar possíveis níveis de melhora no que tange o aprendizado do conteúdo ministrado, além de possibilitar eficiência dos materiais didáticos produzidos. As duas atividades avaliativas foram corrigidas, juntamente com os alunos, nos dias 3 e 4 de abril, após a finalização do experimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que tange à geomorfologia local estudado, observa-se, no recorte espacial definido, duas formas de relevo predominantes: 1) morrotes e morros baixos; 2) planícies colúvio-álúvio-marinhas (EMOP, 2012). Os morrotes e morros baixos são formas que predominam na área da área de estudo. Consistem em relevos de degradação e são severamente influenciados pelos processos erosivos, possuindo altitude relativamente baixa. Cabe explicar que o Morro do Telégrafo é o ponto de maior altitude, uma vez que possui 120m. Com o auxílio do mapa, pode-se perceber na imagem 2 que suas vertentes são convexas em planta e perfil. Observa-se, também, construções de casas em praticamente toda sua área, inclusive nos pontos de maior altitude (EMOP, 2012). Já as planícies colúvio-álúvio-marinhas são menos predominantes, no entanto, se fazem presentes. São relevos de agradação, ou seja, funcionam como depósito de sedimentos provenientes dos processos erosivos que ocorrem nos relevos mais altos ao redor de tais planícies. Possuem baixa declividade, são planos e mais recentes em comparativo com os que o circundam (EMOP, 2012) (Figura 1). Desse modo, a tabela (Figura 3) apresenta médias aritméticas dos alunos do Colégio Estadual Professor Ernesto Faria do segundo ano do ensino médio, tanto da AV1 – avaliação diagnóstica – quanto da AV2 – avaliação utilizando a maquete –, sobre os processos e formas geomorfológicas citadas acima. Com base nos dados apresentados na tabela (Figura 3), é possível perceber o aumento de 20% da média da segunda avaliação em comparativo com a média referente à primeira avaliação dos alunos participantes das duas atividades avaliativas. Além disto, destaca-se um aumento de 110% dos alunos que participaram apenas no 2º dia quando comparado com os dados dos alunos participantes apenas no 1º dia. Esse aumento pode ser explicado, principalmente, pela utilização do material didático produzido (Figura 1). Ademais, é evidente um baixo desempenho das médias obtidas pelos alunos como um todo, esse “baixo” rendimento pode ser explicado pelas dificuldades encontradas no ensino da Geomorfologia na educação básica, mas, sobretudo pelo problema estrutural da educação pública, especialmente em áreas vulneráveis das grandes metrópoles. Vale destacar que nenhuma avaliação pode quantificar o conhecimento ou a aprendizagem do aluno de forma completa. Por isso, a intenção do presente trabalho é demonstrar uma forma de abordagem didática, a partir da disponibilização de uma ferramenta acessível, lúdica e de baixo custo para a utilização de professores da rede pública de ensino. A partir do uso do material didático observou-se que a participação dos alunos é mais ativa, quebrando o excesso de verbalismo e tornando a aula mais fascinante e prazerosa (FISCARELI, 2007). Deste modo, é de suma importância pensar e repensar possíveis formas de proporcionar uma abordagem mais ampla de conceitos amparados em novas abordagens e ferramentas didáticas, sempre associadas ao cotidiano dos alunos, para permitir que ele também seja parte da construção do conhecimento. Tal estratégia, leva em consideração as dificuldades e limitações de todo o ambiente escolar a fim de proporcionar uma aprendizagem significativa de Geomorfologia na Geografia Escolar. De modo transversal à pesquisa, um aspecto importante a ser levado em consideração com o uso do material didático foram as contestações críticas provenientes dos discentes. Os termos “Complexo da Mangueira” e “Morro do Telégrafo” foram alvos de contestação pelos alunos que no momento da análise da maquete passaram a ter um papel ativo de transmissores do conhecimento adquirido no cotidiano, possibilitando a resignificação na utilização do termo por parte do professor no decorrer das aulas. Por exemplo, os alunos não reconhecem a comunidade da Mangueira como um “complexo” como retratado nas bibliografias, muito menos reconheciam que o ponto mais alto do morro se chamava “Morro do Telégrafo” e, sim, apenas como “pedra”. Reconhecendo estas e outras características é possível construir materiais didáticos mais próximos ao público-alvo. Esse aspecto fundamentou todo o intuito central da pesquisa: a aproximação do debate sobre geomorfologia do cotidiano do aluno.

Figura 1 - Maquete 3D do Complexo da Mangueira



Figura 2 - Mapa do Complexo da Mangueira.

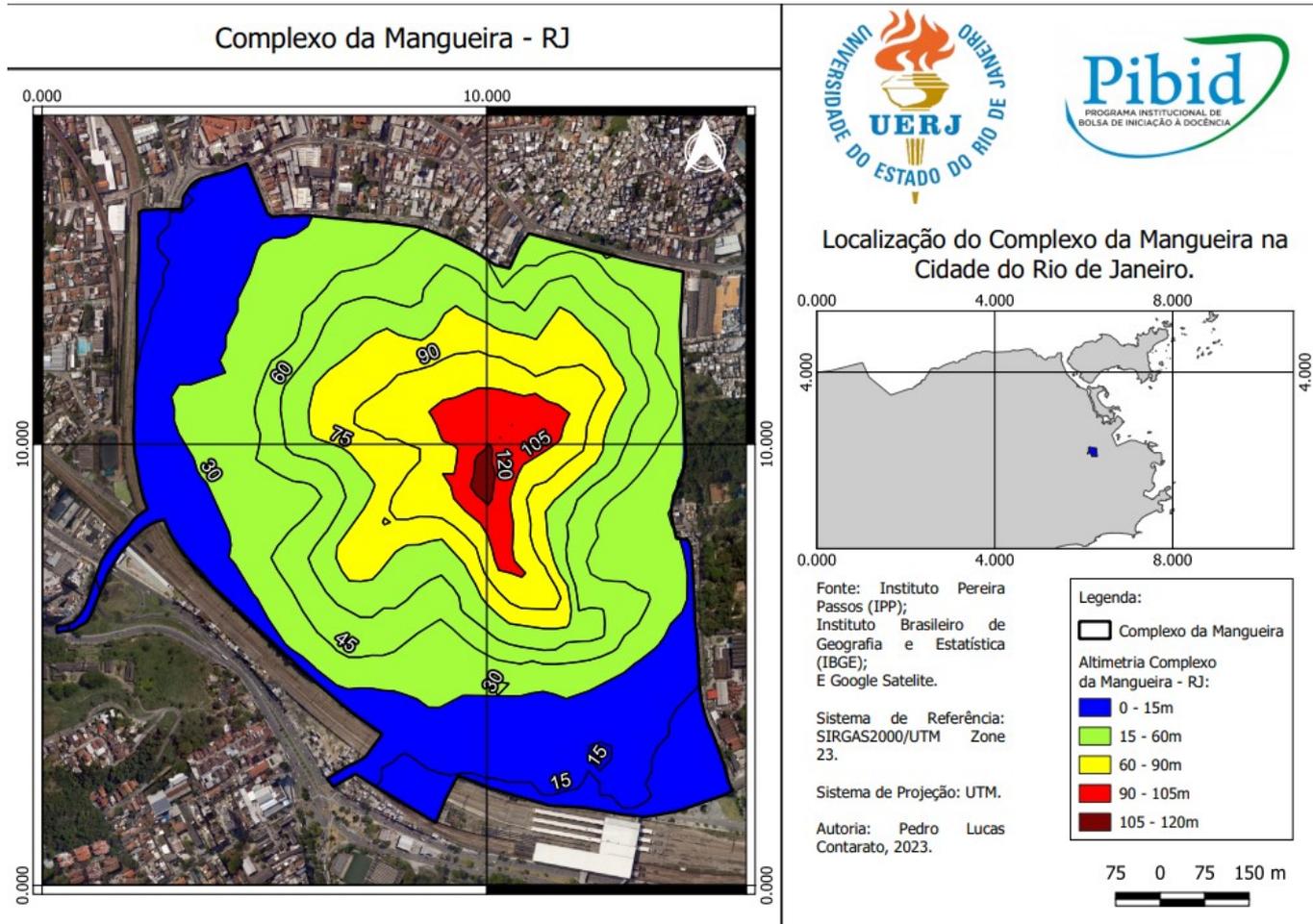


Figura 3 - Tabela de análise comparativa do desempenho dos discentes.

Alunos	Quantidade de alunos	Média AV1 (diagnóstica)	Média AV2	% de melhora
Participantes nos 1º e 2º dia	29	2,8	3,8	20%
Participantes somente no 1º dia	8	2,0	0	..
Participantes somente no 2º dia	10	0	4,2	..
Total de participantes	47			
(a) média final dos participantes nos 1º e 2º dia: $\text{média AV1} + \text{média AV2} / 2 = 3,3$				
(b) média final dos participantes em somente 1 dia: $\text{média AV1 (1º dia)} + \text{média AV2 (2º dia)} / 2 = 3,1$				
média final - total de participantes: $(a) + (b) / 2 = 3,3 + 3,1 / 2 = 3,2$				

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se que a pesquisa alcançou o objetivo proposto, uma vez que elaborou uma ferramenta de fácil acesso sobre feições topográficas utilizando elementos não convencionais. De modo específico, pode-se dizer que o desenvolvimento de atividades associadas à construção de maquetes 3D com enfoque no ensino de geomorfologia é pertinente para alunos do 2º ano do ensino médio. A partir da maquete, mas também do mapa temático, os alunos apresentaram melhoras significativas no processo de ensino-aprendizagem. Isto pode ser corroborado pelo aumento das notas alcançadas

na segunda avaliação, bem como, pelos questionamentos das toponímias do relevo apresentados pelos alunos. A utilização de maquetes elaboradas com peças de encaixe do tipo bloco pode servir como ferramenta didática no ensino de geomorfologia para distintos níveis de ensino, uma vez que são de fácil acesso e não necessitam de recursos tecnológicos sofisticados, além de possuírem um caráter lúdico importante. É necessário que para o desenvolvimento das aulas com a ferramenta indicada, o professor correlacione conteúdos, como os cartográficos que são base para a representação em 3D, bem como utilize a ferramenta como apoio a outros conteúdos sobre as características físico-geográficas e sociais da área de estudo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à supervisora Prof^a. Vanessa Telles e os coordenadores Andressa Lacerda e Vinícius Moraes do PIBID. Ao apoio de Cleo Labre, Guilherme Canuto e Yasmin Luzorio. E a orientação de Rodrigo Paixão e Carlos E. das Neves.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- CALLAI, H. C. A formação do profissional da geografia: o professor. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.
- DATA RIO - INSTITUTO PEREIRA PASSOS. Disponível em: <https://www.data.rio/>. Acesso em: 23 de março, 2022.
- EMOP. Elaboração de Projetos e Orçamentos para Melhorias Urbanas e Habitacionais - PAC 2. Rio de Janeiro: EMOP, 2012. 80p.
- FISCARELLI, R. B. O. Material didático e prática docente. Revista Ibero-Americana de estudos em educação, v. 2, n. 1, p. 31-39, 2007.
- GIROTTO, E. D. A relação entre Geografia Escolar e Acadêmica na obra de Delgado de Carvalho: uma análise a partir do Boletim Geográfico (1943-1947). Boletim Paulista de Geografia, v. 94, p.12-31, 2016.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- PEREIRA, J. S.; SILVA, R. G. S. O ensino de geomorfologia na educação básica a partir do cotidiano do aluno e o uso de ferramentas digitais como recurso didático. Revista de Ensino de Geografia, Uberlândia, v. 3, n. 4, p. 69-79, 2012.