

A METODOLOGIA DE MODELAGEM PARTICIPATIVA 3D APLICADA AO ENSINO DE GEOGRAFIA: RELATO DE OFICINA EM SANTA MARIA (RS)

Delevati Ben, F. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA) ; Moises Beilfuss, (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA) ; da Silva França, B. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA) ; Petsch, C. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA) ; Robaina, L.E.S. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA)

RESUMO

A Cartografia Social é pautada na representação dos territórios pelos sujeitos que vivem nesse espaço, por meio de diversas técnicas de mapeamento. Para este trabalho foi escolhida a metodologia de Mapeamento Participativo 3D (MP3D), pois ainda não é explorada no Ensino de Geografia. O objetivo desta pesquisa é relatar uma oficina que utilizou a MP3D para identificar processos de alagamentos e inundações. A oficina reuniu 13 alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. Foram mapeados 25 pontos de alagamentos, sendo a maioria associados a problemas de infraestrutura urbana, nas imediações da escola e moradias. Foram mapeados cinco pontos de inundações, já que a maioria dos alunos reside em cotas altimétricas mais elevadas da bacia hidrográfica. Durante a aplicação da MP3D, foi possível verificar que os alunos(as) foram estimulados à compreensão do espaço geográfico vivido. Recomenda-se que sejam realizadas mais aplicações da MP3D para consolidar essa metodologia no ensino de Geografia.

PALAVRAS CHAVES

Maquetes; Alfabetização Cartográfica; Letramento Cartográfico; Alagamento; Inundação

ABSTRACT

Social Cartography is based on the representation of territories by the subjects who live in that space, through various mapping techniques. For this work, the 3D Participatory Mapping methodology (MP3D) was chosen, as it has not yet been explored in Geography Teaching. The objective of this research is to report a workshop that used MP3D to identify flooding processes. The workshop brought together 13 students from the sixth year of Elementary School. 25 flooding points were mapped, most of which were associated with urban infrastructure problems, in the vicinity of the school and housing. Five flood points were mapped, since most students live in higher altitudes of the watershed. During the application of the MP3D, it was possible to verify that the students were stimulated to understand the geographic space experienced. It is recommended that more MP3D applications be carried out to consolidate this methodology in Geography teaching.

INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, a Cartografia Social (CS) e a Cartografia temática tiveram significativos avanços, essenciais na democratização da informação, possibilitando aos usuários mapearem e representarem informações do espaço geográfico, dado que na antiguidade o acesso a Cartografia era limitada à algumas pessoas detentoras do poder (ARCHELA; ARCHELA, 2002; MARTINELLI, 2019). Dentro da CS, surgem várias terminologias para se referir a esta nova Cartografia, como mapeamento colaborativo e mapeamento participativo. Segundo Macedo (2018, p. 20) isso ocorre porque as conceituações são “[...] múltiplas em suas concepções teóricas e em suas aplicações metodológicas”. Diante desse contexto, a CS dispõe de potencialidades no Ensino de Geografia na educação básica, já que está pautada na representação dos territórios pelos sujeitos que ali vivem, proporcionando reflexão sobre o espaço do cotidiano (CARVALHO; SANTOS; SOUZA, 2017; SILVA; GALDINO, 2021; SILVA; CASTROGIOVANNI, 2021; FINATTO; FARIAS, 2021). Ademais, Richter (2017) destaca que é preciso fortalecer a Cartografia para trabalhar de forma conjunta a Alfabetização Cartográfica e Letramento Cartográfico na escola, para que os alunos desenvolvam suas habilidades de representar e compreender o espaço. Destaca-se que a CS pode proporcionar a Alfabetização e

Letramento Cartográfico, nas aulas de Geografia. Nesse sentido, na CS, emergem diversas técnicas, como o mapeamento efêmero, mapeamento de esboço, mapeamento de escala, modelagem 3D, mapas com fotografias, Sistemas de informação multimídia ligados a mapas e Sistema de Informação Geográfica (SIG) (CORBETT et al., 2006). Assim sendo, para este trabalho foi escolhida a metodologia de Mapeamento Participativo 3D (MP3D), método proposto por Rambaldi (2010), já que não é amplamente explorada no Ensino de Geografia. O processo de construção da maquete através das curvas de nível é relevante para os(as) participantes envolvidos reconhecerem os processos relacionados ao relevo, visto que a MP3D é uma metodologia que visa integrar o conhecimento de indivíduos de uma comunidade e as informações de altitude (RAMBALDI; MENDOZA; RAMIREZ, 2000). O trabalho com maquetes é bem conhecido na Geografia, no que se refere à confecção e interpretação da maquete ou nas potencialidades de ensino do relevo (OLIVEIRA e MALANSKI 2008; SILVA e MUNIZ, 2012) contudo, o diferencial apresentado pela MP3D é a construção e inserção dos pontos de forma participativa. Desse modo, a maquete contribui no ensino de Geomorfologia, visto que é um recurso didático que auxilia o aluno compreender melhor as relações do espaço físico atrelado com o uso antrópico, ou seja, fica mais próximo de entender suas relações com o espaço em que vive (SIMIELLI, 2018). Conforme Simielli, Girardi e Morone (2007, p. 133) “a construção da maquete traduz-se, assim, em um processo de educação cartográfica e este raciocínio é válido tanto para as séries iniciais (...)” Em vista disso, é importante salientar que o trabalho com maquetes não se limita somente a sua elaboração, dado que abrange um conjunto de conhecimentos de Cartografia, trazendo ao aluno a compreensão do caminho que é realizado do bidimensional para o tridimensional (SIMIELLI; GIRARDI; MORONE, 2007; SILVA; MUNIZ, 2012; SIMIELLI, 2018). Dessa forma, o objetivo desta pesquisa é relatar uma oficina em que a MP3D foi adaptada para o ensino de Geografia, para identificar processos de alagamentos e inundações.

MATERIAL E MÉTODOS

A MP3D exige uma organização detalhada em cada etapa, sendo que houveram algumas adaptações em relação à metodologia de Rambaldi (2010). A primeira etapa foi a seleção da área a ser trabalhada. Diante disso, foi realizado um trabalho de campo, e situações de alagamentos foram observadas em ruas próximas a uma escola situada no bairro Camobi, Santa Maria (RS). Além disso, próximo as imediações da escola, tem-se a Sanga Lagoão do Ouro (Figura 1), onde Rizzatti (2018) evidencia que esta rede de drenagem possui problemas ambientais. Portanto, trata-se de uma área com possibilidades dos alunos terem vivenciado alagamentos e inundações. No que tange à etapa de escolha dos participantes levou-se em consideração os conteúdos da BNCC, referente a habilidade EF06GE04, que abrange o ciclo da água, escoamento superficial na área urbana e rural, bacias hidrográficas, localização, cobertura vegetal, entre outros (BRASIL, 2018). Portanto, foi selecionado o sexto ano. Na sequência, a elaboração do mapa base (Figura 1) para as maquetes foi realizada no SIG QGIS 3.10.13, utilizando curvas de nível geradas a partir de uma imagem Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), com equidistância de 5 m. Após estabelecer as classes hipsométricas (<100 a >120 metros), foram gerados os moldes, a partir da generalização das curvas de nível. Baseado nisso, Simielli, Girardi e Morone (2007) destacam que é importante haver uma generalização cartográfica para facilitar o recorte dos moldes no isopor. As ruas e rodovias são referentes à base de dados do OpenStreetMap (OSM). Prosseguindo com a organização da oficina, a próxima etapa baseou-se em reunir os materiais para serem disponibilizados aos alunos, no formato de kits. Cada kit continha: alfinetes de cor azul, vermelho, branco e preto para mapear, respectivamente, pontos de inundação e alagamento, casa dos alunos e a escola; tinta guache para pintar as diferentes classes hipsométricas e barbantes para mapear as ruas e rios. Foi disponibilizado, aos alunos, o mapa hipsométrico representando a mesma área da maquete. Na escola, no primeiro momento foram apresentados os slides. A discussão foi baseada em termos voltados ao entendimento de alagamento e inundação: água disponível no Planeta, ciclo hidrológico, bacia hidrográfica, infiltração e escoamento; e termos associados a alfabetização e letramento cartográfico: localização da escola, conceito da MP3D, diferença de bidimensional e tridimensional, curvas de nível, discussão sobre os pontos cardeais e visão vertical e horizontal. Para a conclusão da oficina, foi aplicado um questionário com os alunos(as), com os seguintes questionamentos: (1) Há quanto tempo você mora próximo à escola? (2) Qual a diferença entre inundação e alagamento? (3) Os colegas colaboraram para mapear os pontos de inundação e alagamento, casas e escola? (4) A

maquete ajudou no processo de compreensão da inundação e alagamento? Após o término da oficina foram feitos registros fotográficos das maquetes produzidas pelos alunos, para posteriormente, em ambiente SIG realizar a união de todos os pontos mapeados em somente um mapa. As maquetes ficaram na escola, para que os alunos continuassem o mapeamento, na medida em que vivenciam situações de alagamento e inundações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Santa Maria está localizado na Mesorregião Centro Ocidental Rio-Grandense e encontra-se entre as coordenadas geográficas 54°09' ao oeste e 53°33' ao leste e entre 29°33' ao norte e 30°02' ao sul (Figura 1). A área da unidade territorial do município é de 1.780,194 km² (IBGE, 2021) e apresenta altitudes de 58 a 421 metros (RIZZATTI, 2022). Ademais, Santa Maria apresenta problemas com inundações e alagamentos, sendo que autores como Martins e Werlang (2006), Scariot, Robaina e Pires (2003) e Avila (2015) já trabalharam com esses contextos. Nesse viés, Scariot, Robaina e Pires (2003, p.3) destacam que “as inundações e os alagamentos são os desastres naturais associados a riscos ambientais mais frequentes no município de Santa Maria”. Em relação à oficina, houve a participação de 13 alunos, que estavam empolgados e curiosos no momento de chegada à sala. Após a apresentação dos ministrantes da oficina, iniciou-se a apresentação de slides. Ressalta-se que a maioria dos alunos participaram de forma ativa no debate, principalmente, trazendo suas vivências acerca do ciclo hidrológico e alagamentos. Porém, destaca-se a participação de um aluno que soube explicar todos os conceitos trabalhados, inclusive aqueles ligados à Alfabetização e Letramento Cartográfico. Em seguida, os alunos formaram quatro grupos, para iniciar a atividade prática. Na construção da maquete, dois grupos de alunos demonstraram dificuldade na montagem, não compreendendo que se tratava da mesma área que a do mapa hipsométrico. Alguns alunos relataram que a cor verde seria a porção mais alta, pois era a área que mais chamava a atenção na leitura do mapa, portanto a maquete não fazia sentido para eles. Enquanto, nos outros dois grupos, os alunos compreenderam que as curvas de nível do mapa delimitaram os moldes do isopor, logo, tiveram facilidade na montagem e pintura da maquete. No que tange a legenda, a maioria dos grupos tiveram dificuldades sendo que copiaram a legenda do quadro, sem compreender que se tratava das cores da maquete. Somente um aluno, compreendeu as classes de elevação na legenda e sua associação com as cores da maquete. À vista disso, Simielli (2018) enfatiza que a dificuldade relacionada em inserir símbolos e a legenda, faz referência a uma Cartografia de mapas prontos e acabados. Isto é, o aluno(a) não está habituado a criar e interpretar seu próprio mapa, mas apenas contemplar como uma figura ilustrativa. Dessa forma, os alunos que estavam acostumados aos mapas prontos, não se adaptaram de imediato a metodologia ativa de aprendizagem proporcionada pela aplicação da MP3D. Porém, também destacam-se as dificuldades nos processos de Alfabetização Cartográfica e Letramento Cartográfico, que foram evidenciados ao longo da atividade. Em relação à localização, a maioria dos alunos também apresentaram dúvidas. Diante disso, recorreram a pontos de referência como um mercado que está próximo à escola, para encontrarem no mapa as suas casas, enquanto, outros participantes se basearam em avenidas, como a Roraima. Percebeu-se que os alunos possuem uma vivência espacial ligada às proximidades da escola e tiveram dificuldade, por exemplo, de identificar a Faixa Nova (RSC-287), rodovia que atravessa o bairro Camobi e está mais afastada da escola. Somente em um grupo os alunos tiveram facilidade ao encontrar as ruas em que residiam, utilizando a rosa dos ventos e as quadras representadas no mapa hipsométrico, para depois localizar na maquete. Ainda, ao localizar os pontos para mapear, um aluno comentou sobre ruas novas que ainda não aparecem no mapa hipsométrico. Destaca-se que estes alunos já possuíam um nível mais avançado de conhecimento espacial. De forma geral, os alunos superaram essas dificuldades em relação à Cartografia, com o debate e auxílio dos colegas, fomentando o mapeamento participativo proposto na oficina. A respeito disso, a Cartografia Social dá oportunidades aos alunos para serem protagonistas dos seus próprios saberes, sujeitos ativos ao trabalharem em grupo e na troca de experiências, desenvolvendo a criatividade e autonomia no processo participativo (CARVALHO; SANTOS; SOUZA, 2017). Nesse viés, mais de 80% dos alunos indicaram que os colegas os auxiliaram a encontrar pontos nos mapas. Quanto aos pontos inseridos sobre alagamento, a maioria dos alunos indicaram que as ruas em que vivem tem buracos “que se enchem de água quando precipita”, portanto, foram mapeados 25 locais (Figura 2). Destaca-se que em torno de 54% dos(as) alunos(as) moram próximo

à escola há mais de cinco anos, contudo nem sempre, de acordo com os participantes eles “prestam atenção no caminho”. Por outro lado, no grupo 1, os participantes, mesmo morando a menos de um ano no bairro, conseguiram identificar e mapear 10 pontos de alagamentos. Nesse sentido, levar para a aula de Geografia na Educação Básica a proposta de ensinar e aprender a respeito do pensamento espacial e do reconhecimento do lugar que o aluno vive, poderá auxiliar na compreensão e construção da sua leitura da espacialidade (CALLAI, 2005; RICHTER, 2017; BEN et al., 2021). Quanto aos pontos de inundação, somente cinco locais foram mapeados (Figura 2). Isso pode estar ligado ao fato de realmente não terem presenciado a inundação, ou então, não considerarem o canal de drenagem próximo a escola, como um rio. A maioria dos alunos(as) não sabiam que ao irem para a escola, cruzam o rio que estava sendo mapeado na maquete. Se referiram ao rio como “valão”, “esgoto” e “água poluída”. Sobre isso, Costa, Petsch e Rosa (2020) em uma sequência didática sobre problemáticas ambientais, constataram que os(as) alunos(as) chamavam os rios de “valões”, devido ao “cheiro ruim” e presença de “animais mortos”. Após a inserção dos pontos na maquete, evidenciou-se que os participantes conseguiram compreender espacialmente como ocorrem os alagamentos e inundações. Dessa forma, o uso da maquete com a visualização do relevo, foi apontada por todos os alunos como positiva para compreender o “que ocorre com a água quando chove” e “para onde o rio vai quando tem muita água”. Um dos alunos relatou que “amei o trabalho, a maquete ajuda a ver os pontos mais baixos e os pontos mais altos.” Mais de 80% da turma afirmou que entenderam os conceitos de inundação e alagamento, e souberam explicar diferindo que o primeiro conceito está atrelado à presença de um rio e o segundo está diretamente associado às chuvas. Destaca-se que alguns alunos apontaram que tiveram mais facilidade para compreender o conceito na maquete, do que escrevendo no questionário. Nesse sentido, os demais participantes do grupo os auxiliaram a descrever no questionário. No que se refere ao mapa mostrando todos os pontos mapeados (Figura 3), observa-se que há a predominância de alagamento nas imediações da escola, das moradias e do mercado, configurando estes espaços como os mais vivenciados pelos alunos, dentro do bairro. Ademais, destaca-se que um dos alunos que reside na porção norte do mapa, quis inserir vários pontos em volta da casa, porque segundo ele “alagava em todas as direções”. No que se refere a inundação, inseriram dois pontos próximos a praça que frequentam nos horários de lazer e outros pontos que visitam quando vão à casas de parentes.

Figura 1:

Localização da escola em que foi aplicada a oficina e mapa hipsométrico utilizado para criação dos moldes da maquete.

Figura 2:

Fotografias das maquetes elaboradas pelos alunos.

Figura 3:

Demonstra todos os pontos mapeados pelos alunos(as).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram verificadas dificuldades dos alunos em relação a algumas noções cartográficas como a localização, elaboração da legenda e compreensão da tridimensionalidade, denotando defasagens na Alfabetização e Letramento Cartográfico. Além disso, muitos alunos tiveram uma resistência inicial para se adaptarem ao MP3D, já que estão acostumados a uma Cartografia “pronta”. Em relação ao mapeamento, tem-se um total de 25 pontos de alagamentos demonstrando que estes processos se fazem mais presentes no cotidiano dos(as) alunos(a), principalmente em função de problemas na infraestrutura urbana, como ruas esburacadas no bairro. Somente cinco pontos de inundações foram mapeados, demonstrando que os(as) alunos(as) não vivenciaram tão

intensamente este processo, pois a maioria reside em cotas altimétricas mais elevadas. Outro fator associado é que muitos alunos não consideram a Sanga Lagoão do Ouro como um rio, e sim como um “valão de esgoto”, portanto, não compreendendo que inundações possam ocorrer nesta drenagem. Ao término da oficina, foi possível analisar que a aplicação da MP3D, juntamente com as discussões teóricas foram essenciais para a realização do mapeamento participativo na perspectiva do ensino de Geografia, estimulando os alunos(as) à compreensão do espaço geográfico em que vivem. Nesse viés, a metodologia foi válida. Por último, recomenda-se que sejam realizadas mais aplicações da MP3D para consolidar essa nova metodologia no ensino de Geografia.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Maria (UFSM); à CAPES; ao CNPQ; ao FIEIX e a FAPERGS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ARCHELA, R. S.; ARCHELA, E. Correntes da Cartografia teórica e seus reflexos na pesquisa. *GEOGRAFIA (Londrina)*, v. 11, n. 2, p. 161-170, 2002.

BEN, F.D. SCHNORR, G.G.; PETSCH, C.; SCCOTI, A.A.V.; ROBAINA, L.E.S.; TRENTIN, R. Discussão do lugar e alfabetização cartográfica no Ensino Fundamental: A elaboração de cadernos didáticos associados a atlas geoambientais municipais do Centro Oeste Gaúcho. *Revista Caminhos de Geografia, Uberlândia*, v. 22, n. 83, p. 144 - 159, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf.

CALLAI, H. C. Aprendendo a ler o mundo: a geografia nos anos iniciais do ensino fundamental. *Cadernos Cedes*, v. 25, p. 227-247, 2005.

CARVALHO, J.I.F.; SANTOS, F. K. S.; SOUSA, L. A. A Cartografia Social e o Ensino de Geografia na Educação Básica: um desenho a construir. 2017. *Revista de Ensino de Geografia, Uberlândia-MG*, v. 8, n. 15, p. 82-97, 2017.

CORBETT, J. Overview: Mapping for Change: The emergence of a new practice. *Participatory learning and action*, p. 13-19, 2006.

COSTA, R.M; PETSCH, C.; ROSA, K.K O LUGAR COMO POTENCIALIDADE NO ENSINO DE HIDROSFERA. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, [S. l.], v. 10, n. 20, p. 411-434, 2020. DOI: 10.46789/edugeo.v10i20.810.

FINATTO, R. A.; FARIAS, M. I. A Cartografia social como recurso metodológico para o ensino de Geografia: considerações a partir do programa Escola da Terra-Paraná. *Geografia Ensino e Pesquisa, Santa Maria*, v. 25, 2021.

MACEDO, D. P. O Ensino de Cartografia e a Formação de Professores: estratégias pósrepresentacionais e a construção do pensamento (geo)espacial. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018. p.97.

MARTINELLI, M. Mapas da Geografia e cartografia temática. 1ª. Ed. São Paulo: Contexto, 2019. 144p.

MARTINS, E. R. C.; WERLANG, M. K. Representação cartográfica das ocorrências de inundações, alagamentos e deslizamentos em Santa Maria/RS. *Ciência e Natura*, p. 55-66, 2006. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179460X9710>

OLIVEIRA, B. R.; MALANSKI, L. M. O Uso da Maquete no Ensino de Geografia. *Extensão em Foco*, [S.l.], n. 2, dez. 2008.

RAMBALDI, G. Participatory 3-Dimensional Modelling: Guiding Principles and Applications. Wageningen, Países Baixos, 2010. 88p.

RAMBALDI, G; MENDOZA, M. RAMIREZ, F. Adding the fourth dimension to participatory 3-D modelling. PLA Notes, v. 39, p. 19-24, 2000.

RICHTER, D. A linguagem cartográfica no ensino de Geografia. Revista Brasileira de Educação em Geografia, v. 7, n. 13, p. 277-300, 2017.

RIZZATTI, M. A cartografia escolar e as inteligências múltiplas no ensino de geografia: contribuições das geotecnologias no ensino fundamental. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2018. 144p.

RIZZATTI, M. Cartografia Escolar, Inteligências Múltiplas e Neurociências no Ensino Fundamental: a Mediação (Geo)Tecnológica e Multimodal no Ensino de Geografia. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Santa Maria, RS, 2022.510p.

SCARIOT, N.; ROBAINA, L. E. S.; PIRES, C. A. F. Processos de Riscos Ambientais Associados a Desastres Naturais no município de Santa Maria. In: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2003, Rio de Janeiro. Anais [...]. Rio de Janeiro: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2003.

SILVA, P. R. F. A.; CASTROGIOVANNI, A. C. A Cartografia Social no Contexto Escolar: estudando espaços vividos a partir das representações de paisagens. Para Onde!?, v. 15, n. 1, p. 1-15, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22456/1982-0003.104402>.

SILVA, A. L.; GALDINO, L.K.A. Ensino de Geografia: a Cartografia Social como ferramenta ao processo de ensino e aprendizagem. Boletim Paulista de Geografia, [S. l.], v. 1, n. 106, p. 63-77, 2021.

SILVA, V.; MUNIZ, A. M. V. A geografia escolar e os recursos didáticos: o uso das maquetes no ensino-aprendizagem da geografia. Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais, v. 3, n. 5, p. 62-68, 2012.

SIMIELLI, M. E. R.; GIRARDI, G.; MORONE, R. Maquete de relevo: um recurso didático tridimensional. Boletim Paulista de Geografia, n. 87, p. 131-148, 2007.

SIMIELLI, M. E. R. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, A. F. A. (Ed). A Geografia na sala de aula. 9ª Ed. São Paulo: Contexto, 2018. p. 91-109.