

CONSTRUÇÃO DE UMA MAQUETE DIDÁTICA E APLICAÇÃO NO ENSINO DE CONTEÚDOS GEOGRÁFICOS

Luis Eduardo Akiyoshi Sanches Suzuki¹

Universidade Federal de Pelotas - Centro de Desenvolvimento Tecnológico

Günter Scheunemann²

Universidade Federal de Pelotas

Rosângela Lurdes Spironello³

Universidade Federal de Pelotas - Instituto de Ciências Humanas

Resumo

Como citar:

SUZUKI, L. E. A. S.; SCHEUNEMANN, G.; SPIRONELLO, R. L. Construção de uma maquete didática e aplicação no ensino de conteúdos geográficos. **Revista Geografia em Atos** (Online), v. 5, ano 2021, p. 1-22, DOI: <http://doi.org/10.35416/geoatos.2021.7673>

Recebido em: 2020-05-03

Devolvido para correções: 2021-01-17

Aceito em: 2021-03-06

Publicado em: 2021-05-28

Diante da dificuldade de se trabalhar alguns assuntos geográficos, o professor é estimulado a buscar recursos didáticos que possibilitem o aluno visualizar determinado conteúdo na prática, propiciando uma maior e melhor aprendizagem. Embora a maquete seja um destes recursos, poucos trabalhos apresentam detalhes para sua construção e de que forma ela pode ser melhor utilizada no ensino. Este trabalho objetivou auxiliar os professores de Geografia e áreas correlatas apresentando, detalhadamente, a construção de uma maquete didática representativa da bacia hidrográfica do Arroio dos Kaster, localizada no município de Pelotas-RS, e como ela pode ser utilizada na abordagem de conteúdos geográficos para os diferentes níveis de ensino. Espera-se que este material auxilie os professores na construção de maquetes didáticas e forneça subsídios de como elas podem ser melhor utilizadas no ensino de Geografia e áreas correlatas.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica; Conteúdos geográficos; Recursos didáticos; Cartografia escolar; Geografia e áreas correlatas

¹Professor Associado da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Engenharia Hídrica. Engenheiro Agrônomo pela Universidade Estadual Paulista (2003). Licenciado em Geografia pela UFPel (2017). Mestre em Ciência do Solo pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM (2005). Doutor em Engenharia Florestal pela UFSM (2008).

E-mail: dusuzuki@gmail.com

Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-4149-5583>

²Patrulha Ambiental da Brigada Militar (Patram-BM). Graduando em Geografia pela Universidade Federal de Pelotas.

E-mail: guinterscheunemann@gmail.com

Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-7021-9989>

³ Professora Associada da Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Ciências Humanas, Departamento de Geografia. Licenciada em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (1999). Especialização em Interpretação de Imagens Orbitais e Suborbitais (2001). Mestre em Geografia (Geografia Humana) pela Universidade de São Paulo – USP (2003). Doutora em Geografia (Geografia Humana) pela USP (2008). Pós-doutorado pela Universidade Federal de Goiás (2017). Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0001-9272-2040>

CONSTRUCTION OF A DIDACTIC MODEL AND APPLICATION IN THE TEACHING OF GEOGRAPHICAL CONTENT

Abstract

Faced with the difficulty of working on some geographical issues, the teacher is encouraged to seek didactic resources that enable the student to view certain content in practice, providing greater and better learning. Although the didactic model is one of these resources, few works present details for its construction and how it can be better used in teaching. This work aimed to help Geography teachers and related areas, presenting in detail the construction of a didactic model representative of the “Arroio dos Kaster” watershed, located in the municipality of Pelotas, Rio Grande do Sul State, and how it can be used in the approach of geographic content for the different levels of education. It is hoped that this material will assist teachers in the construction of didactic models and provide subsidies on how they can be better used in the teaching of Geography and related areas.

Keywords: Hydrographic basin; Geographic contents; Didactic resources; School cartography; Geography and related areas

CONSTRUCCIÓN DE UNA MAQUETA DIDÁCTICA Y APLICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE CONTENIDOS GEOGRÁFICOS

Resumen

Ante la dificultad de trabajar en algunos temas geográficos, se alienta al profesor a buscar recursos didácticos que permitan al alumno ver cierto contenido en la práctica, proporcionando un mayor y mejor aprendizaje. A pesar de que la maqueta es uno de estos recursos, pocos trabajos presentan detalles para su construcción y cómo puede utilizarse mejor en la enseñanza. Este trabajo tuvo como objetivo ayudar a los profesores de Geografía y áreas relacionadas, presentando en detalle la construcción de una maqueta didáctica representativa de la cuenca hidrográfica de “Arroio dos Kaster”, ubicada en el municipio de Pelotas, Rio Grande del Sur, y cómo se puede utilizar en el enfoque de contenidos geográficos para los diferentes niveles de educación. Se espera que este material ayude a los maestros en la construcción de maquetas didácticas y brinde subsidios sobre cómo pueden utilizarse mejor en la enseñanza de Geografía y áreas relacionadas.

Palabras clave: Cuenca hidrográfica; Contenidos geográficos; Recursos didácticos; Cartografía escolar; Geografía y áreas relacionadas

Introdução

Muitas vezes há dificuldade de os alunos associarem assuntos teóricos com a sua prática, havendo a necessidade de o professor buscar alternativas para tornar a abordagem mais acessível, como o uso de materiais visuais e interativos, possibilitando uma maior e melhor aprendizagem. Nesse sentido, a abordagem de assuntos geográficos como escala, curva de nível, bacia hidrográfica, uso e ocupação do solo, erosão e sedimentos, solos e meio ambiente, formação do solo, podem ser melhor trabalhados utilizando maquetes como recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem.

Este trabalho apresenta os procedimentos detalhados para a construção de uma maquete representando uma bacia hidrográfica, o custo para sua construção e algumas formas em que ela pode ser utilizada para o ensino de Geografia e áreas correlatas. A construção da maquete ocorreu no segundo semestre de 2013 na disciplina de Cartografia Geral, uma disciplina do segundo semestre do curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). A proposta da disciplina foi de que os alunos construíssem algum material didático que pudesse ser utilizado no ensino de Geografia, especificamente, assuntos relacionados à cartografia.

Assim sendo, a nossa proposta consistiu em elaborar uma maquete de uma bacia hidrográfica localizada no município de Pelotas-RS. Após algumas consultas às cartas topográficas, definiu-se a bacia hidrográfica do Arroio dos Kaster ou Arroio Caster, por conter características básicas de seus elementos para a representação e em escala compatível aos objetivos pretendidos para o trabalho.

Alguns autores (SIMIELLI et al., 1992; GOMES, 2005; OLIVEIRA; MALANSKI, 2008; LUZ; BRISKI, 2011; PEREIRA et al., 2013/2014; SOUSA, 2014) serviram de inspiração e apresentaram detalhes sobre a construção de uma maquete didática e sua importância para o ensino. Logo, acredita-se que este trabalho venha contribuir e somar a estes autores.

Considerando o difícil acesso à materiais que apresentem detalhes para a construção de uma maquete didática, bem como, subsídios de como melhor utilizá-la para o ensino, este trabalho objetivou subsidiar os professores de Geografia e áreas correlatas apresentando detalhadamente a construção de uma maquete didática representativa de uma bacia hidrográfica e como ela pode ser utilizada como recurso didático.

Referencial teórico

Trabalhar conteúdos cartográficos em sala de aula, no ensino fundamental e médio, sempre foi um desafio para os professores de Geografia em especial. Ainda mais se estes não tiveram durante a sua formação a oportunidade de buscar formas alternativas de aprendizagem (como a elaboração de recursos didáticos), que pudessem garantir uma bagagem mínima de conhecimento, podendo relacionar a teoria com a prática em sala de aula. Considerando tais questões, este tópico buscará apresentar alguns referenciais que dão suporte ao tema voltado a elaboração de recursos didáticos (maquete), a ser desenvolvido neste material.

Ao trabalhar com turmas de 6º ao 9º ano do ensino fundamental em duas escolas de Marcelino Vieira-RN, com o objetivo de analisar o processo de ensino-aprendizagem da cartografia, Farias e Costa (2012) constataram que o ensino dos elementos cartográficos é deficiente, pois mais de 50% dos alunos não conseguiram responder o que é cartografia ou linguagem cartográfica. Além disso, os autores verificaram que os professores apresentam dificuldades em lecionar alguns conteúdos da cartografia, tais como escala, fuso horário entre outros e, sugeriram buscar metodologias diferenciadas para se trabalhar estes conteúdos, fazendo relação com o conhecimento do aluno e sua realidade.

Na mesma linha, em um levantamento feito por Loch e Fuckner (2005) através de questionário aplicado a professores de Geografia, sobre o ensino de cartografia nas disciplinas de Geografia, em 145 municípios do estado de Santa Catarina, correspondente a 49,5% do total de municípios, demonstrou que os professores apresentam dificuldades em relação à cartografia, em conteúdos e em como ensiná-la, principalmente naqueles relacionados a projeções cartográficas e escala.

Nesse sentido, percebe-se a dificuldade dos professores em trabalhar com a cartografia, o que dificulta a aprendizagem dos alunos. O uso de materiais didáticos que possibilitem seu manuseio e permitam se relacionar com a vivência do aluno, poderia ser um complemento ao livro didático e possibilitaria uma maior e melhor assimilação do conteúdo, contribuindo para a construção do conhecimento a partir do processo de ensino-aprendizagem.

Câmara e Barbosa (2012) consideram que a escassez de materiais adequados e atualizados para trabalhar o conhecimento cartográfico, faz com que o professor utilize apenas o livro didático, dificultando o contato do aluno com as formas de representação do espaço.

Por outro lado, Cavalcante (2014) afirma que a representação do espaço geográfico através de recursos didáticos, como cartas topográficas, plantas, croquis, mapas, globos, fotografias, imagens de satélites, gráficos, perfis topográficos, textos, maquetes geográficas e outros meios são importantes no ensino de Geografia para facilitar a aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, a maquete pode ser utilizada na abordagem de diferentes conteúdos da Geografia, no aspecto físico, incluindo a geomorfologia, a hidrografia, a geologia entre outros, e humano, como a urbanização, a cultura, a economia, ou interrelacioná-los em diferentes escalas cartográficas e geográficas (OLIVEIRA; MALANSKI, 2008). Pode-se ainda fazer uso da maquete para comparações de grandezas, interpretar mapas e imagens, e fazer a relação da tridimensionalidade (largura, altura e comprimento) (COSTA; CARVALHO, 2013).

Uma maquete de relevo possibilita uma visão tridimensional das informações que no papel aparecem de forma bidimensional, podendo-se ainda fazer um reconhecimento do relevo e associação com outros fatores como gênese, comparando a maquete com um mapa geológico, ou topográfico, que pode influenciar as ocupações e a mecanização agrícola (SIMIELLI; GIRARDI; MORONE, 2007).

Destaca-se também, as contribuições de Silva e Muniz (2012), quando estes afirmam que as maquetes simulam uma forma de representação tridimensional do espaço, com um conjunto de elementos previamente organizados na maquete, e sua construção pelos alunos permite que eles compreendam o espaço geográfico que está sendo trabalhado, valorizando seus conhecimentos prévios.

De acordo com Bitar e Sousa (2009) o aluno consegue entender a imagem tridimensional com mais facilidade, e a transição da imagem tridimensional para a bidimensional é um pouco mais complexa e ocorre entre 7 e 10 anos. Por isso, reforça-se a necessidade da utilização de recursos didáticos dessa grandeza para contribuir no processo de ensino-aprendizagem dos alunos desde os anos iniciais. Pois é nessa fase que a alfabetização cartográfica é introduzida de forma mais efetiva nos conteúdos escolares.

Costa e Carvalho (2013) destacam que um dos objetivos da maquete é a compreensão do espaço tridimensional representado por ela, estabelecendo diferenças entre o bidimensional do mapa/carta e as três dimensões da maquete, além do desenvolvimento de noções de proporção, orientação, localização e percepção do abstrato.

De acordo com Pereira et al. (2013/2014), para o terceiro ciclo (5^a e 6^a séries),

A construção da maquete apresenta os conceitos de escala, pontos cardeais, orientação e medição cartográfica, coordenadas geográficas, leitura de cartas, leitura criação e organização de legenda, análise de mapas temáticos, identificação compilação e produção de mapas de variados fenômenos (PEREIRA et al., 2013/2014, p.70).

Nesse contexto, compreende-se que a maquete é um importante recurso de apoio didático pedagógico pois, a visão tridimensional do espaço na maquete aproxima o abstrato do real e permite o uso de conceitos para o entendimento da representação bidimensional (mapa) (GOMES, 2005). Contudo, o autor salienta que para ter sentido ao processo pedagógico, a construção de maquetes precisa ter objetivos bem definidos, tanto para a alfabetização cartográfica quanto para a aquisição de conhecimentos geográficos.

Silva e Muniz (2012) complementam, afirmando que as ferramentas de ensino podem ser utilizadas como recurso complementar ao livro didático, ou até mesmo substituí-lo, propiciando uma forma mais lúdica de aprender, considerando o conteúdo a ser ministrado, os objetivos a serem atingidos e o público alvo.

Nesse sentido, a maquete possibilita uma aula dinâmica, menos tradicional, mais atrativa para o aluno e com maior interação e diálogo entre professor e aluno (SANTOS; DUARTE; ROSA, 2015). Fonseca et al. (2013) citam que a interação entre docente e discente nas aulas é complexa de se atingir, sugerindo que atividades como oficina e outras correlatas a ela sejam realizadas durante o ano letivo para que esta interação seja cada vez mais presente.

De acordo com Luz e Briski (2011),

A utilização de maquetes permite ao educando, ao fazer uma análise geográfica, interpretar o relevo, descrever suas formas, entender o porquê dessas formas, bem como a transformação no decorrer do tempo, possibilitando compreender os problemas e as dinâmicas sociais. Conhecendo assim o funcionamento do todo, sem deixar de lado o mecanismo de cada elemento (ao estudar a crosta terrestre, por exemplo, é preciso conhecer a interferência do manto e núcleo, e a influência da atmosfera) e também relacionar com a Geografia Humana (mostrando a interferência do homem e a transformação local e global que ele realiza no ambiente) (LUZ; BRISKI, 2011, p.4-5).

Nota-se a importância dos recursos didáticos, especialmente a maquete, no ensino de Geografia. Segundo Cavalcante (2014) a maquete tem como intuito auxiliar os alunos em algumas dificuldades de aprendizagem na questão espacial, podendo ser utilizada para uma leitura dos elementos naturais e sociais que formam o espaço geográfico. Dada a relevância da maquete no ensino geográfico, qual o motivo de ser pouco utilizada nas escolas de educação básica e demais instituições de ensino como universidades?

Gondim, Dias e Muniz (2013) reconhecem a importância da maquete no ensino de Geografia, porém, mencionam que sua construção é um problema por requerer esforço e

várias horas de envolvimento do professor, que já possui um tempo reduzido para planejar suas aulas.

Ao trabalhar com alunos do 6º ano de um colégio estadual no município de Campina do Simão-PR, Urbanck (2015) verificou que a construção de maquetes pelos alunos possibilitou-os assimilação dos conteúdos de Geografia com maior prazer e de maneira ativa, além de possibilitar o aprendizado. O autor ainda salienta a necessidade de iniciar trabalhos desta natureza com os alunos de séries iniciais, pois, a alfabetização cartográfica será utilizada também nos anos seguintes até o ensino médio e, no cotidiano onde os alunos poderão se deparar com o uso de mapas ou maquetes.

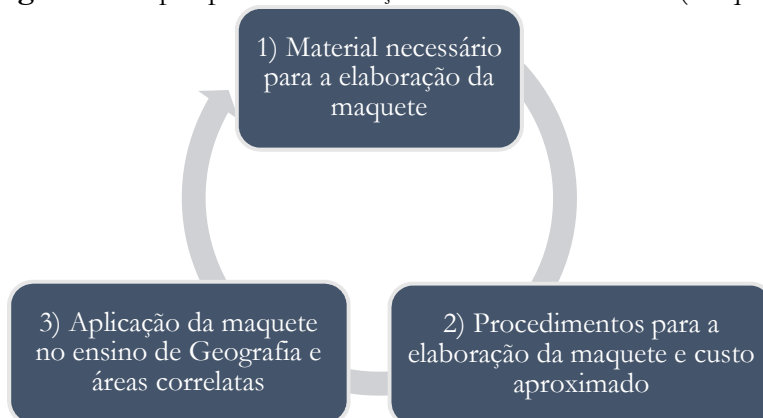
Para ocorrer uma maior disseminação do uso de maquetes no ensino de Geografia e outras áreas como a Geologia, a Biologia, a Agronomia e as Engenharias, por exemplo, é preciso que sua construção detalhada seja ensinada e praticada nos centros de formação de professores e outros profissionais, que sejam apresentadas e discutidas com eles de que formas ela pode ser utilizada no ensino geográfico e, que seu uso seja incentivado, estimulado e praticado nas escolas e demais instituições de ensino, tendo os alunos e professores como agentes de construção do material.

Como forma a estimular a construção de maquetes didáticas e seu uso no ensino, neste trabalho são apresentados os detalhes para a sua construção e o custo aproximado dos materiais a serem utilizados neste processo e, ao final, de que forma a maquete pode ser utilizada em uma abordagem geográfica no ensino.

Material e métodos

Para melhor compreensão da proposta, esta foi dividida em 3 etapas, conforme a Figura 1:

Figura 1. Etapas para a elaboração do recurso didático (maquete).



Fonte/Organização: Autores.

Material necessário para a elaboração da maquete

Tendo como base a elaboração da maquete da bacia hidrográfica do Arroio dos Kaster ou Arroio Caster, localizada no município de Pelotas, Rio Grande do Sul, em escala 1:12.000, foram necessários os seguintes materiais (Tabela 1).

Tabela 1. Materiais necessários para a confecção da maquete.

Material	Quantidade
Placa de isopor de 0,5 cm de espessura	8
Massa corrida	900 mL (1 lata)
Tinta látex branca	900 mL (1 lata)
Folha de seda	12
Cola especial para isopor	2 tubos (90 g cada tubo)
Pincel n.12	1
Pincel n.3	1
Folha de lixa fina (lixa d'água)	1
Cortador de isopor	1
Canetas de ponta fina de diferentes cores	4
Caneta marca texto	1
Tinta guache cor verde, azul e marrom	3 frascos (15 mL cada)
Base de madeira ou isopor de 4 cm de espessura e dimensões de 50 cm x 50 cm	1

Fonte: autores.

Foi utilizada uma base de isopor com dimensões de 50 cm x 50 cm para fixar a maquete. Alguns procedimentos para construção da maquete podem exigir o uso de materiais pontiagudos e cortantes. Nesse sentido, Oliveira e Malinski (2008) recomendam que se o professor construir a maquete com os alunos, deve-se tomar alguns cuidados com os alfinetes, facas ou estiletes utilizados para furar e cortar o isopor, por serem pontiagudos e poderão estar quentes. Os autores ainda apontam cuidados com a vela utilizada para aquecer o material utilizado no corte do isopor, pois pode causar queimaduras, além do pó resultante do lixamento da massa corrida que pode causar dificuldade respiratória.

Os materiais acima listados foram utilizados na construção desta maquete representativa de uma bacia hidrográfica, porém, tanto os materiais quanto as suas quantidades podem variar de acordo com escala e detalhamento do recurso didático que se deseja representar.

Resultados e discussão

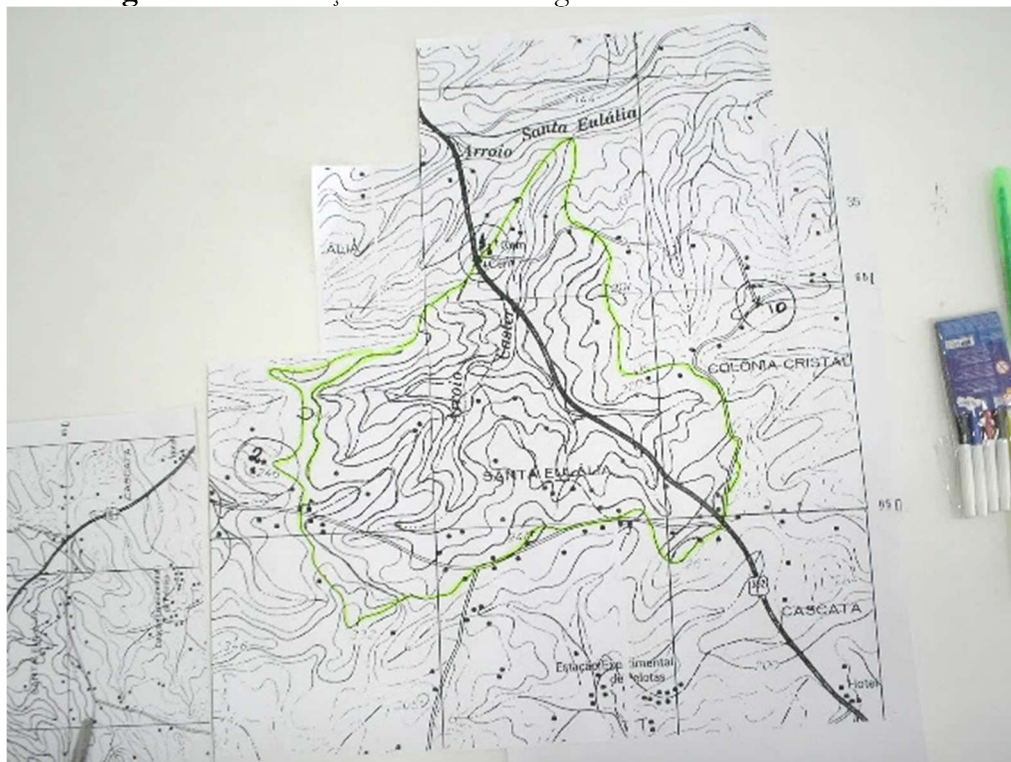
Procedimentos para a elaboração da maquete

Para o aluno, uma das primeiras dificuldades que surge no desenvolvimento de uma maquete, planta ou mapa, é a escala, em como representar algo de dimensão considerável em um espaço pequeno (PISSINATI; ARCHELA, 2007). As referidas autoras apresentam uma abordagem didática e com exemplo de como trabalhar a escala com os alunos de forma que eles possam compreendê-la, bem como discutem sobre outros elementos que fazem parte da construção de uma maquete, planta ou mapa, como legenda, o uso das cores e símbolos, e a orientação espacial.

A seguir estão apresentados, detalhadamente, os procedimentos utilizados para a construção da maquete representativa da bacia hidrográfica do Arroio dos Kaster.

- 1) Escolheu-se a bacia hidrográfica;
- 2) Ampliou-se em 4 vezes o material cartográfico (carta topográfica);
- 3) Fixou-se a carta em uma superfície lisa, com uma fita crepe;
- 4) Delimitou-se a bacia hidrográfica com uma caneta marca texto (Figura 2);

Figura 2. Delimitação da bacia hidrográfica com caneta marca texto



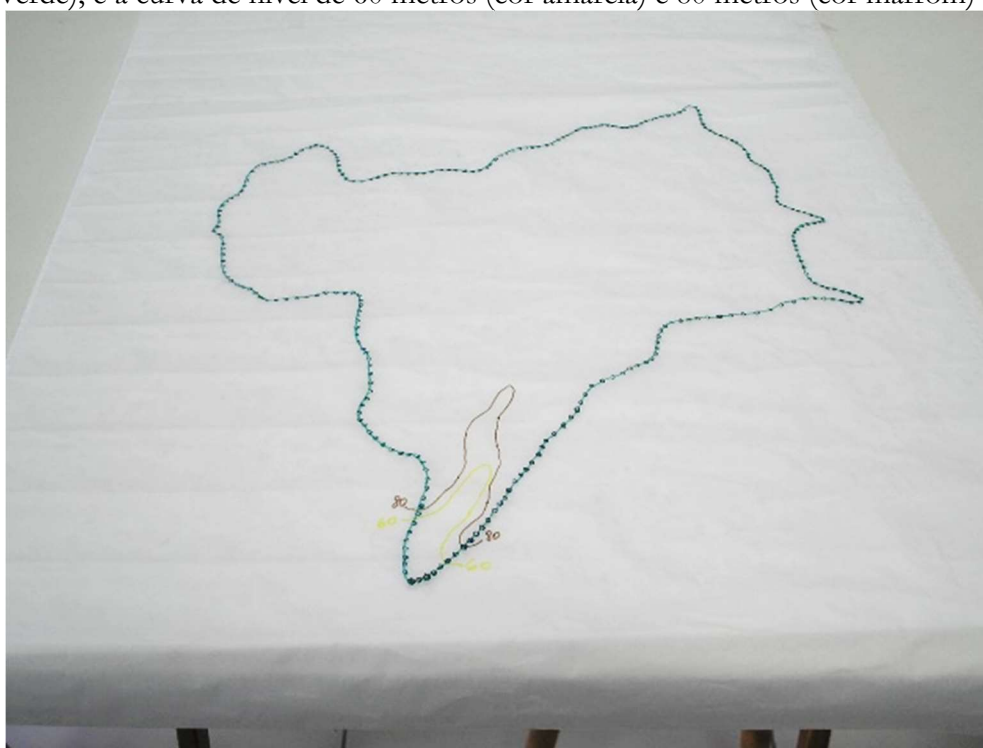
Fonte: Autores.

- 5) Procurou-se, na carta, a cota altimétrica de menor valor, pois ela foi o nível de base;
- 6) Fixou-se, com fita adesiva, uma folha de seda sobre a carta;

7) Com uma caneta, delimitou-se, na folha de seda, a bacia hidrográfica; em seguida, com outra caneta de cor, passou-se para a mesma folha de seda toda a primeira curva de nível (no presente trabalho, curva de 60 metros); e após, com outra caneta de cor, foi passada para a mesma folha de seda toda a segunda curva de nível (no presente trabalho, curva de 80 metros);

8) De posse da folha de seda, esta foi fixada sobre o isopor e, com uma caneta paper-mate, foram feitos os furos seguindo as linhas na folha supracitada (Figura 3);

Figura 3. Folha de seda fixada sobre o isopor e perfurada com uma caneta paper-mate seguindo as linhas na folha de seda, que representa a delimitação da bacia hidrográfica (cor verde), e a curva de nível de 60 metros (cor amarela) e 80 metros (cor marrom)



Fonte: Autores.

9) Utilizando o cortador de isopor na diagonal, cortou-se a linha que delimita a bacia hidrográfica e a linha de menor altitude (neste caso, a linha da curva de nível de 60 metros); foi marcado neste isopor com uma caneta a maior altitude (80 metros) e deixou-o reservado (Figura 4);

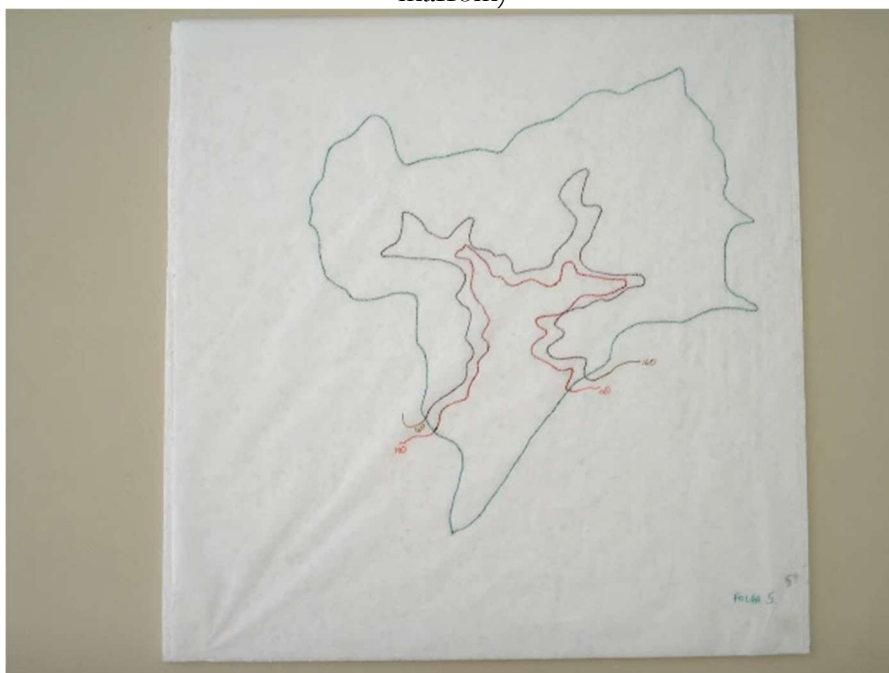
Figura 4. Isopor cortado de acordo com a delimitação da bacia hidrográfica e a marcação com caneta a maior altitude



Fonte: Autores.

10) Repetiu-se as operações 7, 8 e 9 seguidas vezes, até o ponto mais alto situado na carta, marcando sempre em cada peça a curva de nível de maior altitude e cortando a de menor altitude (por exemplo, 60 e 80 m, 80 e 100 m, 100 e 120 m, 120 e 140 m, e assim por diante) (Figura 5);

Figura 5. Folha de seda fixada sobre o isopor e marcada a delimitação da bacia hidrográfica (cor verde), e a curva de nível de 140 metros (cor vermelha) e 160 metros (cor marrom)



Fonte: Autores.

11) Selecionou-se a base de isopor de 4 cm de espessura (pode ser de madeira), e colou-se a primeira peça de isopor de curva de nível de 60 metros; foi passado a cola apropriada ao material utilizado no verso da folha da peça de isopor e fixou-a sobre a base (Figura 6);

Figura 6. Peça de isopor de curva de nível de 60 metros colada sobre a base de isopor da maquete

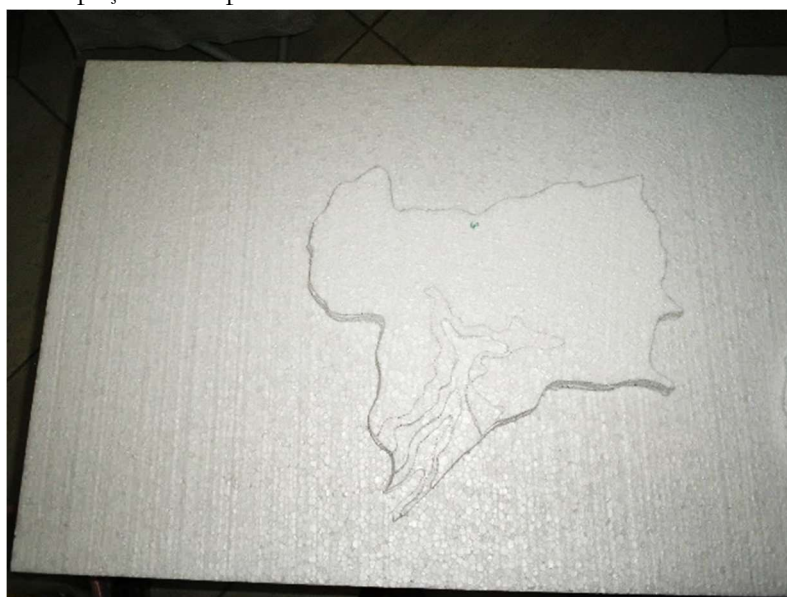


Fonte: Autores.

12) Repetiu-se a operação com a peça seguinte (80 metros) que foi posta sobre a linha que ficou marcada no isopor e não foi cortada;

13) Repetiu-se a operação com as demais peças (Figura 7);

Figura 7. Outras peças de isopor cortadas de acordo com as cotas das curvas de nível



Fonte: Autores.

14) Ao terminar a operação, obteve-se a estrutura da maquete (Figura 8).

Figura 8. Estrutura da maquete finalizada, com as peças de isopor cortadas de acordo com as cotas das curvas de nível, e postas sobre a base de isopor da maquete



Fonte: Autores.

Após finalizar a estrutura da maquete, a próxima fase foi o acabamento.

15) Diluiu-se 300 mL de massa corrida em 100 mL de água e misturou bem até obter uma consistência cremosa;

16) Com um pincel foi aplicada uma fina camada desta solução sobre toda a estrutura do relevo (Figura 9); deixou-se secar;

Figura 9. Massa corrida aplicada sobre a maquete



Fonte: Autores.

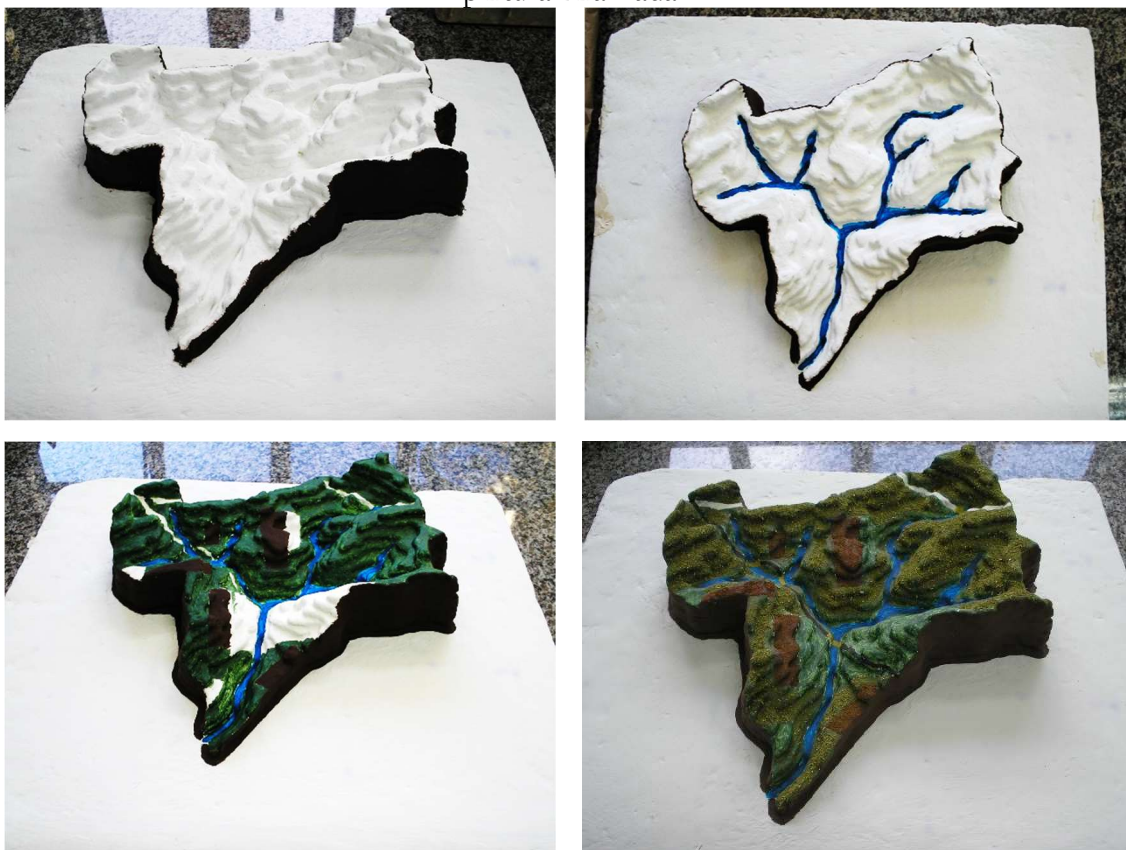
- 17) Repetiu-se a operação mais quatro vezes até sentir que todas as imperfeições desapareceram;
- 18) Arredondou-se os topos de morros;
- 19) Assim que estava seco, lixou-se cuidadosamente a massa corrida para retirar as imperfeições e dar um acabamento melhor; em vales muito encaixados, pode-se utilizar a parte mais fina de uma lixa de unhas;
- 20) Quando toda a superfície estava lixada, fez-se a limpeza, tirando todo o pó; pode-se utilizar um pincel seco para este procedimento;
- 21) Misturou-se bem a tinta látex e aplicou-se uma primeira demão sobre a maquete, não deixando a tinta escorrer;
- 22) Esperou-se a tinta secar e repetiu a operação mais duas vezes;
- 23) Para finalizar a maquete, através de imagem da bacia hidrográfica obtida pelo Google Earth, a vegetação e os usos da terra foram espacializados na mesma. A estrutura lateral da maquete foi pintada com tinta guache marrom; para o arroio foi utilizada tinta guache azul; para a vegetação nativa, realizou-se uma pintura com tinta guache cor verde e em seguida foi colada erva-mate; para pastagem foi feita uma pintura com tinta guache cor verde e após foi fixada erva-mate com granulometria mais fina, obtida por peneiramento; e para solo revolvido foi feita uma pintura com tinta guache cor marrom e após foi colado o solo (Quadro 1 e Figura 10);

Quadro 1. Cores da tinta guache e materiais utilizados para representar cada item da maquete.

Item	Cor	Material
Arroio	Azul	-
Vegetação nativa	Verde	Erva-mate
Pastagem	Verde	Erva-mate (granulometria mais fina)
Solo revolvido	Marrom	Solo

Organização: Autores.

Figura 10. Pintura das diferentes estruturas da maquete (lateral – cor marrom, arroio – cor azul, vegetação nativa – cor verde e solo revolvido – cor marrom) e maquete com sua pintura finalizada



Fonte: Autores.

24) Elaborou-se a legenda, calculada a escala da maquete para 1:12.000 e determinada as coordenadas geográficas da bacia hidrográfica. Estas informações foram inseridas na maquete (Figura 11).

Figura 11. Maquete finalizada, com suas cores de acordo com os usos da terra e o arroio, e identificações (legenda, escala, coordenadas geográficas)



Fonte: Autores

A maquete foi construída ao longo de um semestre, enquanto realizava-se a disciplina de Cartografia Geral, utilizando horários extra sala de aula, mas o tempo exato utilizado para sua construção não foi contabilizado.

Para abordar o tema “Atmosfera: A camada gasosa da superfície da Terra” para alunos do primeiro ano do ensino médio, Gondim, Dias e Muniz (2013) utilizaram uma maquete, onde constataram a necessidade de tempo para sua construção e planejamento para seu uso. A criação da maquete pelos autores durou cerca de quatro horas com cinco pessoas trabalhando. Para reduzir este tempo, os autores sugerem construir a maquete na sala de aula, trabalhando com os alunos de forma conjunta pois, a assimilação é ainda maior, devido a participação e interação com o professor.

Oliveira e Malanski (2008) afirmam que as maquetes táteis podem ser construídas e utilizadas em conjunto por alunos deficientes visuais ou não e, para isto, ela deve ser feita utilizando uma linguagem tátil com materiais de revestimento sensíveis ao tato, tamanho adequado (recomenda-se 50 cm X 50 cm), pintura com cores fortes para favorecer alunos com visão sub-normal, e legenda em escrita convencional e Braille.

Na maquete da bacia hidrográfica do Arroio dos Kaster não foi utilizada a legenda em Braille, apenas na escrita convencional, no entanto, as cores utilizadas e o material colado nos diferentes usos da terra, possibilitam distintas sensações ao tato, sendo possível o uso da maquete também para alunos com dificuldade visual.

Custo aproximado para a elaboração da maquete

Abaixo está apresentado um custo aproximado dos materiais utilizados na maquete elaborada neste trabalho (Tabela 2). Estes materiais foram adquiridos no primeiro semestre de 2016.

Tabela 2. Custo aproximado do material adquirido no primeiro semestre de 2016 para construção da maquete representando uma bacia hidrográfica.

Material	Quantidade	Preço unitário, R\$	Sub-total, R\$
Placas de isopor de 0,5 cm de espessura	8 placas	1,80	14,40
Massa corrida (lata de 900 mL)	1 lata	15,00	15,00
Tinta látex (lata de 900 mL)	1 lata	20,00	20,00
Folha de seda	12 folhas	0,30	3,60
Pincel n.12	1 unidade	3,00	3,00
Pincel n.3	1 unidade	1,50	1,50
Cola especial para isopor	2 frascos	4,20	8,40
Lixa fina (lixa d'água)	1 folha	0,53	0,53
Base de isopor de 4 cm de espessura	1 unidade	*	-

Cortador de isopor	1 unidade	*	-
Caneta de ponta fina	4 unidades	4,50	18,00
Caneta marca texto	1 unidade	2,50	2,50
Tinta guache (frasco 15 mL)	3 unidades	0,50	1,50
Erva-mate	-	*	-
Custo total, R\$			88,43

* Estes materiais não foram comprados, pois foram emprestados ou o grupo já possuía. **Fonte:** os próprios autores.

O custo de cada material utilizado na elaboração da maquete é referente ao primeiro semestre de 2016 e, embora possa ocorrer uma variação no preço dos materiais de acordo com a época do ano e, até mesmo de acordo com a região do país, os valores aqui apresentados fornecem ao menos uma ideia de custo para construí-la.

Salienta-se que alguns materiais listados acabam sobrando, como por exemplo, a massa corrida, a tinta látex, a cola para isopor, a tinta guache, os pincéis e as canetas, que podem ser utilizados posteriormente para a confecção de outra maquete ou para outras finalidades.

Além disso, outros materiais diferentes dos indicados podem ser utilizados na construção da maquete, de acordo com o custo e disponibilidade. Por exemplo, em substituição ao isopor, pode-se utilizar a borracha EVA, bem como papelão ou papel paraná.

Aplicação da maquete no ensino de Geografia e áreas correlatas

Antes da construção da maquete, é importante que o professor faça um planejamento de quais assuntos se pretende abordar com a mesma e quais habilidades se busca desenvolver com os alunos. A partir disto, deve-se definir o local (bacia hidrográfica, região do país, Estado, Município, etc...) que será representado. Dependendo do local escolhido, proximidade da escola e facilidade de acesso e de deslocamento, o professor pode levar os alunos para visitarem e observarem o local selecionado.

Tem-se na imagem a ponte sobre o Arroio dos Kaster, localizada no km 92 da BR-392, estrada que liga Rio Grande-RS a Santa Maria-RS (Figura 12).

Figura 12. Placa sinalizando a ponte sobre o Arroio dos Kaster e o próprio arroio abaixo da ponte



Fonte: Autores.

A escolha da bacia hidrográfica do Arroio dos Kaster se deu por ser uma bacia de pequeno porte, o que facilitou a representação em maquete; uma bacia hidrográfica rural com diferentes usos, o que possibilitaria desenvolver temas específicos envolvendo a questão rural; por ser localizada no município de Pelotas, de acesso relativamente fácil e com certa proximidade da área urbana.

A mesma maquete pode ser utilizada nos diferentes níveis de ensino – fundamental, médio e superior - ou até mesmo para o público em geral, buscando-se apenas definir para cada público o assunto e a linguagem a ser utilizada. Por exemplo, Luz e Briski (2011) citam que as maquetes podem ser utilizadas para trabalhar diferentes conteúdos da Geografia e relacioná-los com outras disciplinas, desenvolvendo no aluno sua capacidade de observar, pensar, interpretar a realidade física da Terra, com toda a sua dinâmica interna e externa.

Há uma diversidade de assuntos que podem ser trabalhados com a maquete. O mesmo assunto pode ser discutido com diferentes públicos fazendo uso de linguagem distinta, adaptada para cada situação. Simielli, Girardi e Morone (2007) apresentaram um trabalho sobre a construção e o uso de maquetes de relevo. Esses autores ressaltaram que tal recurso é um meio didático que possibilita trabalhar com vários elementos da realidade em conjunto. Simielli et al. (1992) apontam que as maquetes podem ser utilizadas para se trabalhar também fenômenos naturais em diferentes níveis de escala como hidrografia, clima, vegetação, etc., e a interação de cada fenômeno com a compartimentação do relevo.

Nessa mesma perspectiva, Oliveira e Malanski (2008) acrescentam que alguns assuntos ou conteúdos que podem ser trabalhados com o uso da maquete envolvem o aspecto físico, incluindo a geomorfologia, a hidrografia, a geologia, e o aspecto humano, como a urbanização, a cultura, a economia. Pode-se ainda fazer comparações de grandezas, interpretar mapas e imagens, e fazer a relação da tridimensionalidade (largura, altura e

comprimento) (COSTA; CARVALHO, 2013). É possível associar o relevo com a gênese, comparando a maquete com um mapa geológico ou topográfico, que pode influenciar as ocupações e a mecanização agrícola (SIMIELLI; GIRARDI; MORONE, 2007).

A maquete permite ainda trabalhar questões e conceitos de escala, pontos cardeais, orientação e medição cartográfica, coordenadas geográficas, leitura de cartas, leitura, criação e organização de legenda (PEREIRA et al., 2013/2014). Luz e Briski (2011) asseguram que a maquete possibilita, a partir de uma análise geográfica, interpretar e descrever as formas do relevo, entendendo sua gênese e suas transformações ao longo do tempo, assim como as dinâmicas sociais e a interferência antrópica.

Atualmente, a maquete da bacia hidrográfica do Arroio dos Kaster é utilizada em aulas para cursos de graduação e pós-graduação da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), onde são desenvolvidos e discutidos temas como conceito de bacia hidrográfica, escala, curvas de nível, usos do solo e impactos no ambiente, vegetação ciliar e sua importância ao longo do arroio, erosão e produção de sedimentos, formação do solo e classes de solos, ocupação da bacia. Além do conhecimento geográfico, o professor pode aproveitar o momento de construção da maquete com os alunos para desenvolver e estimular outras habilidades como o trabalho em grupo, a coordenação de uma equipe, a sensibilidade ao tato, a observação e a interpretação de imagens e o senso de localização, dentre outras possibilidades.

Paralelo à isto, tem-se as novas tecnologias interativas (celulares, smartphones, tablets entre outros), as quais podem interferir negativamente ou positivamente no desempenho dos alunos em sala de aula, fazendo com que o professor busque métodos diferenciados para estimular o aluno e despertar sua curiosidade (SANTOS; DUARTE; ROSA, 2015), como é o caso da construção de maquetes, onde professor e alunos podem interagir e tornar a aula mais dinâmica.

Nesse sentido, junto com a maquete também podem ser utilizados mapas e/ou imagens do Google Earth, possibilitando assim o aluno trabalhar com diferentes materiais e ter uma visão do mesmo local através de diferentes ferramentas. O mapa, para atingir seu potencial como recurso de ensino e aprendizagem, deve ser apresentado ao aluno de maneira acessível, promovendo a capacidade de compreensão da realidade e, permitindo que ele consiga analisar as informações contidas e as represente ou as reproduza (COSTA; LIMA, 2012).

Para Silva e Muniz (2012) os mapas são ferramentas importantes de aprendizagem, cabendo ao professor estimular nos alunos habilidades de correta localização e leitura do

espaço. Por outro lado, Santos (2009/2010) afirma que, apesar de adequados, os mapas são de difícil compreensão aos alunos, especialmente de ensino fundamental e médio. Por outro lado, o autor coloca que pela maquete é possível visualizar todo o conjunto espacial e de forma tridimensional, favorecendo a relação entre o que é observado no espaço e no mapa. Esta afirmação vai ao encontro do presente trabalho, onde a maquete pode ser utilizada como um excelente recurso didático e que possibilite uma maior e melhor compreensão da relação entre o mapa e sua representação na maquete.

Apesar dos diferentes recursos didáticos disponíveis e formas de trabalhá-los com os alunos, de acordo com Silva e Muniz (2012) tais recursos podem não ter a capacidade de garantir a total aprendizagem do aluno, mas desperta nele um maior interesse pela aula.

Para que o discente tenha um melhor aproveitamento no uso da maquete e uma efetiva aprendizagem, cabe ao professor ter objetivos bem definidos e possíveis de serem alcançados, planejar quais conteúdos e, de que forma eles serão utilizados junto com a maquete, para que também se tenha prazer e satisfação em trabalhar com tal recurso. A organização do tempo e as etapas a serem desenvolvidas são importantes para se obter êxito nas atividades e se atingir os objetivos propostos já que a elaboração da maquete requer horas de envolvimento.

Conclusões

Este trabalho apresenta os procedimentos, materiais utilizados e custo para a construção de uma maquete didática representativa da bacia hidrográfica do Arroio dos Kaster ou Arroio Caster, localizada no município de Pelotas, Rio Grande do Sul. Além da sua construção, são apresentadas formas de utilizá-la na abordagem de conteúdos geográficos para os diferentes níveis de ensino, e podendo-se ainda associá-la ao uso de outros recursos didáticos como mapas e/ou imagens do Google Earth.

Espera-se que este material possa contribuir no sentido de diminuir as dificuldades na abordagem de alguns assuntos geográficos e subsidiar o professor sobre o uso de uma maquete didática para o ensino de Geografia e áreas correlatas, apresentando uma abordagem mais acessível, visual e interativa, possibilitando uma maior e melhor aprendizagem.

Devido ao difícil acesso à materiais que apresentem detalhes para a construção de uma maquete didática e formas de seu uso no ensino, este material vem a contribuir para preencher esta lacuna, somar ao trabalho de outros autores e disseminar a construção e uso de maquetes por professores e alunos.

Referências

- BITAR, J. C. M.; SOUSA, C. L. A geografia e o uso da linguagem cartográfica na educação básica. **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO e ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA**, 9 e 3, 2009, Paraná, 26 a 29 de outubro de 2009, 13p. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/cd2009/pdf/2290_1356.pdf. Acesso em: 17 maio 2021.
- CÂMARA, C. F.; BARBOSA, M. E. S. Abordagem cartográfica no ensino de Geografia: Reflexões para o ensino fundamental. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 3, n. 5, p. 31-53, 2012.
- CAVALCANTE, M. B. Projeto viagens à natureza: O uso da maquete na construção do saber geográfico. **Revista de Ensino de Geografia**, Uberlândia, v. 5, n. 9, p. 197-207, 2014.
- COSTA, A. O. da; CARVALHO, S. A. M. O uso de maquete como instrumento no Ensino de Geografia. **CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO PESQUISA E GESTÃO**, 5, 2013, Ponta Grossa-PR, 2013, 10p.
- COSTA, F. R. da; LIMA, F. A. F. A linguagem cartográfica e o ensino-aprendizagem da Geografia: algumas reflexões. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 16, n. 2, p. 105-116, 2012.
- FARIAS, M. B. S.; COSTA, F. R. da. O ensino da cartografia no nível fundamental: Um estudo de caso na escola municipal Edilton Fernandes e na escola estadual padre Bernardino Fernandes em Marcelino Vieira-RN. **GEOTemas**, Pau dos Ferros-RN, v. 2, n. 2, p.35-53, 2012.
- FONSECA, S. M. da; MENDONÇA, G. L.; SANTOS, D. C. dos; CARDOSO, V. F. Ensino de Geografia: uso e aplicação de oficina de cartografia enfatizando as formas de orientação. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 17, n. 2, p. 147-156, 2013.
- GOMES, M. F. V. B. Paraná em relevo: Proposta pedagógica para construção de maquetes. **Geografia Revista do Departamento de Geociências**, Londrina-PR, v. 14, n. 1, p. 207-216, 2005
- GONDIM, L. B.; DIAS, R. H. L.; MUNIZ, A. M. V. O uso da maquete e das revistas em quadrinhos no ensino de Geografia. **Revista Eletrônica Georaguaia**, Barra do Garças-MT, v. 3, n. 2, p. 46-55, 2013.
- LOCH, R. E. N.; FUCKNER, M.A. Panorama do ensino de cartografia em Santa Catarina: os saberes e as dificuldades dos professores de Geografia. **Geosul**, Florianópolis-SC, v. 20, n. 40, p.105-128, 2005.
- LUZ, R. M. D. da; BRISKI, S. J. Aplicação didática para o ensino da geografia através da construção e utilização de maquetes. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, Número Especial EGAL, p. 1-20, 2011.
- OLIVEIRA, B. R. de; MALANSKI, L. M. O uso da maquete no ensino de Geografia. **Extensão em Foco**, Curitiba-PR, n. 2, p. 181-189, 2008.
- PEREIRA, M. V. P. (et al). A comunicação através da arte: construção da maquete da serra do espinhaço meridional como recurso interdisciplinar e didático. **Revista Territorium Terram**, São João Del Rei - MG, v. 1, n. 2, p. 65-80, 2013/2014.
- PISSINATI, M. C.; ARCHELA, R. S. Fundamentos da alfabetização cartográfica no ensino de Geografia. **Geografia**, Londrina-PR, v. 16, n. 1, p. 169-195, 2007.
- SANTOS, C. A maquete da baixada santista no ensino de Geografia: teoria e prática. **Revela**, n. 6, p. 1-15, 2009/2010.

SANTOS, M. S.; DUARTE, G. S.; ROSA, O. O uso de maquetes no ensino aprendizagem em Geografia. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia-GO, v. 11, n. 20, p. 620-625, 2015.

SILVA, V. da; MUNIZ, A. M. V. A geografia escolar e os recursos didáticos: o uso das maquetes no ensino-aprendizagem da geografia. **Geosaberes**, Fortaleza-CE, 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**, São Paulo-SP, n. 87, p. 131-148, 2007.

SIMIELLI et al. Do plano ao tridimensional: A maquete como recurso didático. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo-SP, n. 70, p. 5-22, 1992.

SOUSA, R. R. Oficina de maquete de relevo: um recurso didático. **Terra e Didática**, v. 10, p. 22-28, 2014.

URBANCK, L. F. Maquetes como recurso didático no ensino de geografia: Relato de experiência no Colégio Estadual Teotônio Vilela em Campina do Simão-PR. **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE GEOGRAFIA**, 8, 2015, Catalão-GO, 9 a 12 de outubro de 2015, 11p.

Disponível em:

http://www.falaprofessor2015.agb.org.br/resources/anais/5/1441069848_arquivo_maquetescomo_recurso_didatico_no_ensino_de_geografia_relato_de_experiencia_no_colégio_estadual_teotonio_vilela.pdf. Acesso em: 21 maio 2021.