



MAQUETES DE RELEVO COM QGIS: TUTORIAL PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA

Felipe Santos Feitosa ¹
Daniele Oliveira dos Santos ²
Cristiano Aprígio dos Santos ³

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar um tutorial para a confecção de maquetes de relevo a partir de curvas de nível geradas no software QGIS, com possibilidade de aplicação em qualquer localidade do Brasil. A proposta permite ao professor definir a área de estudo e a equidistância entre as curvas, adaptando os conteúdos geomorfológicos à realidade dos alunos. Como exemplo, utilizou-se a Serra de Itabaiana, cuja formação resulta da erosão diferencial de um antigo domo batólito, no qual as rochas mais resistentes permaneceram em destaque na paisagem, enquanto as menos resistentes foram removidas por processos erosivos. A escolha da Serra como base para a maquete se justifica por sua expressividade e fácil associação por parte dos estudantes da região. Com o uso de geotecnologias, especialmente o QGIS, foi possível gerar curvas de nível a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE) obtido no repositório TopoData. Após o processamento da imagem, foram produzidos contornos com equidistância compatível com a variação altimétrica local. Com base nessas curvas, confeccionou-se uma maquete tridimensional por meio do recorte manual de camadas de papel, representando as diferentes altitudes e formas do terreno. A utilização das geotecnologias nesse processo proporciona a integração entre ferramentas digitais e recursos didáticos físicos, contribuindo para uma compreensão espacial mais concreta. A proposta, ainda em fase inicial, foi testada de forma pontual com turmas do Ensino Básico. Apesar da ausência de dados quantitativos sobre o impacto na aprendizagem, observou-se um aumento no engajamento dos alunos, evidenciando o potencial da atividade para facilitar a compreensão de conceitos cartográficos e geomorfológicos por meio de uma abordagem interativa e contextualizada.

Palavras-chave: Maquete de relevo, geotecnologias, ensino de Geografia, curvas de nível, QGIS.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, Felipesantosfeitosa0@gmail.com. Integrante do Grupo PET – Geografia (DGEI);

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, danisantos3koliveira@gmail.com.

³ Professor orientador: Doutor, Universidade Federal de Sergipe - UFS, aprigeo@academico.ufs.br.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo a produção de maquetes de relevo utilizando os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), especificamente o QGIS. Este tutorial busca possibilitar que professores de todo o país elaborem maquetes adaptadas às realidades regionais e locais de seus alunos, individualizando o conteúdo e promovendo maior envolvimento nas aulas de Geografia.

No presente trabalho, foi confeccionada uma maquete da Serra de Itabaiana, elemento marcante na paisagem geomorfológica do município de Itabaiana, localizado no agreste sergipano, cuja formação resulta da erosão diferencial de um antigo domo batólito, no qual as rochas mais resistentes permaneceram em destaque na paisagem, enquanto as menos resistentes foram removidas por processos erosivos.



Figura 1 – Serra de Itabaiana (SE). Fonte: Acervo dos autores (2025).

Trata-se de uma formação bastante conhecida pelos estudantes locais, o que favorece uma maior identificação e aproximação com os conteúdos abordados em sala. O uso da maquete como recurso didático facilita a compreensão de temas complexos da geomorfologia, permitindo que os alunos visualizem de forma tridimensional elementos que seriam abstratos em representações bidimensionais (RAMOS; GIRARDI; MORONE, 2007).

Além disso, a participação dos estudantes na montagem das maquetes estimula o engajamento com o tema, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades espaciais e cognitivas.



Ademais, a atividade foi elaborada na disciplina de cartografia escolar em que os licenciandos em Geografia deveriam escolher um conteúdo a ser trabalhado na educação básica. Assim, os autores optaram por trabalhar com o tema das curvas de nível, utilizando a Serra de Itabaiana como objeto de estudo. Por ter sido aplicado pontualmente, não se pode afirmar a efetividade desta atividade com a turma de 6º em questão, porém, como já reforçado anteriormente o objetivo deste trabalho é servir como um tutorial para a elaboração de maquetes, sendo este testado e confirmado sua precisão.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

Para a elaboração dessas maquetes foi utilizado o software QGIS (versão 3.34), bem como o auxílio de Inteligências artificiais generativas para o auxílio do processo da elaboração do projeto no SIG. Além disso, para a construção da maquete foi utilizado papelão, tesoura, cola branca, tinta e o material final impresso em folha chamex. O projeto serviu como guia e foi recortado no papelão, as camadas foram coloridas de acordo com a variação altimétrica e posteriormente sobrepostas e coladas.

Dando início à etapa digital do projeto, o primeiro passo consiste no download de uma imagem de satélite disponível no repositório TopoData. Acesse a aba “Acesso” e, em seguida, selecione a opção “Google-TopoData”. O mapa do Brasil será exibido em tela. Deve-se localizar e selecionar apenas a carta correspondente à área de estudo. Para o presente trabalho, foi utilizada a carta 10S375, que cobre a região da Serra de Itabaiana. Ao clicar na carta, será exibida uma lista de arquivos disponíveis. Deve-se selecionar o primeiro item da lista, correspondente ao modelo de altitude. O arquivo será baixado em formato .zip. Após o download, é necessário extrair os arquivos compactados.

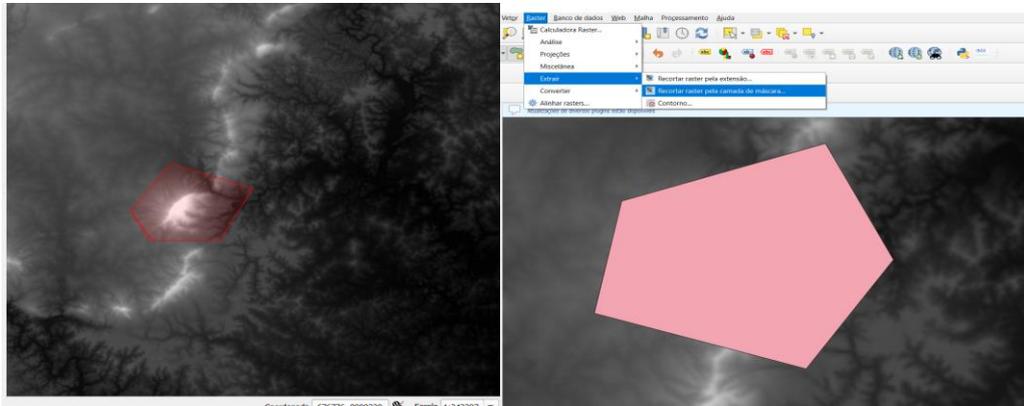
O arquivo raster resultante deve ser adicionado ao software QGIS. A imagem inserida é do tipo raster, e a delimitação da área de interesse deve ser realizada, para facilitar a localização da feição desejada, recomenda-se adicionar a camada do Google Satellite ao projeto, caso observe que as camadas não estão alinhadas ou ocorrer algum erro tente reprojeter o MDE.

Antes da extração das curvas de nível, recomenda-se realizar o recorte do raster com base na área de interesse para otimizar o tempo de processamento. Para isso, deve-se criar um polígono envolvendo a área de estudo e logo em seguida, além de salvar a



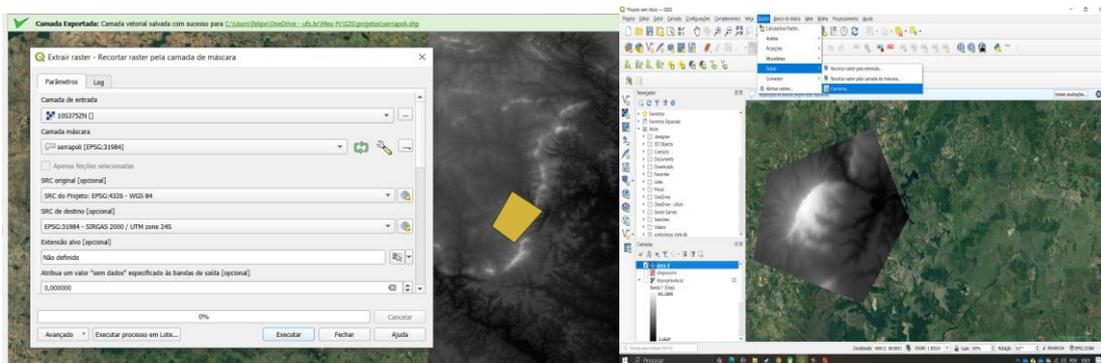
15º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA

camada criada em alguma pasta, reprojete-a, no caso desse trabalho o polígono criado foi reprojetoado para o SIRGAS 2000 UTM ZONE 24S. Em seguida, acesse o menu Raster > Extrair > Recortar raster pela camada máscara.



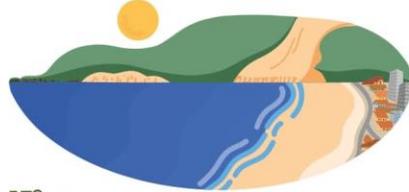
Figuras 2 e 3 – Criação de polígono envolvendo a Serra de Itabaiana. Fonte: Elaboração própria (2025).

Na opção “Camada de entrada”, selecione o raster extraído do TopoData, em “Camada máscara”, selecione o polígono criado, defina os sistemas de referência de coordenadas (SRC) de origem e destino. No campo “Atribua um valor sem dados”, insira o valor 0, em seguida, defina o local de salvamento e execute o processo.



Figuras 4 e 5 – Recorte do MDE a partir do polígono criado. Fonte: Elaboração própria (2025).

A partir do raster recortado, utilize a ferramenta Raster > Extrair > Contornos para gerar as curvas de nível. Defina a equidistância conforme o objetivo do trabalho; neste exemplo, foi utilizada a equidistância de 60 metros, o que torna a maquete mais simples e sem tanto detalhamento, porém fica do interesse pessoal a equidistância escolhida. Após gerar o arquivo vetorial com as curvas de nível, defina uma simbologia em gradiente de cores, o que facilita a interpretação das altitudes. Curvas desnecessárias



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA

podem ser removidas utilizando a função “Alternar edições” e a ferramenta de vértices. Basta seleccionar as curvas indesejadas com o botão esquerdo do mouse e pressionar a tecla delete.



Figuras 6 e 7 – Curvas de nível geradas com equidistância de 60 metros sobre a Serra de Itabaiana.

Fonte: Elaboração própria (2025).

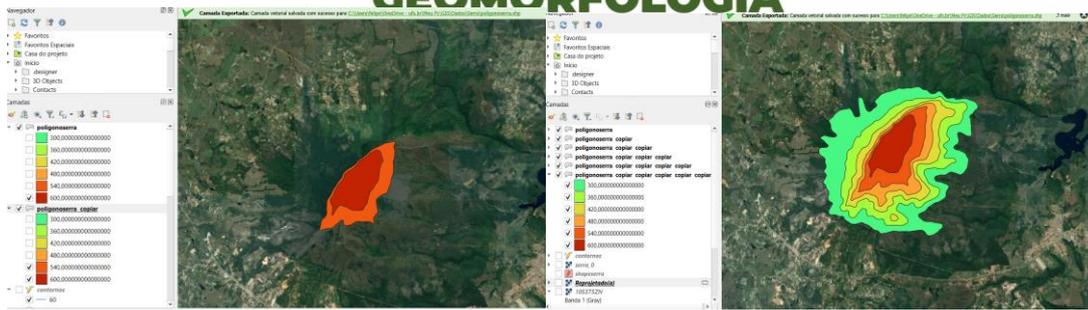
Para representar as altitudes em forma de áreas, as curvas de nível devem ser convertidas de linhas para polígonos. A ferramenta adequada é “Linhas para Polígonos”, disponível na Caixa de Ferramentas de processamento.

Com os polígonos criados, acesse as Propriedades da camada e, na aba Simbologia, altere a representação para o tipo categorizado. No campo de categorização, selecione o atributo correspondente à elevação, aplique um gradiente de cores apropriado para representar as faixas altimétricas e se necessário inverta os gradientes para que as cores correspondam com a altitude.

Para representar corretamente os níveis de altitude em camadas sobrepostas, duplique a camada de polígonos conforme o número de intervalos altimétricos desejados, isso deve ser feito porque cada camada representará uma única curva de nível. No caso do trabalho em questão, a altitude máxima foi de 600 metros. Foram criadas cópias sucessivas da camada, ajustando-se a visualização de cada uma para representar valores decrescentes (por exemplo, 600 m, 540 m, 480 m, etc.), até cobrir toda a extensão da feição. O resultado é uma visualização segmentada dos polígonos que juntos constituem a forma de relevo trabalhada.



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE
GEOMORFOLOGIA



Figuras 8 e 9 – Conversão das curvas de nível para polígonos. Fonte: Elaboração própria (2025).

Para finalizar, basta acessar o layout de impressão e adicionar tanto o mapa quanto os elementos cartográficos, como título, legenda, rosa dos ventos e escala gráfica. Com isso, o arquivo estará pronto para ser impresso e recortado.

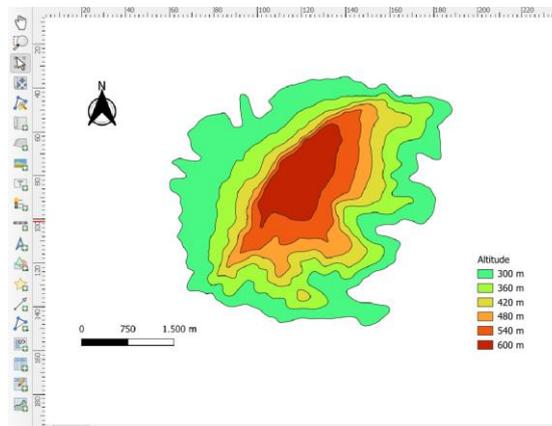


Figura 10 – Layout final. Fonte: Elaboração própria (2025).

Para uma melhor visualização e otimização do tempo na atividade desenvolvida pelos licenciandos foi sugerido pela professora da disciplina suavizar os ângulos das curvas de nível, uma vez que para recortar com tamanho detalhe o tempo que os autores tinham não seria suficiente. Tendo essa parte encaminhada, o próximo passo é imprimir e levar aos alunos para que recortem em um material mais espesso, como um papelão ou isopor. Tendo os moldes prontos e alinhados os estudantes podem pintar cada camada com as cores que representam a altimetria.

REFERENCIAL TEÓRICO

A utilização da maquete no ensino de Geografia não apenas favorece o entendimento dos conteúdos, mas também promove a acessibilidade, uma vez que permite a interação tátil. Esse recurso torna-se extremamente relevante para pessoas



com deficiência visual, já que possibilita o toque e a percepção das formas e estruturas do relevo de maneira concreta e tridimensional, garantindo uma aprendizagem mais inclusiva e efetiva. A representação visual e manual é essencial no processo de ensino-aprendizagem, pois torna o conteúdo mais claro e acessível. Quando a abstração não faz parte do cotidiano dos estudantes, o entendimento se torna um desafio. Nesse contexto, a construção de maquetes tridimensionais, como a da Serra de Itabaiana, torna-se uma estratégia que facilita a aprendizagem, especialmente por trabalhar com elementos do espaço conhecido pelos alunos.

Segundo Simielli, Girardi e Morone (2007), “a construção de maquete de relevo contribui efetivamente para a capacitação do aluno para ler mapas cartográficos”. Apesar dos benefícios da maquete no ensino, os estudantes ainda enfrentam dificuldades na leitura de mapas, especialmente aqueles com curvas de nível e recursos técnicos mais complexos, o que dificulta a aplicação do conhecimento (RAMOS; GIRARDI; MORONE, 2007).

Isso evidencia a importância de se trabalhar a leitura cartográfica desde os primeiros anos da educação, utilizando recursos que tornem esse processo mais palpável e acessível. A cultura escolar é um aspecto relevante nesse processo, pois, a partir dela, o docente consegue encontrar estratégias mais eficazes para trabalhar o conteúdo. Contudo, quando esse aluno não teve uma base sólida durante sua formação escolar, conseqüentemente apresentará dificuldades na compreensão desses conteúdos ao ingressar no ensino superior ou em etapas mais avançadas da sua trajetória educacional. Como afirmam Simielli, Girardi e Morone (2007), “São raros os alunos que, no ensino superior, conseguem obter êxito na interpretação e na compreensão das feições do relevo em sua primeira experiência perante cartas topográficas.”

Nesse sentido, é papel do professor buscar alternativas que auxiliem na superação dessas dificuldades, utilizando recursos didáticos como maquetes, jogos, quizzes e outras estratégias que estimulem a participação e a construção. É fundamental que o professor desenvolva estratégias de ensino mais criativas, aproveitando tanto os recursos didáticos antigos quanto os novos (SILVA; ARAÚJO, 2018).

A utilização da maquete no ensino de Geografia traz inúmeros benefícios, especialmente por facilitar a abstração de assuntos complexos e, muitas vezes, distantes da realidade dos alunos. No caso específico da maquete da Serra de Itabaiana, essa dificuldade é minimizada, uma vez que os alunos já conhecem o local trabalhado, tornando a aprendizagem ainda mais significativa e conectada com seu cotidiano. Vale



destacar que, quando elaborada para fins acadêmicos, é fundamental que a maquete apresente todas as suas especificidades, garantindo não apenas a representação física do relevo, mas também a correta interpretação espacial, promovendo, assim, uma aprendizagem mais efetiva e significativa.

Como destacam Simielli, Girardi e Morone (2007),

“É importante ressaltar que, quando a maquete recebe uma utilização, ela passa a ter um status semelhante ao de um mapa temático, devendo, portanto, ter os elementos essenciais de qualquer mapa: legenda, título, orientação, fonte e autor” (SIMIELLI; GIRARDI; MORONE, 2007, p. 146).

Dessa forma, a maquete transcende o caráter meramente ilustrativo, passando a ser um instrumento técnico que auxilia na compreensão do espaço geográfico, contribuindo diretamente no processo de ensino-aprendizagem do estudante.

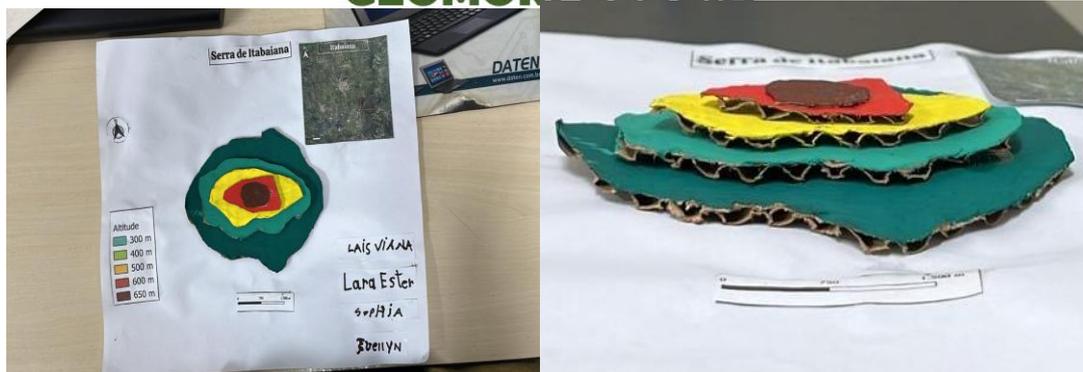
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na atividade elaborada na disciplina de Cartografia Escolar, além do passo a passo, foi realizada uma generalização cartográfica das curvas de nível bem como uma leve alteração entre suas distâncias para torná-las mais compreensíveis e fáceis de recortar, considerando o curto tempo disponível para a aplicação da atividade. Dessa forma, tanto a altura quanto o tamanho da maquete foram bastante reduzidos, o que não prejudicou a execução da atividade. No entanto, quanto mais camadas um projeto tiver, mais detalhes e altura ele poderá apresentar.

Além disso, foram incluídos alguns elementos presentes no mapa, como escala, legenda, mapa de referência e título. A aula foi cedida por uma professora da rede básica para que os estudantes da disciplina pudessem aplicar suas ideias. Após os autores explicarem os conceitos das curvas de nível e como um relevo mais elevado, como uma serra, é representado cartograficamente, os alunos foram divididos em trios e quartetos para, em grupo, elaborarem seus mapas em alto relevo da Serra. Foram disponibilizados materiais como tesouras, cola, papelão e tinta, ficando o papel dos licenciandos em auxiliar os grupos na confecção dos modelos tridimensionais.



15º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA



Figuras 11 e 12 – Modelo tridimensional finalizada pelos alunos. Fonte: Acervo dos autores (2025).

No final da aula, foi perceptível a animação dos alunos ao se depararem com um conteúdo que, por vezes, é bastante abstrato, mas que desta vez foi abordado de forma simples e lúdica, isso foi perceptível pela forma como se engajaram ativamente durante a pintura e montagem das maquetes.



Figura 13 – Alunos do ensino básico confeccionando a maquete da Serra de Itabaiana com apoio dos licenciandos. Fonte: Acervo dos autores (2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se então que a prática docente deve estar sempre buscando renovar-se e modificar-se para abarcar as demandas dos alunos. Esse tutorial serve justamente para o professor que deseja aplicar em sala de aula uma forma simples e eficaz o trabalho com maquetes. Ademais, o uso de SIG se faz interessante pelo nível de complexidade que pode oferecer.



Figuras 14 e 15 – Maquetes da Serra de Itabaiana com diferentes intervalos entre as curvas de nível.

Fonte: Acervo dos autores (2025).

Logo, com o uso do QGIS, é possível elaborar desde maquetes simples até desenvolver projetos com níveis mais elevados de detalhamento.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. TOPODATA: banco de dados geomorfométricos do Brasil. São José dos Campos: INPE, 2009. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata> . Acesso em: 29 maio 2025.

SILVA, Eduardo Rafael Franco da; ARAÚJO, Raimundo Lenilde de. **Utilização da maquete como recurso didático para o ensino da Geografia**. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA, 2017, Teresina: UFPI, 2017.

SILVA, Thallita Isabela; RODRIGUES, Sílvio Carlos. **Tutorial de cartografia geomorfológica: ArcGIS 9.2 e ENVI 4.0**. Revista Geográfica Acadêmica, Uberlândia: Instituto de Geografia – Universidade Federal de Uberlândia, v. 3, n. 2, 2009. ISSN 1678-7226.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos; GIRARDI, Gisele; MORONE, Rosemeire. **Maquete de relevo: um recurso didático tridimensional**. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, n. 87, p. 131-147, dez. 2007.