

A INTEGRAÇÃO DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS PARA O ESTUDO DA GEOMORFOLOGIA

Marcelo Augusto Melo Cason (PIC/UEM), Eduardo Souza de Moraes (Orientador). E-mail: esmorais2@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Maringá, PR.

Geografia Física e Geomorfologia Fluvial

Palavras-chave: Impressão 3D; Recurso Didático, Inovação

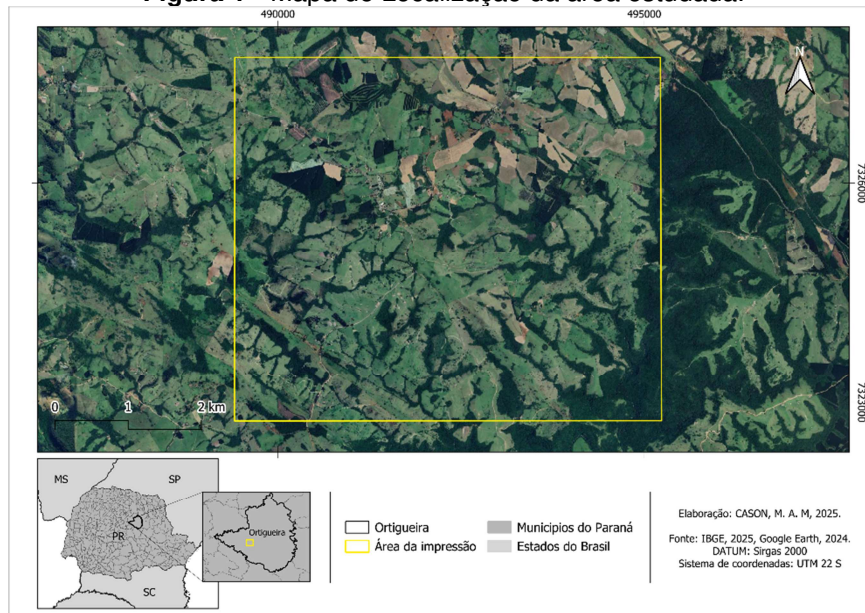
RESUMO

O presente projeto propõe a elaboração de um material didático tridimensional por meio da impressão 3D para representar formas e processos geomorfológicos. Utilizando os softwares QGIS e Blender, foram desenvolvidas maquetes táteis do relevo, possibilitando a visualização detalhada de processos como erosão, assoreamento e inundações. A área de estudo é o município de Ortigueira, Paraná, cuja diversidade geomorfológica e pedológica oferece um cenário adequado para aplicação prática do modelo. O trabalho descreve as etapas de desenvolvimento do material, desde o processamento digital até a pós-produção, incluindo técnicas de acabamento como lixamento e pintura. A inovação está na utilização de maquetes tridimensionais como recurso pedagógico, promovendo maior compreensão dos processos geomorfológicos e preenchendo uma lacuna na aplicação da impressão 3D no ensino de geografia. Como resultado, destaca-se a transformação da impressão 3D em recurso didático e seu potencial educativo como ferramenta inovadora, interativa e inclusiva para a geomorfologia.

INTRODUÇÃO

A utilização da impressão 3D como forma de produzir recursos e materiais industriais começou a ser disseminada a partir da 4ª revolução industrial no início do século XXI, por meio do avanço tecnológico e a modernização da indústria (Sampaio et al., 2022). Devido a sua grande popularização, as impressoras 3D ficaram comuns no mercado internacional, reduzindo o preço, popularizando e facilitando a sua utilização. Por consequência, a sua utilização começou a ser disseminada em escolas para a produção de materiais didáticos no auxílio dos ensinamentos. Com isso, o presente estudo busca relacionar a tecnologia da impressão 3D, com a criação de recurso didático para o ensino em Geografia, com o foco em formas e processos geomorfológicos, explorando o potencial pedagógico da modelagem tridimensional, contribuindo para o ensino deste conteúdo nas escolas brasileiras, sendo possível visualizar a área de estudo na figura 1.

Figura 1 - Mapa de Localização da área estudada.



MATERIAIS E MÉTODOS

O processamento digital consiste na elaboração da impressão 3D utilizando softwares e hardwares capazes de realizar esta ação. Foram utilizados os softwares QGIS, Blender e PrusaSlicer para determinar a área desejada, utilizando técnicas de geoprocessamento, produzindo a impressão 3D do relevo estudado.

A pós-produção consiste na etapa do detalhamento final necessário para que a impressão atinja os objetivos propostos, melhorando a aparência, resistência e a funcionalidade da peça. Dentre esses detalhamentos, estão o lixamento e o polimento, para deixar a superfície com o aspecto desejado, após isso, realizar a aplicação de primers e da pintura.

A etapa final corresponde na elaboração da impressão 3D como material didático, uma vez que ao produzir um material com as formas de relevo de uma região, é possível identificar áreas propícias à ocorrência de erosões, assoreamentos e inundações. Para determinar essas áreas, foram adicionadas marcações com as letras A, B, e C, e os números 1, 2 e 3 pela área da impressão 3D.

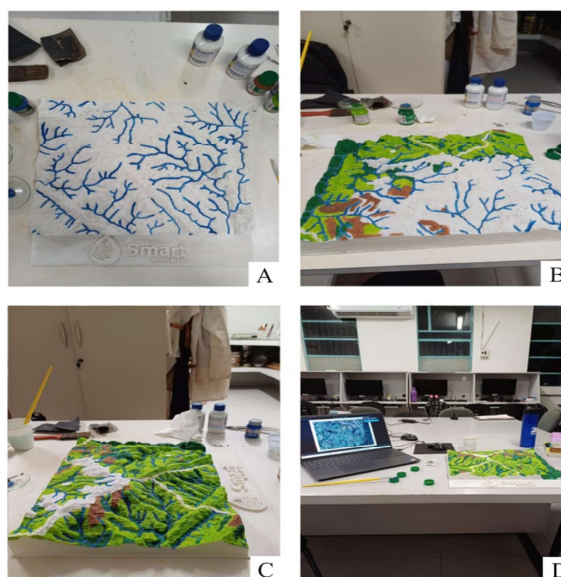
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a utilização das técnicas descritas no processamento digital, foi possível construir, moldar e imprimir a impressão 3D da área em Ortigueira. Nesse sentido, com a aplicação dos softwares, juntamente, com as técnicas, a produção da impressão 3D atingiu o efeito desejado de transmitir as informações do relevo de forma clara e coesa, afetando minimamente os dados geográficos reais.

Referente a implementação do uso do solo na impressão 3D, a preferência por usar as cores verde-escura para áreas florestais e o verde-claro para área de plantio e pastagens resultou em uma similaridade com o que é apresentado no Google Earth Pro, transmitindo facilidade para o entendimento do uso do solo a quem observar o

objeto. A execução de todas essas técnicas, conforme está exposta na figura 2, elevou o entendimento do relevo da área de estudo e suas características, principalmente por melhorar a visualização dos agentes naturais e a influência antrópica na paisagem.

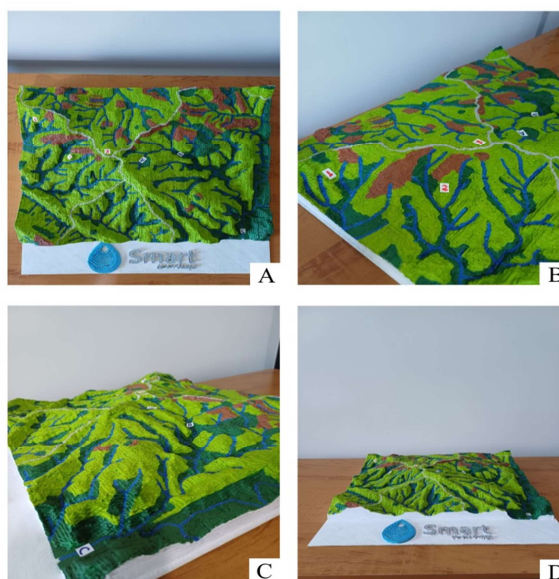
Figura 2 – Processo de produção do uso do solo



Com o processo da pós-produção finalizado, foram identificados locais propensos a ocorrências de processos geomorfológicos e hidrológicos. Portanto, visando transformar a impressão 3D em um material didático objetivo, foram adicionados pontos representados por números e letras nesses locais, conforme está exposto na figura 3. As letras A, B e C, por exemplo, foram adicionados nos locais para a identificação dos processos de inundação e assoreamento. As inundações são ocasionadas por inúmeras maneiras, no entanto, é exposto que a intensidade e duração são fundamentais, principalmente, se forem somados a fatores como cobertura vegetal, topografia e condições do solo (School, 2018). Nesse sentido, a impressão 3D permite verificar a topografia do terreno e a cobertura vegetal com a pintura do uso do solo. No que diz respeito ao assoreamento, o uso das letras A, B e C também estão estabelecidas no mesmo local, tendo em vista que são processos interligados, como expõe Christofolletti (1980) ao dizer que os rios funcionam como grandes transportadores naturais de sedimentos, deslocando-os do continente em direção ao oceano. Os números 1, 2 e 3 por sua vez, serviram para identificar e diferenciar os locais propensos à erosão, baseando-se em estudos científicos. De acordo com a declividade do terreno, a enxurrada é suscetível a ganhar ou perder velocidade conforme o grau de inclinação do terreno, potencializando o processo de erosões, assim como o comprimento de encosta (Silva, 1995). Portanto, ao colocar os pontos 1 e 2 em relevos mais inclinados, e o ponto 3 em uma área mais plana, proporciona que os receptores diferenciam e discutam os aspectos do relevo que influenciam a erosão.

O aspecto dinâmico de implementação dos marcadores na impressão 3D, podendo variar a composição de pontos, modificar os locais e as quantidades de pontos inseridos, possibilita que o transmissor utilize esta maquete para distintas áreas da educação ambiental.

Figura 3 – Transformação da impressão 3D como recurso didático



CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou produzir uma impressão 3D, capaz de representar o uso do solo de uma região do município de Ortigueira-PR, promovendo a sua utilização como recurso didático, para fins de conhecimento de processos geomorfológicos. O modelo tridimensional atingiu as expectativas de representação do relevo, principalmente, pela aplicação de técnicas para representar o terreno, porém sem distorcer os dados geográficos. Por fim, os marcadores acrescentaram uma forma dinâmica de utilizar o modelo tridimensional como um recurso didático, abordando inúmeros temas da Geografia física.

REFERÊNCIAS

- CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. Edgard Blücher, 2ª edição, São Paulo, 1980.
- SAMPAIO, I, S; JORGE, E, M, de F; SOUZA, J, G, de; CARDOSO, H, S, P. **Impressão 3D: Da pesquisa ao setor produtivo um estudo exploratório sobre sua evolução histórica, origem, tecnologias, aplicações e inovações**. Revista Gestão e Planejamento, v. 23, p. 751-777, jan./dez. 2022.
- SCHOOL, Water Science. **Floods: Things to Know**. USGS Science for a changing world. Jun. 2018. Disponível em: < <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/floods-things-know#overview> >. Acesso em fev. 2025.
- SILVA, Maria Sonia Lopes. **Estudos da erosão**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. Petrolina-PE, jun. 1995.