



## REPRESENTANDO O RELEVO COM MAQUETES TRIDIMENSIONAIS: Onde a tecnologia encontra o ensino de Geografia.

DE MORAES, Alícia Ribeiro <sup>1</sup>

OLIVEIRA, Ayrton Schupp Pinheiro <sup>2</sup>

**RESUMO:** Este estudo tem como objetivo examinar e sugerir várias maneiras de usar geotecnologias no ensino de Geografia na Educação Básica, com o intuito de tornar o aprendizado de conteúdos cartográficos mais dinâmico e fomentar a inclusão escolar. A metodologia baseou-se na análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na utilização de *softwares* livres como *Google Earth*, *Philcarto* e *ScapeToad*, na execução de atividades práticas com receptores GPS e na implementação de técnicas de manufatura aditiva (impressão 3D) para a criação de cartografia tátil. Os resultados mostram que essas ferramentas têm uma alta aplicabilidade, permitindo que os estudantes entendam de maneira interativa fenômenos complexos, como escala cartográfica, representação do relevo e transformações temporais na paisagem. Na educação inclusiva, o uso de mapas táteis feitos por impressão 3D provou ser uma ferramenta fundamental para que alunos com deficiência visual compreendam conceitos espaciais. A conclusão é que a incorporação das geotecnologias no dia a dia escolar não é um objetivo final, mas um recurso didático eficaz que, apesar de exigir melhorias na infraestrutura e formação dos professores, promove a independência intelectual dos estudantes e o exercício da cidadania.

**PALAVRAS-CHAVE:** Geotecnologias; Geografia; Educação Básica; Cartografia Tátil; Inclusão Escolar.

### 1 INTRODUÇÃO

---

<sup>1</sup> Graduanda em Licenciatura em Geografia, Bolsista PIBID, IFRO, *Campus Cacoal*, [aliciardemoraes@gmail.com](mailto:aliciardemoraes@gmail.com)

<sup>2</sup> Professor Mestre em Geografia, Bolsista PIBID, IFRO, *Campus Cacoal*, [Ayrton.oliveira@ifro.edu.br](mailto:Ayrton.oliveira@ifro.edu.br)



Os avanços tecnológicos, especialmente nas últimas décadas do século XX, tiveram um impacto significativo em várias áreas da ciência, afetando diretamente a Ciência Geográfica. Na Geografia, esses progressos estão particularmente ligados ao surgimento das geotecnologias, que podem ser definidas como um conjunto de tecnologias destinadas à coleta, processamento, análise e fornecimento de informações com referência geográfica. O Sensoriamento Remoto, o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) são os principais componentes desse ecossistema tecnológico.

É fundamental que os profissionais da área se aprofundem no conhecimento dessas ferramentas, examinando os aspectos práticos e teóricos de seu uso não apenas no contexto acadêmico, mas também na Educação Básica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) estabelecem que, ao ensinar Geografia, é essencial saber usar a linguagem gráfica para adquirir informações e representar a espacialidade dos fenômenos geográficos, além de entender as dinâmicas e interações temporais do espaço. Nesse cenário, a Cartografia se apresenta como uma ferramenta fundamental para conectar o aluno ao mundo. O uso de tecnologias computacionais torna a cartografia mais interativa, permitindo que os alunos usem ferramentas de navegação, escalas de redução ou aumento e combinação de dados, o que ajuda a entender a realidade representada.

No entanto, a prática docente se depara com obstáculos históricos, como a persistência de métodos puramente mnemônicos e descritivos nas salas de aula. A introdução das geotecnologias sugere uma quebra com esse modelo, incentivando a independência intelectual do estudante e convertendo o docente em um facilitador do processo de aprendizagem.

Ademais, a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais, como a deficiência visual, requer recursos de Tecnologia Assistiva (TA) capazes de superar os obstáculos apresentados pelo ambiente. Este estudo tem como objetivo sugerir e debater maneiras de utilizar *softwares* livres, dispositivos de localização e técnicas de manufatura aditiva (impressão 3D) para tornar o ensino de Geografia mais dinâmico e fomentar a inclusão escolar.

## 2 METODOLOGIA



A metodologia adotada baseou-se na análise qualitativa e na análise dos Planos Curriculares Nacionais (PCN) de Geografia, cruzando-os com o potencial de softwares que apresentam funções de representação espacial e projetos educacionais estruturados. O percurso metodológico contemplou a experimentação de ferramentas de visualização, criação cartográfica e dispositivos de geoprocessamento em ambiente escolar.

### **2.1 Softwares de Visualização e Cartografia Temática**

Foram selecionados e testados *softwares* livres que permitem diferentes níveis de análise espacial:

- *Google Earth (GE)*: Utilizado para a observação da superfície terrestre em perspectiva ortogonal e tridimensional. A metodologia envolveu o uso da função de "imagens históricas" para análise temporal e a criação de perfis topográficos simplificados.
- *Philcarto*: *Software* voltado à Cartografia Temática que, tecnicamente, produz cartogramas focados na distribuição espacial de informações no interior de limites administrativos. Sua operação baseia-se na junção de arquivos de dados espaciais (*shapefiles*) com arquivos alfanuméricos contendo informações estatísticas.
- *ScapeToad*: Ferramenta empregada para a elaboração de anamorfozes cartográficas, nas quais a área das unidades espaciais é alterada de forma proporcional ao seu valor temático, mantendo as relações topológicas entre unidades vizinhas.

### **2.2 Práticas de Geoprocessamento com Alunos**

A aplicação prática foi desenvolvida com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em Cabedelo/PB. A metodologia de ensino recorreu a:

- **Uso de GPS**: Aulas teóricas sobre polos geográficos e pontos cardeais, seguidas de atividades práticas de campo para medição de latitude, longitude e altitude, e criação de rotas até patrimônios históricos.
- **Sensoriamento Remoto**: Debate sobre o conceito de paisagem e identificação de elementos naturais e humanos em imagens do satélite *Quickbird* e fotografias aéreas. Os alunos utilizaram papel vegetal e lápis coloridos sobre cópias de fotos aéreas para destacar vegetação, vias e áreas urbanas.



### 2.3 Tecnologia Assistiva e Impressão 3D

Para a vertente da inclusão, fundamentou-se a pesquisa na teoria histórico-cultural de Vygotsky, que defende que a deficiência visual não deve limitar a capacidade de aprendizado se houver mediação social e ferramentas adequadas. A metodologia de produção de material didático utilizou a técnica de Deposição de Material Fundido (FDM), que consiste na fusão de filamento plástico (ABS ou PLA) para materializar modelos virtuais camada por camada. O processo de design seguiu métodos colaborativos multidisciplinares envolvendo profissionais de Educação, Saúde e Engenharia.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam uma elevada aplicabilidade dos *softwares* e projetos testados, contribuindo para uma aprendizagem mais consolidada dos conteúdos sugeridos pelos PCN. A discussão dos resultados evidencia como as geotecnologias transformam a percepção espacial dos estudantes.

### 3.1 Análise Temporal e Escala no *Google Earth*

O uso do GE permitiu visualizar as mudanças na paisagem de maneira rápida e interativa. Um exemplo marcante foi o estudo da construção da Arena das Dunas em Natal/RN: em 2008 observava-se o estádio Machadão; em 2012, a demolição; e em 2014, a nova arena concluída. No ensino de Cartografia, o GE ajudou a superar o desafio do aprendizado da escala. Ao comparar as escalas 1:100.000 e 1:10.000 de uma mesma cidade, os alunos compreenderam que escalas maiores (denominador pequeno) representam áreas menores com maiores detalhes, enquanto escalas pequenas mostram grandes áreas com poucos detalhes.

### 3.2 Representação Gráfica e Anamorfoses

Através do *Philcarto*, discutiu-se a leitura de mapas em três etapas: leitura (O quê? Onde? Quando?), análise (identificação de ordens e concentrações) e interpretação (explicação da distribuição do fenômeno). A aplicação de cartogramas de nuvem de pontos para a população do RN (1 ponto = 1000 habitantes) e figuras



proporcionais para o PIB facilitou o entendimento visual de dados quantitativos complexos. O uso do *ScapeToad* para criar anamorfoses da população causou um "choque visual" nos alunos, evidenciando a hipertrofia de Natal e sua Região Metropolitana em relação ao restante do estado, o que aguçou a curiosidade e facilitou a compreensão da desigualdade na distribuição populacional.

### **3.3 Eficácia do GPS e Sensoriamento Remoto em Sala de Aula**

A utilização de receptores GPS de navegação permitiu aos alunos localizar pontos armazenados e compreender a tridimensionalidade das coordenadas (X, Y e Z). Nas aulas de sensoriamento remoto, a identificação de elementos naturais e antrópicos em imagens de satélite permitiu relacionar as transformações do espaço geográfico com a ação humana (antrópica). O desenvolvimento dessas aulas não foi uma mera transferência mecânica de informações, mas proporcionou reflexão sobre o uso das técnicas e sua relação com o cotidiano vivido pelo estudante.

### **3.4 Mapas Táteis e Inclusão pelo Projeto VerTátil**

O projeto VerTátil desenvolveu um quebra-cabeça tátil do mapa do Brasil, onde cada estado é uma peça plástica com siglas em Braille. Os testes de usabilidade com colaboradores cegos revelaram que a inclusão de uma caixa em alto-relevo abaixo da sigla é fundamental para referenciar a orientação correta da leitura Braille. Esse tipo de recurso é decisivo, pois estudantes com deficiência visual necessitam do contato tátil e da interação com materiais que permitam a verificação de tamanho, peso e forma para conhecerem realmente o mundo.

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As geotecnologias estão se estabelecendo como instrumentos essenciais não apenas para a análise espacial na pesquisa científica, mas também para o ensino de Geografia na Educação Básica. Elas não são um fim em si mesmas, mas um recurso altamente pedagógico para o estudo do espaço geográfico, proporcionando uma visualização mais alinhada com a realidade do estudante.



Apesar de sua dependência de internet representar um obstáculo considerável em muitas escolas públicas, o *Google Earth* se destaca pela sua versatilidade. Em contrapartida, programas como *Philcarto* e *ScapeToad* proporcionam a vantagem de poderem ser utilizados *offline*, além de serem de fácil manuseio para a elaboração de mapas temáticos. A incorporação desses recursos ajuda a tornar as aulas mais interessantes e variadas, incentivando os alunos a estudar sua própria região.

É evidente que o docente de Geografia precisa buscar formação contínua nessas tecnologias para desempenhar o papel de mediador, decodificador de informações e motivador de uma atitude investigativa nos estudantes. Por outro lado, a escola deve garantir o acesso a essas inovações científicas e tecnológicas, assegurando que o ensino transcenda a memorização e favoreça o desenvolvimento mental completo e a prática da cidadania.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. D.; PASSINI, E. Y. **O espaço geográfico: ensino e representação**. São Paulo: Contexto, 1989.

ARCHELA, R. S.; THÉRY, H. Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos. **Confins**, n. 3, v. 1, 2008.

ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos**. Vitória: AGB, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais para Geografia (3º e 4º ciclos)**. Brasília: MEC, 1998.

CAMPELO PEREIRA, Vitor Hugo; DINIZ, Marco Túlio Mendonça. Geotecnologias e Ensino de Geografia: algumas aplicações práticas. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 26, n. 47, p. 656-671, 2016.



CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Os recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 5, 2000.

FERRARINI, C. F.; BORRÁS, M. A. A.; MARINS, P. C. Impressão 3D como alternativa para produção de mapa tátil. In: GOMES, M. F. (org.). **Processos educativos dialógicos que conscientizam e libertam**. São Carlos: EdUFSCar, 2021. p. 78-100.

MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e Cartografia Temática**. São Paulo: Contexto, 2011.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 2, n. 16, 2005.