



C A P Í T U L O 2

TECNOLOGIAS GEOESPACIAIS NO ENSINO DE GEOGRAFIA: O USO E A IMPORTÂNCIA NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

José Mácio Ramalho Teóduo

Graduação em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Mestrado em Geociências pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Ceará - UFC
<http://lattes.cnpq.br/5458908902166726>
<https://orcid.org/0000-0002-5458-4633>
Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira, PB, Brasil

Carlos da Silva Cirino

Formação e Licenciatura em Psicologia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Mestre em Psicologia Social pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB
<http://lattes.cnpq.br/7926399757987510>
<https://orcid.org/0000-0003-4468-3686>
Universidade Estadual da Paraíba, Araruna, PB, Brasil

Giovanna Barroca de Moura

Bacharelado em Pedagogia, Licenciatura em Psicologia e Formação em Psicologia pela Universidade Federal da Paraíba. Mestre em Sociologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte
<http://lattes.cnpq.br/3632243014562568>
<https://orcid.org/0000-0001-7970-4323>
Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil

Marcos José Ramalho Teóduo

Bacharel em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Mestrado em Geociências pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Doutorado em Geoquímica e Petrologia pela Universidade Federal do Pará – UFPA
<http://lattes.cnpq.br/7658834159019725>
<https://orcid.org/0009-0004-7614-3080>
Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil

RESUMO: As tecnologias geoespaciais têm transformado significativamente o ensino de Geografia ao integrarem recursos digitais ao processo de aprendizagem. Este trabalho tem como objetivo discutir e analisar de que forma o uso das geotecnologias pode contribuir para o ensino da disciplina. Apresentam-se as principais ferramentas digitais disponíveis e suas contribuições para as práticas pedagógicas. Os métodos

adotados incluíram revisão bibliográfica sobre o impacto das tecnologias geoespaciais na educação geográfica, análise de aplicativos especializados e atividades que integrem essas tecnologias ao cotidiano escolar. Foi examinada a eficácia desses recursos na ampliação da compreensão dos alunos sobre conceitos geográficos e no desenvolvimento de habilidades cartográficas. Os resultados indicam que as tecnologias geoespaciais vêm revolucionando o ensino de Geografia. Ferramentas como *Desktop GIS*, *WebGIS* e *Google Earth* permitem a análise de paisagens locais e globais sem a necessidade de sair da sala de aula. O uso de dispositivos móveis e a computação em nuvem favorece a coleta de dados em tempo real, tornando smartphones e tablets elementos indispensáveis na arquitetura moderna dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Aplicativos como o *QField* otimizam o levantamento de dados de campo, enquanto o sensoriamento remoto promove habilidades cartográficas ao conectar os conteúdos à realidade dos estudantes. Essas tecnologias têm tornado as aulas mais dinâmicas, interativas e alinhadas ao cotidiano dos discentes. Concluiu-se que o uso das tecnologias geoespaciais na educação geográfica dinamiza o ambiente escolar, tornando-o mais participativo e conectado à realidade social e cultural dos alunos. As práticas e mediações pedagógicas são essenciais para integração desses recursos no processo de ensino-aprendizagem. Além disso, a alfabetização e o letramento digital emergem como competências fundamentais para análise e interpretação de dados geográficos, preparando os estudantes para uma sociedade cada vez mais digitalizada.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias Geoespaciais. Ensino Geografia. Práticas Pedagógicas.

GEOSPATIAL TECHNOLOGIES IN GEOGRAPHY TEACHING: THEIR USE AND IMPORTANCE IN PEDAGOGICAL PRACTICES

ABSTRACT: Geospatial technologies have significantly transformed geography teaching by integrating digital resources into the learning process. The aim of this study was to discuss and analyse how the use of geotechnologies can contribute to the teaching of geography. To present the main digital tools available and their contribution to teaching practices. The methods used included a literature review on the impact of geospatial technologies on geography education, an analysis of geospatial applications, and activities that incorporate these technologies. The effectiveness of these tools in improving students' understanding of geographical concepts and their cartographic skills was examined. The results showed that geospatial technologies have revolutionised geography teaching. Tools such as *Desktop GIS*, *WebGIS* and *Google Earth* make it possible to analyse local and global landscapes without leaving the classroom. Mobile devices and cloud computing have facilitated the collection of geospatial data in real time, making smartphones

and tablets indispensable in the modern architecture of Geographic Information Systems (GIS). Applications such as *QField* optimise the collection of field data. Remote Sensing, in turn, promotes cartographic skills by connecting the subject content with the students' reality. These technologies have made geography lessons more dynamic, interactive and connected to students' everyday lives. Pedagogical practices and mediation are key to integrating these tools into teaching effectively. Digital literacy and digital alphabetization have emerged as crucial skills for interpreting and analysing geographical data, preparing students for an increasingly digitalised world and promoting a deeper understanding of geographical phenomena and their interactions.

KEYWORDS: Geospatial Technologies. Geography Teaching. Pedagogical Practices

1. INTRODUÇÃO

Diante das transformações sociais, políticas e econômicas que caracterizam a sociedade contemporânea e dos impactos diretos dessas mudanças na educação torna-se imprescindível adaptar-se às novas demandas do tempo presente. Nessa perspectiva, a evolução tecnológica oferece um repertório inovador de ferramentas, métodos e dados que potencializam o processo de ensino-aprendizagem e contribuem para o desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes.

A tecnologia, compreendida como a ciência dos meios (Scruton, 1983), transforma conhecimento em bens e serviços. Embora frequentemente associada aos computadores digitais e à internet, sua presença no contexto educacional é ampla e contínua, abarcando metodologias, saberes e práticas que devem ser utilizados de forma planejada, crítica e alinhada aos objetivos pedagógicos. Nesse cenário, o papel do professor é central, exigindo domínio articulado de conteúdos didáticos, conhecimentos específicos e recursos tecnológicos.

No ensino de Geografia, as tecnologias geoespaciais provocaram mudanças significativas na forma de visualizar, representar e comunicar a Informação Geográfica (IG). Ao facilitar a compreensão dos conteúdos e favorecer o desenvolvimento do raciocínio espacial, essas ferramentas tornam a disciplina mais acessível, envolvente e conectada ao cotidiano discente. As geotecnologias abrem caminhos promissores para a educação geográfica, ao oferecer uma diversidade de dados – como imagens de satélites, mapas digitais, aplicativos especializados e dispositivos de geolocalização – articulados a modernos equipamentos de interação espacial, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), os Sistemas Globais de Navegação por Satélite (GNSS), o Sensoriamento Remoto, os Globos Virtuais e o *WebGIS*.

As Tecnologias Digitais (TD) estão fortemente interligadas à internet e à *World Wide Web*, impactando não apenas o campo da educação – em seus aspectos teóricos e práticos –, mas também diversas esferas sociais, como a saúde, a justiça, a segurança e o comércio. Independentemente das relações presenciais, o mundo virtual tem moldado formas de sentir, agir, conhecer e interagir. Nesse contexto, as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) entrelaçam-se à cultura histórica, conformando o que se denomina Cultura Digital (CD), um ambiente que redefine material e simbolicamente a experiência humana.

A partir desse cenário, algumas questões norteiam esta reflexão: de que maneira as ferramentas digitais ampliam e qualificam o ensino de Geografia? Quais são os dispositivos mais utilizados, considerando sua acessibilidade e funcionalidade? Como essas tecnologias podem ser incorporadas no espaço educacional? De que forma as práticas pedagógicas podem mediar esses processos e minimizar as dificuldades no ensino aprendizagem?

Este artigo tem como objetivo geral discutir e analisar como o uso das geotecnologias pode contribuir para o ensino de Geografia. Especificamente, busca-se definir o conceito de geotecnologias, suas funcionalidades e aplicações na área; apresentar as principais ferramentas digitais utilizadas no ensino aprendizagem; e refletir sobre como essas tecnologias podem enriquecer as práticas e mediações pedagógicas em sala de aula.

A relevância deste estudo reside no reconhecimento das tecnologias digitais como alinhadas estratégicas para o ensino de Geografia. Justifica-se, ainda, por evidenciar o papel da Cultura Digital na renovação das práticas pedagógicas, destacando como as geotecnologias – enquanto campo de conhecimento teórico-aplicado – se articulam às TDICs, constituindo-se como instrumentos essenciais, urgentes e necessários na formação acadêmica e profissional dos estudantes. Ao identificar os principais dispositivos disponibilizados por plataformas digitais, o texto propõe a ampliação de um debate crítico e reflexivo sobre fundamentos teóricos práticos e metodológicos.

Por fim, destaca-se a importância da informação geográfica na compreensão das interações, processos e padrões dos fenômenos físicos e humanos no espaço geográfico. A discussão aborda as bases da ciência da Geoinformação sob uma perspectiva conceitual, funcional, histórica, teórica e aplicada, considerando sua centralidade na formação de professores de Geografia.

A primeira seção do artigo apresenta o uso dos SIGs e do *WebGIS* no contexto educacional. As seções seguintes exploram outras tecnologias geoespaciais recorrentes no ensino da disciplina, como os Globos Virtuais (com destaque para o *Google Earth*), o Sensoriamento Remoto e os GNSS, com ênfase no aplicativo *QField*. A última seção discute a integração dessas ferramentas digitais às práticas e mediações pedagógicas.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e exploratória, fundamentada em revisão bibliográfica e análise prática de recursos tecnológicos aplicados ao ensino de Geografia. Foram examinados estudos acadêmicos – artigos, capítulos de livros e publicações especializadas – que discutem o impacto das tecnologias geoespaciais na educação geográfica, com ênfase na promoção de habilidades cartográficas e no fortalecimento da compreensão conceitual dos alunos. Também foram analisados aplicativos como o *Google Earth* e o *QField*, considerando sua funcionalidade didática, acessibilidade e potencial de mediação pedagógica. Por fim, observou-se o uso dessas ferramentas em práticas pedagógicas realizadas em sala de aula, a fim de verificar sua efetividade na construção do raciocínio espacial e no engajamento dos estudantes durante o processo de aprendizagem.

3. AS TECNOLOGIAS GEOESPACIAIS: BREVES CONSIDERAÇÕES CONCEITUAIS, HISTÓRICAS E O USO NO CONTEXTO EDUCACIONAL

As tecnologias geoespaciais, ou simplesmente geotecnologias, constituem um conjunto integrado de conhecimentos, metodologias, equipamentos e técnicas voltadas à coleta, armazenamento, processamento, análise, visualização e disponibilização de dados georreferenciados. Tais recursos revolucionaram as formas de observação da Terra, ao integrarem aplicativos, navegadores, plataformas e dispositivos conectados em rede, promovendo eficiência no monitoramento ambiental, no planejamento territorial e na tomada de decisões estratégicas. Além disso, trouxeram avanços significativos para o ensino e a pesquisa, impactando positivamente diferentes esferas da sociedade, como governo, indústria e economia.

A Geografia e as tecnologias geoespaciais mantêm uma relação intrínseca: enquanto a Geografia investiga as interações, os processos e a organização espacial dos geossistemas sob perspectivas políticas, econômicas, culturais e ambientais, as geotecnologias oferecem as ferramentas para explorar, representar e analisar tais aspectos. A incorporação de instrumentos como globos virtuais, smartphones, mapas interativos, *softwares* de SIG, *WebGIS* e geoportais tem tornado a Geografia uma disciplina cada vez mais atual, dinâmica e conectada com o cotidiano. Em suma, essas tecnologias funcionam como força propulsora da Geografia moderna, consolidando a integração entre mídias digitais e geolocalização.

A trajetória histórica das geotecnologias é marcada por uma evolução contínua, que vai desde as representações cartográficas em argila da Babilônia até as inovações digitais contemporâneas. As contribuições dos gregos, com a construção de mapas e instrumentos náuticos, e dos egípcios, com técnicas de agrimensura, formaram

os pilares da cartografia científica. Posteriormente, os mapas portulanos do final da Idade Média, auxiliados pela introdução da bússola, consolidaram avanços fundamentais que permitiram o surgimento dos primeiros métodos sistemáticos de representação espacial.

Durante a modernidade, o aprimoramento das triangulações e das projeções cartográficas impulsionou o avanço da cartografia no contexto da expansão colonial europeia. A topografia sistemática fortaleceu os cadastros territoriais, e a aerofotogrametria, aplicada inicialmente para fins militares, evidenciou o valor estratégico da informação espacial. Já na segunda metade do século XX, o lançamento dos satélites artificiais e o surgimento do Sensoriamento Remoto orbital marcaram um salto tecnológico expressivo, culminando no desenvolvimento da geodésia espacial e dos sistemas de radionavegação.

O advento da era digital, entre as décadas de 1960 e 1980, promoveu uma reconfiguração profunda das geotecnologias. O surgimento da informática e da cartografia digital viabilizou o desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), cujos alicerces teórico metodológicos e as origens do SIG na Geografia “apoiam-se nos paradigmas da escola geométrica ou espacial da Geografia” (Ferreira, 2007, p. 104). Inicialmente utilizados como ferramentas computacionais rudimentares, os SIGs evoluíram rapidamente, mesmo em um contexto em que as estações gráficas ainda se encontravam em estágio inicial (Menezes; Fernandes, 2018), transformando-se em instrumentos robustos capazes de resolver problemas geográficos complexos.

Embora à primeira vista os SIGs possam parecer sistemas técnicos e complexos, sua compreensão depende do contexto de uso. “O estágio moderno dos SIG data do início dos anos 1980 quando o preço dos computadores suficientemente potentes caiu abaixo de um nível crítico” (Longley *et al.*, 2015, p. 18). Na década seguinte, os SIGs passaram a ser integrados com tecnologias como o sensoriamento remoto e os Sistemas Globais de Navegação por Satélite (GNSS), além de conectarem-se à internet, permitindo o acesso remoto aos seus componentes e eliminando barreiras geográficas por meio do ciberespaço.

A ascensão da Web 2.0 e o surgimento da chamada GeoWeb impulsionaram uma nova fase da Cartografia, marcada pela interatividade, participação ativa dos usuários e integração em nuvem. *Softwares* como o *MapServer*, de código aberto, permitiram a publicação de dados espaciais e o desenvolvimento de aplicações cartográficas interativas na web. Esse movimento favoreceu a popularização dos *WebGIS* – aplicações baseadas em rede que integram as funcionalidades dos GISs com os recursos da internet, como HTTP, HTML, JavaScript, APIs, KML, entre outros.

A arquitetura dos *WebGIS* é organizada em três níveis principais: no topo, encontra-se a camada de dados, composta pelos clientes *WebGIS* – interfaces interativas que possibilitam ao usuário comum acessar mapas e atributos por meio de dispositivos diversos, como smartphones, tablets e laptops. O nível intermediário é composto pelos servidores *WebGIS*, responsáveis por processar solicitações, definir os temas e controlar as funcionalidades das aplicações (Fu, 2015). Por fim, na base estrutural, estão os servidores de banco de dados *GIS*, que armazenam e gerenciam, de forma estruturada, os dados geoespaciais essenciais para o funcionamento do sistema como um todo.

Nesse cenário, tanto os SIGs quanto os *WebGIS* despontam como mídias fundamentais na difusão do conhecimento geográfico (Kerski, 2003; Baker; White, 2003; Gatrell, 2004; Artvinli, 2010; Curto, 2011; Ferreira; Castiglione, 2018; Gottschalk; Weise, 2023). Essas tecnologias possibilitam aos estudantes visualizar padrões espaciais, interpretar fenômenos e desenvolver análises multiescalares e multifatoriais, aprofundando a compreensão das relações entre forma, função, estrutura e processo.

Deste modo, as tecnologias geoespaciais consolidam-se como ferramentas indispensáveis para a pesquisa científica, o ensino de Geografia e a tomada de decisão em diversas áreas, promovendo a produção, o uso e a circulação qualificada de mapas e informações espaciais.

3.1 Outras tecnologias espaciais utilizadas no ensino da Geografia

Entre os recursos mais inovadores aplicados ao ensino de Geografia, destacam-se os Globos Virtuais – plataformas baseadas na Web que exibem informações geoespaciais e outros serviços associados a partir de servidores remotos. Essas ferramentas têm se consolidado como alternativas didáticas atrativas devido à excelente relação custo-benefício, sobretudo em versões gratuitas como o *Google Earth*. Esse aplicativo geoespacial, considerado referência nesse segmento, oferece mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite em alta resolução, ainda que a qualidade varie conforme a localização analisada.

Além de visualizar imagens, o *Google Earth* permite importar, exportar e sobrepor uma grande diversidade de arquivos vetoriais e raster, por meio de uma interface amigável e intuitiva. Lançado em 2005, rapidamente se tornou um fenômeno social, impulsionando o ensino e a pesquisa em diversos campos da Geografia. Essa tecnologia favorece o desenvolvimento de conhecimentos espaciais e competências cartográficas, por meio da articulação de milhares de imagens organizadas em ‘tiles’, formando mosaicos da Terra, da Lua e até de Marte.

Com ele, é possível localizar regiões, examinar aspectos fisiográficos, calcular áreas e distâncias, criar formas geométricas, estabelecer rotas e visualizar imagens históricas e atuais em 2D e 3D. O usuário também pode controlar o zoom, ajustar a inclinação,

girar o globo em 360 graus, criar perfis de elevação, inserir marcadores, coletar dados de interesse e elaborar mapas. Dessa forma, a ferramenta se apresenta como uma fonte valiosa de dados para alunos, professores e pesquisadores, promovendo o ensino de Geografia tanto na educação básica quanto no ensino superior (Lisle, 2006; Crowder, 2007; Antunes, 2013; Huang, 2018).

A evolução dos dispositivos móveis contribuiu significativamente para o avanço das geotecnologias. Atualmente, mais de 70% do tráfego da Web tem origem em smartphones e tablets, que se consolidaram como porta de entrada para a nuvem e interfaces centrais nos sistemas de informação (Fu, 2025). A capacidade de localização desses aparelhos os transforma em instrumentos estratégicos para a coleta de dados geoespaciais em tempo real, tornando-se elementos-chave na arquitetura dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Nesse contexto, destaca-se o aplicativo *QField*, desenvolvido pela *OPENGIS.ch* e compatível com os sistemas iOS e Android. Essa ferramenta tem despertado o interesse de profissionais da geoinformação por permitir a coleta, visualização e edição de dados espaciais diretamente em campo. Sua integração com o *software Quantum GIS* possibilita o processamento e a atualização das informações de forma sincronizada e em tempo real, tanto online quanto offline. O *QField* pode ser vinculado a bancos de dados externos ou utilizado com formatos geoespaciais simples, o que o torna bastante versátil.

Com ele, é possível realizar levantamentos geográficos, editar atributos, coletar pontos em diversos sistemas de coordenadas, calcular áreas, perímetros e distâncias, além de construir formulários e metadados. Sua interface intuitiva facilita o planejamento e a execução das atividades de campo, tornando-as mais dinâmicas, eficientes e interativas. O *QField* trata-se, portanto, de um recurso valioso para potencializar o ensino-aprendizagem na disciplina de Geografia.

O Sensoriamento Remoto, por sua vez, pode ser compreendido como a ciência, arte e técnica de obtenção de informações sobre objetos, áreas ou fenômenos sem contato físico direto (Jensen, 2014). Essa metodologia é amplamente utilizada no ensino e na pesquisa geográfica, uma vez que viabiliza a coleta de dados sobre a superfície terrestre por meio de imagens geradas à distância (Florenzano; Santos, 2003; Carvalho, 2006; Jensen, 2014; Santos; Piroli, 2015; Borges; Pacheco, 2018).

Florenzano (2008) destaca a relevância do Sensoriamento Remoto na captação de informações espaciais. Já Jensen (2014, p. 7) afirma que “o sensoriamento remoto pode fornecer informações básicas de variáveis biofísicas, incluindo localização, elevação, profundidade, biomassa, temperatura, e teor de água”. Nesse sentido, o uso pedagógico do Sensoriamento Remoto aproxima os conteúdos escolares da realidade social e cultural dos estudantes.

Essa abordagem permite identificar problemas locais, analisar transformações nos padrões de organização espacial ao longo do tempo e explorar questões ambientais em áreas urbanas e rurais. Além disso, os produtos derivados do Sensoriamento Remoto, como imagens de satélite e mapas temáticos, favorecem a leitura, análise e interpretação espacial, promovendo o desenvolvimento de habilidades cartográficas. Assim, o uso dessas ferramentas fortalece as práticas pedagógicas e contribui para um processo de ensino-aprendizagem mais significativo.

3.2 O uso das tecnologias, as práticas e mediações pedagógicas no processo de ensino.

De modo geral, observa-se que o ensino de Geografia nas escolas ainda se apoia, predominantemente, em aulas expositivas, com ênfase nos aspectos físicos da disciplina e focado em regiões distantes da realidade dos estudantes. Essa abordagem costuma restringir-se aos recursos ilustrativos dos livros didáticos, sem utilizar ferramentas atrativas que promovam a inserção do aluno em seu meio social e estimulem uma percepção espacial mais crítica e transformadora. Nesse contexto, o uso de artefatos digitais pode contribuir de forma significativa, tanto no aspecto didático quanto pedagógico, impactando diretamente o processo de ensino-aprendizagem.

No ambiente escolar, as Tecnologias Digitais (TDs) têm provocado mudanças nas práticas pedagógicas, suscitando novas reflexões e diálogos sobre o papel do professor e das metodologias. As ferramentas, técnicas e procedimentos digitais impõem novas posturas, que se integram às práticas tradicionais de ensino. Elas têm o potencial de conectar o conteúdo acadêmico à realidade dos estudantes, possibilitando criações, colaborações e aprendizados a partir de suas experiências e vivências sociais.

Segundo Martins-Júnior, Martins e Dias (2023), o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) permite “estabelecer redes de aprendizagem e também se configuram como dispositivos de apropriação e mobilização dos conteúdos e conceitos envolvidos no ensino de Geografia” (p. 223). Do ponto de vista das práticas docentes, os autores defendem que essas tecnologias não apenas mobilizam o alunado, como também estimulam a construção de novas metodologias, formas avaliativas e diferentes maneiras de conceber os objetos de estudo da Geografia.

As práticas pedagógicas compreendem intervenções, ações ou estratégias voltadas à promoção da aprendizagem. Envolvem métodos que vão desde a exposição de conteúdos até a apresentação de atividades práticas. Já as mediações pedagógicas dizem respeito à relação interacional entre professor, aluno e conhecimento. Nesse

contexto, o foco se volta ao discente, considerando o processo de internalização de instrumentos, símbolos e significados culturais. Entre as diversas abordagens existentes sobre mediação, destaca-se a perspectiva de Vygotsky (2007).

Para Vygotsky (2007), a mediação ocorre por meio de instrumentos e signos que orientam o comportamento humano. Os instrumentos regulam ações externas, enquanto os signos, como a linguagem, são ferramentas psicológicas internalizadas. O conceito de mediação pressupõe uma ação intermediária entre o sujeito e o objeto do conhecimento – sendo o professor um desses mediadores. É por meio dessa relação que o indivíduo interpreta o mundo, constrói significados e desenvolve suas funções cognitivas superiores, como o pensamento.

A ação mediada entre aluno, professor e conhecimento é fundamental para o desenvolvimento humano. Os instrumentos e os signos, ao intermediarem a relação entre o sujeito e o mundo, ampliam a capacidade de compreensão da realidade. Eles também atuam como catalisadores de novas aprendizagens, reinvenções e produções de conhecimento. Enquanto os instrumentos regulam o comportamento, os signos mobilizam o pensamento e ampliam a consciência. Ao intervir sobre o mundo, o sujeito transforma tanto a si quanto a realidade que o cerca, aprimorando suas formas de agir e pensar.

Nesse sentido, a TDICs, enquanto ferramentas culturais e históricas, não são apenas dispositivos técnicos. São instrumentos simbólicos que organizam comportamentos, influenciam ações e transformam processos comunicativos. Segundo Costa, Duqueviz e Pedroza (2015), essas tecnologias são mediadoras do conhecimento e atuam na construção de novos modos de socialização, aprendizagem e produção cultural. Elas representam um marco do nosso tempo e têm o potencial de gerar novas formas de pensar, agir e significar o mundo, somando-se à cultura já existente.

As práticas e mediações pedagógicas também contribuem para o processo de alfabetização e letramento. Na atualidade, torna-se indispensável desenvolver competências que possibilitem aos estudantes o uso autônomo e crítico das tecnologias digitais – seja para buscar e tratar informações, utilizar serviços on-line, comunicar-se, produzir conteúdo ou participar de ambientes educacionais e culturais (Fernandes; Braga, 2018). Para isso, é necessário criar condições mínimas de acesso e formação digital, sobretudo para os públicos que ainda carecem dessas habilidades.

A alfabetização digital refere-se à aquisição de habilidades técnicas básicas para a interação com as tecnologias, como ler, escrever e operar dispositivos como computadores, smartphones e tablets. Já o letramento digital é um desdobramento desse processo, voltado para a compreensão crítica do uso das tecnologias. Envolve a capacidade de criar, analisar e avaliar conteúdos em ambientes digitais. Ambos os processos se articulam continuamente, promovendo trocas, aprendizagens e o desenvolvimento de competências no uso dos artefatos digitais.

4. CONSIDERAÇÕES E SUGESTÕES FINAIS

O objetivo geral deste trabalho foi discutir e analisar como o uso das geotecnologias pode contribuir para o processo de ensino de Geografia, destacando as principais ferramentas digitais, suas funcionalidades e aplicações no contexto educacional. Ao longo da análise, observou-se que essas tecnologias potencializam práticas pedagógicas mais dinâmicas, participativas e conectadas à realidade dos estudantes.

Recursos geoespaciais, como os globos virtuais e os aplicativos móveis, estão transformando o modo como a Geografia é ensinada. Ferramentas como o *Google Earth* oferecem imagens em alta resolução, possibilitando a visualização de paisagens, a criação de rotas e a análise de dados sem a necessidade de sair da sala de aula. A integração entre telefonia móvel e computação em nuvem tem facilitado a coleta de dados em tempo real, tornando dispositivos como smartphones e tablets essenciais nos Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Aplicativos como o *QField* ampliam a possibilidade de ensino ao permitir a captura, edição e visualização de dados espaciais em campo, otimizando o trabalho com os conteúdos geográficos. Já o Sensoriamento Remoto fortalece as habilidades cartográficas dos alunos, ao mesmo tempo em que vincula o conteúdo à realidade em que vivem. Essas tecnologias tornam as aulas mais atrativas, interativas e contextualizadas, despertando maior interesse e engajamento dos estudantes.

A incorporação das tecnologias geoespaciais ao ensino de Geografia contribui para a construção de um ambiente escolar mais integrado à vivência social e cultural dos discentes. Elas auxiliam o professor nas mediações pedagógicas, estabelecendo pontes entre os conteúdos curriculares e a realidade dos alunos, favorecendo a compreensão e o desenvolvimento cognitivo. No contexto das Tecnologias Digitais (TD), práticas e mediações bem planejadas são indispensáveis para uma inserção significativa desses recursos em sala de aula.

A alfabetização e o letramento digitais envolvem não apenas a operação técnica de dispositivos e *softwares*, mas também a capacidade crítica de buscar, selecionar, interpretar e utilizar informações com responsabilidade e ética. No ensino de Geografia, essa competência torna-se ainda mais relevante, pois exige dos alunos habilidades específicas para lidar com dados espaciais. Nesse sentido, a presença dessas tecnologias no cotidiano escolar contribui para a formação de sujeitos mais preparados para os desafios de uma sociedade digital.

Como sugestão para futuras pesquisas, destaca-se a importância de aprofundar os estudos sobre o uso das geotecnologias no contexto da inclusão digital. Em um país como o Brasil, marcado por desigualdades sociais e educacionais, é urgente

garantir o acesso a equipamentos de qualidade, à internet e à formação básica para o uso adequado desses recursos, sobretudo nas redes públicas de ensino. A inclusão digital deve ser entendida como parte fundamental da democratização do conhecimento da justiça educacional.

Nesse cenário, o ensino das geotecnologias pode ampliar saberes, desenvolver competências e fomentar uma postura crítica e autônoma diante das ferramentas digitais. Ao proporcionar acesso à informação, análise e comunicação em plataformas online, tais tecnologias se consolidam como aliadas de uma prática pedagógica inclusiva, que respeita as diferenças e promove oportunidades reais de aprendizagem. Recomenda-se, portanto, a realização de novos estudos com propósitos semelhantes, que ampliem o debate e contribuam para a construção de uma educação mais equitativa e transformadora.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Luís Correia. **Google Earth na sala de aula**. Lisboa: Areal Editores, 2013. 95 p.

ARTVINLI, E. The contribution of geographic information systems (GIS) to geography education and secondary school students' attitudes related to GIS. **Educational Sciences: Theory & Practice**, Eskişehir-TR, v. 10, n. 3, pp. 1277-1292, 2010. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ919854.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2025.

BAKER, T. R.; WHITE, S. H. The effects of G.I.S. on students' attitudes, self-efficacy, and achievement in middle school science classrooms. **Journal of Geography**, London, v. 102, n. 6, pp. 243-254, 2003.

BORGES, M. G.; PACHECO, A. P. Aspectos do sensoriamento remoto aplicado ao ensino básico de geografia. **Revista Ensino de Geografia**, Recife, v. 1, n. 1, pp. 86-101, 2018.

CARVALHO, Vânia Maria Salomon Guaycuru de. **Sensoriamento remoto no ensino básico da geografia: definindo novas estratégias**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://lagf.org/2013/pdf/V%C3%A2nia%20Maria%20Salomon.pdf> Acesso em: 04 de ago. de 2025.

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 19, n. 3, Set/Dez, pp. 603-610, 2015.

CROWDER, C. **Google Earth for dummies**. Indiana: Wiley Publishing, 2007. 368 p.

CURTO, J. M. **Os websig no ensino da geografia no 3º ciclo: estudo de caso**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Aberta, Lisboa, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.2/2096>. Acesso em: 03 jul. 2025.

FERNANDES, Jarina Rodrigues; BRAGA, Fabiana Marini. Inclusão digital. In: MILL, Daniel (Org.). **Dicionário crítico de educação e tecnologias e de educação a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2018.

FERREIRA, C. M. Considerações teórico-metodológicas sobre as origens e a inserção do Sistema de Informação Geográfica na Geografia. In: VITTE, Antônio Carlos (Org.). **Contribuições à história e à epistemologia da Geografia**. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2007.

FERREIRA, G. S.; CASTIGLIONE, R. M. TIC na educação: ambientes pessoais de aprendizagem nas perspectivas e práticas de jovens. **Revista da Faculdade de Educação da USP**, São Paulo, v. 44, pp. 1-22, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201702153673>. Acesso em: 03 jul. 2025.

FLOREZANO, T. G. Sensoriamento remoto para a geomorfologia. In: FLOREZANO, T. G. (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLOREZANO, T. G.; SANTOS, V. M. N. dos. Difusão do sensoriamento remoto através de projetos escolares. In: **Anais XI SBSR**, Belo Horizonte, MG. 2003.

FU, Pinde. **Getting to know Web GIS**. Redlands: Esri Press, 2015. 488 p.

FU, Pinde. **Getting to know Mobile GIS**. Redlands: Esri Press, 2025. 286 p.

GATRELL, J. D. Making room: integrating geo-technologies into teacher education. **Journal of Geography**, Louisville, EUA, v. 103, n. 5, pp. 193-198, 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/249044129_Making_Room_Integrating_Geo-technologies_into_Teacher_Education Acesso em: 04 de ago. de 2025

GOTTSCHALK, F.; WEISE, C. Digital equity and inclusion in education: an overview of practice and policy in OECD countries. **OECD Education Working Papers**, France, n. 299, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/7cb15030-en>. Acesso em: 03 jul. 2025.

HUANG, Kuo-Hung. Integrating Spatial Technology into Fieldtrips within Elementary Geography Education. **GI_Forum 2018**, Taiwan, n. 6, v. 2, pp. 214-226, 2018. Disponível em: <https://austriaca.at/rootcollection?arp=0x003a201e> Acesso em: 09 de junho de 2025.

JENSEN, John R. **Remote sensing of the environment: an earth resource perspective**. 2. ed. Harlow: Pearson, 2014. 614 p.

KERSKI, J. The implementation and effectiveness of geographic information systems technology in secondary education. **Journal of Geography**, v. 102, n. 3, pp. 128-137, 2003.

LESLE, Richard J. Google Earth: a new geological resource. **Geology Today**, Cardiff-UK, v. 22, n. 1, pp. 29-32, Jan–Feb, 2006

LONGLEY, Paul A.; GOODCHILD, Michael F.; MAGUIRE, David J.; RHIND, David W. (2015). **Geographic Information Systems & Science**. New Jersey: John Wiley & Sons, 3ª Edition, 539 p.

MARTINS-JUNIOR, Luiz; MARTINS, Rosa Elizabete M.W.; DIAS, Julice. Tecnologias digitais da informação e comunicação: o ensino de geografia e a apropriação conceitual. **Rev. FAEEBA – Ed. e Contemp.**, Salvador, v. 32, n. 69, pp. 223-237, jan./mar. 2023. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/faeeba/v32n69/2358-0194-faeeba-32-69-0223.pdf> Acesso em: 26 de jul. de 2025

MENEZES, P. M. L.; FERNANDES, M. C. **Roteiro de Cartografia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. 288 p.

OPEN SOURCE GEOSPATIAL FOUNDATION. **MapServer**, 2025. Disponível em: <https://mapserver.org/#> Acesso em: 31 de ago. de 2025

QFIELD.ORG. **Documentação do Ecossistema QField**. Disponível em: <https://docs.qfield.org/pt/get-started/>. Acesso em: 03 jul. 2025.

SANTOS, Vanessa Ramos; PIROLI, Edson Luís. O Sensoriamento Remoto no ensino de Geografia: análise a partir dos documentos referenciais do Brasil e do estado de São Paulo, **Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE

SCRUTON, Roger. **An intelligent person's guide to philosophy**. London: Duckworth, 1996.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 224 p.