



ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

Tecnologias digitais e análise da paisagem: possibilidades do Google Earth e da inteligência artificial no ensino de geografia

Mirian Ricardo da Silva¹
Alcirene Maria da Silva Cursino²

Resumo

A leitura da paisagem constitui uma importante estratégia para o desenvolvimento do pensamento geográfico, pois possibilita compreender as relações entre sociedade e natureza presentes no espaço geográfico. No contexto amazônico, a análise da paisagem favorece a interpretação de processos relacionados à cobertura vegetal, dinâmica hidrográfica, expansão urbana e transformações ambientais. Nesse cenário, as tecnologias digitais ampliam as possibilidades de observação, interpretação e construção do conhecimento no ensino de Geografia. O presente estudo teve como objetivo analisar as contribuições do Google Earth e da Inteligência Artificial para a leitura biogeográfica da paisagem amazônica e para o desenvolvimento do pensamento geográfico no contexto escolar. Metodologicamente, a pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza aplicada e objetivo descritivo, fundamentada em revisão bibliográfica sistematizada. Foram analisadas produções acadêmicas relacionadas à paisagem, Biogeografia, geotecnologias, Google Earth, Inteligência Artificial e ensino de Geografia, buscando identificar possibilidades de integração entre essas ferramentas no contexto educacional. Os resultados evidenciam que o Google Earth favorece a observação multiescalar da paisagem por meio de imagens de satélite e recursos de navegação espacial, permitindo identificar transformações ambientais e relações entre elementos naturais e sociais. A Inteligência Artificial contribui para a interpretação dos fenômenos observados ao auxiliar na formulação de hipóteses, organização de informações e aprofundamento das análises geográficas. Conclui-se que a integração entre Google Earth e Inteligência Artificial potencializa práticas investigativas e amplia as possibilidades de leitura crítica da paisagem amazônica no ensino de Geografia.

Palavras-chave: Ensino de Geografia; Paisagem; Google Earth; Inteligência Artificial; Pensamento Geográfico

Digital Technologies and Landscape Analysis: The Potential of Google Earth and Artificial Intelligence in Geography Education

¹ Mestranda do (PPGEO) da Universidade (UEA) no Curso Mestrado em Geografia). Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: mrd.s.mge24@uea.edu.br

² Docente no Curso Mestrado em Geografia - Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade do Estado do Amazonas.



ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

Abstract

Landscape reading is an important strategy for the development of geographical thinking, as it enables the understanding of the relationships between society and nature within geographic space. In the Amazonian context, landscape analysis facilitates the interpretation of processes related to vegetation cover, hydrographic dynamics, urban expansion, and environmental transformations. In this context, digital technologies expand the possibilities for observation, interpretation, and knowledge construction in Geography education. This study aimed to analyze the contributions of Google Earth and Artificial Intelligence to the biogeographical reading of the Amazonian landscape and to the development of geographical thinking in the school context. Methodologically, the research adopts a qualitative approach, with an applied nature and a descriptive objective, based on a systematized literature review. Academic studies related to landscape, Biogeography, geotechnologies, Google Earth, Artificial Intelligence, and Geography education were analyzed to identify possibilities for integrating these tools into educational practices. The results indicate that Google Earth enhances the multiscale observation of landscapes through satellite imagery and spatial navigation tools, enabling the identification of environmental changes and the relationships between natural and social elements. Artificial Intelligence contributes to the interpretation of observed phenomena by supporting hypothesis formulation, information organization, and the deepening of geographical analyses. It is concluded that the integration of Google Earth and Artificial Intelligence strengthens investigative practices and expands the possibilities for a critical reading of the Amazonian landscape in Geography education.

Keywords: Geography Education; Landscape; Google Earth; Artificial Intelligence; Geographical Thinking.

Introdução

As transformações tecnológicas ocorridas nas últimas décadas têm produzido mudanças significativas na forma como o conhecimento é construído, acessado e compartilhado na sociedade contemporânea. No campo educacional, a incorporação de tecnologias digitais tem ampliado as possibilidades de ensino e aprendizagem, favorecendo práticas mais interativas, colaborativas e contextualizadas. No ensino de Geografia, tais transformações assumem especial relevância, uma vez que a compreensão do espaço geográfico depende da observação, análise e interpretação de fenômenos que se manifestam em diferentes escalas espaciais e temporais. Nesse contexto, recursos como geotecnologias, imagens de satélite, mapas digitais e ambientes virtuais de aprendizagem têm contribuído para ampliar as formas de representação e leitura do espaço geográfico (Freitas; Silva, 2026; Lima, 2025).

Entre as ferramentas disponíveis para o ensino de Geografia, o Google Earth destaca-se por possibilitar a visualização dinâmica da superfície terrestre, permitindo a observação de paisagens naturais e humanizadas em diferentes escalas de análise. Sua utilização favorece a interpretação de elementos físicos e sociais do espaço geográfico,

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

contribuindo para o desenvolvimento do pensamento espacial e da alfabetização cartográfica. Além disso, os avanços recentes das geotecnologias e da cartografia digital têm ampliado o acesso a informações geoespaciais, tornando os estudantes não apenas consumidores, mas também produtores de representações do espaço (Barros et al., 2025).

Paralelamente, a emergência da Inteligência Artificial (IA), especialmente em sua vertente generativa, tem provocado debates acerca de suas potencialidades e limitações no campo educacional. Embora sua inserção no ensino ainda esteja em processo de consolidação, estudos recentes indicam que a IA pode contribuir para a personalização da aprendizagem, análise de dados, produção de conteúdos e apoio à construção de explicações sobre fenômenos complexos. No ensino de Geografia, a IA apresenta potencial para auxiliar estudantes na interpretação de paisagens, compreensão de processos socioambientais e formulação de hipóteses investigativas, desde que utilizada de forma crítica e mediada pelo professor (Holanda; Ramos; Queiroz Neto, 2026; Reis; Julião; Fiel, 2026).

Apesar do crescente interesse pelas tecnologias digitais na educação, observa-se que grande parte das pesquisas se concentra na utilização isolada de recursos tecnológicos ou na discussão de seus aspectos instrumentais. Ainda são escassos os estudos que investigam a integração entre geotecnologias e Inteligência Artificial como estratégia para promover a análise da paisagem e o desenvolvimento do pensamento geográfico. Tal lacuna torna-se particularmente relevante diante da necessidade de fortalecer práticas pedagógicas que estimulem a observação, a interpretação crítica e a compreensão das transformações espaciais vivenciadas pelos estudantes em seu cotidiano.

Diante desse cenário, o presente estudo busca responder à seguinte questão de pesquisa: como a integração entre Google Earth e Inteligência Artificial pode contribuir para a análise da paisagem e para o desenvolvimento do pensamento geográfico no ensino de Geografia? Para responder a esse problema, definiu-se como objetivo geral analisar as contribuições do Google Earth e da Inteligência Artificial para a interpretação da paisagem e o desenvolvimento do pensamento geográfico no ensino de Geografia. Como objetivos específicos, pretende-se: descrever as potencialidades do Google Earth para a observação e análise da paisagem; discutir as contribuições da Inteligência Artificial para a interpretação de elementos naturais e sociais presentes na paisagem; e analisar as possibilidades de integração entre Google Earth e Inteligência Artificial no ensino de Geografia.

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza aplicada e objetivo descritivo, fundamentada em pesquisa bibliográfica e na elaboração de uma proposta metodológica voltada à análise da paisagem no ensino de Geografia. Para tanto, foram analisadas produções acadêmicas relacionadas à paisagem, pensamento geográfico, geotecnologias, cartografia digital e Inteligência Artificial aplicada à educação, buscando identificar possibilidades de articulação entre esses elementos na construção do conhecimento geográfico.

A relevância social desta pesquisa reside na necessidade de promover práticas educativas alinhadas às demandas da cultura digital contemporânea, contribuindo para a formação de estudantes capazes de interpretar criticamente as transformações do espaço geográfico. No âmbito acadêmico, o estudo amplia as discussões sobre o uso pedagógico

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

das geotecnologias e da Inteligência Artificial no ensino de Geografia, especialmente no que se refere à análise da paisagem e ao desenvolvimento do pensamento geográfico. Sua viabilidade está associada à ampla disponibilidade das ferramentas discutidas, ao acesso gratuito ao Google Earth e à crescente popularização das plataformas de Inteligência Artificial, fatores que favorecem sua utilização em diferentes contextos educacionais.

Por fim, entende-se que a articulação entre Google Earth e Inteligência Artificial representa uma possibilidade promissora para o ensino de Geografia, ao ampliar as formas de observação, interpretação e compreensão da paisagem. Mais do que incorporar novas tecnologias ao ambiente escolar, trata-se de explorar estratégias capazes de fortalecer o pensamento geográfico, estimular a investigação e favorecer a construção de aprendizagens significativas sobre o espaço geográfico e suas transformações.

Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza aplicada e objetivo descritivo, fundamentando-se em revisão bibliográfica sistematizada associada à elaboração de uma proposta metodológica voltada ao ensino de Geografia Física e Biogeografia. A abordagem qualitativa foi adotada por possibilitar a compreensão e interpretação das contribuições das geotecnologias e da Inteligência Artificial para os processos de ensino e aprendizagem em Geografia, considerando aspectos relacionados à leitura da paisagem, ao pensamento geográfico e às práticas pedagógicas mediadas por tecnologias digitais.

Segundo Gil (2008), as pesquisas qualitativas possibilitam compreender fenômenos sociais e educacionais a partir da interpretação de significados, relações e contextos, favorecendo análises mais aprofundadas sobre processos investigados.

Quanto aos procedimentos técnicos, a investigação desenvolveu-se por meio de levantamento, seleção, análise e sistematização de produções científicas relacionadas ao ensino de Geografia, paisagem, Biogeografia, geotecnologias e Inteligência Artificial aplicada à educação. A revisão bibliográfica buscou identificar contribuições teóricas e metodológicas capazes de subsidiar a construção de uma proposta didática voltada à leitura biogeográfica da paisagem amazônica utilizando Google Earth e Inteligência Artificial.

O levantamento bibliográfico foi realizado entre março e junho de 2026 em bases de dados e plataformas acadêmicas como Google Scholar, SciELO e periódicos especializados nas áreas de Ensino de Geografia, Geografia Física, Educação e Tecnologias Educacionais. Foram utilizados os descritores: “paisagem”, “Biogeografia”, “Google Earth”, “Inteligência Artificial”, “geotecnologias”, “ensino de Geografia”, “paisagem amazônica” e “pensamento geográfico”, combinados por meio de operadores booleanos de busca. A seleção dos trabalhos considerou produções relacionadas à utilização pedagógica de tecnologias digitais no ensino de Geografia e estudos voltados à leitura da paisagem e interpretação espacial.

Os critérios de inclusão contemplaram artigos científicos, livros, dissertações e trabalhos acadêmicos publicados entre 2012 e 2026, em língua portuguesa e espanhola, que apresentassem discussões relacionadas ao ensino de Geografia Física, Biogeografia, geotecnologias e mediação pedagógica por tecnologias digitais. Foram excluídos



ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

trabalhos sem relação direta com práticas educacionais, estudos repetidos em diferentes bases, produções sem fundamentação metodológica explícita e textos que abordavam tecnologias digitais apenas sob perspectiva técnica, sem articulação com processos de ensino e aprendizagem.

Após a seleção do material bibliográfico, os estudos foram organizados em três categorias analíticas: a) paisagem e pensamento geográfico; b) geotecnologias e leitura espacial; c) Inteligência Artificial e mediação pedagógica. Essa organização possibilitou analisar as contribuições dos autores para a compreensão da paisagem como categoria central da Geografia, para o uso das geotecnologias na interpretação espacial e para as potencialidades e limites da Inteligência Artificial nos processos educativos.

As discussões relacionadas à paisagem e ao pensamento geográfico fundamentaram-se principalmente em Santos (2008), Callai (2013), Cavalcanti (2019) e Suertegaray (2001), cujas contribuições possibilitaram compreender a paisagem como categoria de análise vinculada às relações entre sociedade e natureza e ao desenvolvimento do raciocínio geográfico. No que se refere à Biogeografia e à interpretação da paisagem amazônica, destacaram-se as contribuições de Ab'Sáber (2003), especialmente no que diz respeito à análise integrada dos sistemas ambientais e das dinâmicas territoriais amazônicas.

As discussões sobre geotecnologias e tecnologias digitais no ensino de Geografia foram fundamentadas em Freitas e Silva (2026), Lima (2025) e Barros et al. (2025), autores que destacam o potencial pedagógico de recursos digitais para o desenvolvimento da inteligência espacial, da alfabetização cartográfica e de práticas investigativas relacionadas à leitura da paisagem. Já as análises sobre Inteligência Artificial e mediação pedagógica basearam-se principalmente em Holanda, Ramos e Queiroz Neto (2026), Reis, Julião e Fiel (2026) e Santos e Ramos Filho (2025), que discutem as potencialidades, limites e desafios éticos da utilização da IA nos processos educacionais.

Como produto da pesquisa, elaborou-se uma proposta metodológica voltada à leitura biogeográfica da paisagem amazônica utilizando Google Earth e Inteligência Artificial como mediações didáticas. A sequência proposta contempla etapas de observação da paisagem, identificação de elementos naturais e sociais, formulação de hipóteses, investigação orientada, validação das informações e produção de sínteses interpretativas acerca dos fenômenos espaciais observados.

A proposta metodológica foi estruturada a partir de princípios relacionados ao desenvolvimento do pensamento geográfico e das metodologias investigativas, buscando favorecer a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Nesse sentido, o uso integrado do Google Earth e da Inteligência Artificial foi concebido não apenas como recurso tecnológico, mas como estratégia didática voltada à ampliação da capacidade de observação, análise e interpretação crítica da paisagem amazônica.

Por fim, destaca-se que a Inteligência Artificial foi utilizada apenas como ferramenta auxiliar de revisão textual, organização preliminar de informações e apoio à sistematização de conteúdos, sendo todas as informações analisadas, revisadas e validadas pelos autores em referências acadêmicas e científicas. Essa preocupação metodológica buscou garantir maior rigor científico à pesquisa e reduzir riscos

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

relacionados à utilização de conteúdos imprecisos, simplificados ou descontextualizados produzidos por sistemas de IA generativa.

Fundamentos Teóricos da Paisagem e das Tecnologias Digitais no Ensino de Geografia

A paisagem constitui uma das categorias fundamentais da Geografia, sendo amplamente utilizada para compreender as relações estabelecidas entre sociedade e natureza ao longo do tempo. Mais do que um conjunto de elementos visíveis, a paisagem representa a materialização de processos históricos, econômicos, culturais e ambientais que se expressam no espaço geográfico. Nesse sentido, sua análise permite compreender não apenas aquilo que se observa, mas também as dinâmicas responsáveis pela produção e transformação dos lugares.

Para Santos (2008), a paisagem corresponde ao conjunto de formas que expressam as sucessivas relações entre sociedade e natureza, constituindo-se como uma herança de diferentes momentos históricos. Dessa forma, a paisagem apresenta elementos do passado e do presente, revelando marcas das ações humanas sobre o espaço. Sua observação possibilita compreender processos sociais e territoriais que nem sempre são percebidos de forma imediata, exigindo do observador uma postura investigativa e crítica.

De modo semelhante, Suertegaray (2001) destaca que a paisagem deve ser entendida como uma categoria dinâmica, constantemente transformada pelas ações humanas e pelos processos naturais. A autora ressalta que sua interpretação exige a articulação entre diferentes escalas espaciais e temporais, permitindo compreender a complexidade dos fenômenos geográficos. Essa perspectiva amplia a compreensão da paisagem para além da simples contemplação visual, incorporando elementos relacionados às relações sociais, econômicas e ambientais.

Paisagem, Biogeografia e compreensão do espaço geográfico

A paisagem constitui uma das categorias fundamentais da Geografia por possibilitar a compreensão das relações estabelecidas entre sociedade e natureza na produção do espaço geográfico. Mais do que um conjunto de elementos visíveis, a paisagem expressa processos históricos, ambientais, econômicos e culturais que se materializam no território, revelando permanências e transformações ao longo do tempo. Nesse sentido, sua análise favorece a interpretação das dinâmicas espaciais e o desenvolvimento do pensamento geográfico no contexto escolar.

Para Santos (2008), a paisagem corresponde ao conjunto de formas que expressam as sucessivas relações entre sociedade e natureza, constituindo-se como herança de diferentes momentos históricos. A observação da paisagem permite identificar marcas das ações humanas sobre o espaço, bem como compreender processos naturais e sociais que atuam simultaneamente na organização territorial. Dessa forma, a leitura da paisagem ultrapassa a dimensão descritiva e assume caráter investigativo e interpretativo.

De maneira semelhante, Suertegaray (2001) destaca que a paisagem deve ser compreendida como categoria dinâmica, constantemente transformada por processos naturais e ações antrópicas. Sua interpretação exige a articulação entre diferentes escalas

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

espaciais e temporais, permitindo compreender a complexidade dos fenômenos geográficos. Essa perspectiva torna-se particularmente relevante no ensino de Geografia Física, pois favorece análises integradas entre relevo, clima, hidrografia, vegetação e uso da terra.

No contexto educacional, a paisagem desempenha importante função didática ao aproximar os conteúdos geográficos da realidade vivenciada pelos estudantes. Segundo Callai (2013), ensinar Geografia implica possibilitar que os alunos compreendam o espaço em que vivem, relacionando fenômenos locais e globais. Assim, a observação da paisagem constitui importante ponto de partida para o desenvolvimento do raciocínio geográfico, estimulando habilidades relacionadas à localização, comparação, diferenciação, conexão e mudança espacial.

Cavalcanti (2019) argumenta que o pensamento geográfico é desenvolvido quando os estudantes conseguem interpretar fenômenos espaciais a partir de conceitos e categorias próprias da Geografia. Nesse processo, a paisagem assume papel central por favorecer a observação crítica do espaço e a problematização das relações entre elementos naturais e sociais. A aprendizagem torna-se mais significativa quando os conteúdos escolares são articulados às experiências cotidianas dos estudantes e às transformações percebidas no território.

No contexto amazônico, a leitura da paisagem apresenta grande relevância para a compreensão das dinâmicas ambientais e territoriais contemporâneas. A expansão urbana, o desmatamento, a fragmentação florestal, as alterações em cursos d'água e as mudanças no uso da terra constituem processos que transformam continuamente as paisagens amazônicas. A análise desses fenômenos possibilita discutir impactos socioambientais, conservação da biodiversidade e relações entre desenvolvimento econômico e sustentabilidade.

Tecnologias Digitais e inovação pedagógica no Ensino de Geografia

A Biogeografia constitui importante campo do conhecimento voltado ao estudo da distribuição dos seres vivos na superfície terrestre e das relações estabelecidas entre organismos e ambiente. Seu desenvolvimento científico está associado à necessidade de compreender os fatores responsáveis pela ocorrência das espécies em diferentes regiões do planeta, considerando aspectos relacionados ao clima, relevo, solos, hidrografia e dinâmica ecológica.

Segundo Ab'Sáber (2003), as paisagens brasileiras resultam da interação dinâmica entre componentes físicos e processos biológicos, formando sistemas ambientais complexos que devem ser analisados de maneira integrada. Na Amazônia, essa integração torna-se ainda mais evidente devido à elevada biodiversidade, à diversidade de ecossistemas e à influência das dinâmicas hidroclimáticas na organização territorial.

A paisagem amazônica apresenta características singulares relacionadas à presença de extensas áreas florestais, rios de grande porte, áreas de várzea, igapós e campinaranas, além de intensa diversidade biológica. Esses elementos condicionam diferentes formas de ocupação humana e influenciam diretamente os modos de vida das

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

populações amazônicas. Dessa forma, compreender a organização da paisagem amazônica exige considerar simultaneamente aspectos naturais e sociais.

Os estudos de Haffer e Prance (2002) contribuíram significativamente para a compreensão da dinâmica biogeográfica amazônica ao desenvolverem a Teoria dos Refúgios, segundo a qual oscilações climáticas ocorridas ao longo do Quaternário favoreceram o isolamento de populações vegetais e animais, contribuindo para processos de especiação e elevada biodiversidade regional. Embora originalmente vinculada à Biogeografia histórica, essa abordagem apresenta potencial pedagógico ao possibilitar discussões sobre evolução da paisagem, biodiversidade e transformações ambientais.

No ensino de Geografia, a Biogeografia favorece a compreensão das relações entre vegetação, clima, hidrografia e ocupação humana, contribuindo para análises integradas do espaço geográfico. A observação de padrões de cobertura vegetal, áreas degradadas, fragmentação florestal e expansão urbana permite aos estudantes interpretar processos ambientais presentes em diferentes escalas espaciais.

Além disso, a leitura biogeográfica da paisagem amazônica contribui para a discussão de questões socioambientais contemporâneas, como desmatamento, queimadas, perda de biodiversidade e impactos das atividades econômicas sobre os ecossistemas. Tais temas aproximam os conteúdos escolares da realidade vivenciada pelos estudantes e favorecem a construção de uma consciência ambiental crítica.

Nesse contexto, o ensino de Geografia Física e Biogeografia demanda estratégias metodológicas capazes de articular observação, investigação e interpretação da paisagem. As tecnologias digitais apresentam potencial para ampliar essas possibilidades ao permitir a visualização espacial de fenômenos ambientais, a análise multiescalar do território e o acesso a diferentes formas de representação do espaço geográfico.

O Google Forms como ferramenta de investigação geográfica

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação têm ampliado as possibilidades de ensino e aprendizagem no contexto escolar, favorecendo práticas pedagógicas mais dinâmicas, investigativas e contextualizadas. No ensino de Geografia, recursos digitais possibilitam novas formas de observação, representação e interpretação do espaço geográfico, fortalecendo o desenvolvimento do pensamento geográfico e da alfabetização cartográfica.

Entre essas tecnologias, o Google Earth destaca-se por permitir a visualização da superfície terrestre em diferentes escalas, possibilitando a observação de paisagens naturais e humanizadas por meio de imagens de satélite, modelos tridimensionais e registros históricos. Sua utilização no ensino de Geografia favorece a análise de elementos como relevo, hidrografia, cobertura vegetal, expansão urbana e uso da terra, contribuindo para práticas investigativas relacionadas à leitura da paisagem.

Segundo Freitas e Silva (2026), as geotecnologias ampliam as possibilidades didáticas do ensino de Geografia ao favorecer experiências mais interativas e contextualizadas. Recursos como imagens de satélite e plataformas digitais permitem aos estudantes observar fenômenos espaciais em múltiplas escalas, fortalecendo habilidades relacionadas à comparação, interpretação e análise territorial.

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

No contexto amazônico, o Google Earth apresenta grande potencial pedagógico ao possibilitar a observação de processos como desmatamento, fragmentação florestal, expansão urbana e alterações em cursos d'água. A utilização de imagens históricas permite identificar permanências e transformações da paisagem ao longo do tempo, favorecendo a compreensão das relações entre sociedade e natureza na organização do espaço regional.

Paralelamente, a Inteligência Artificial tem ampliado as discussões sobre inovação tecnológica no campo educacional. Ferramentas de IA generativa possibilitam a produção de textos, sínteses, explicações e organização de informações a partir de comandos em linguagem natural. No ensino de Geografia, tais recursos podem auxiliar estudantes na formulação de hipóteses, interpretação de fenômenos espaciais e aprofundamento de análises relacionadas à paisagem.

Entretanto, o uso da Inteligência Artificial exige acompanhamento crítico e mediação pedagógica permanente. Holanda, Ramos e Queiroz Neto (2026) ressaltam que a utilização da IA no contexto educacional deve estar associada à aprendizagem significativa, à ética digital e à validação das informações produzidas. Ferramentas de IA podem apresentar respostas imprecisas, simplificadas ou descontextualizadas, tornando indispensável a conferência das informações em fontes científicas confiáveis.

Nesse sentido, a Inteligência Artificial não deve substituir os processos de investigação e reflexão próprios da construção do conhecimento geográfico, mas atuar como ferramenta de apoio à aprendizagem. Seu uso pedagógico exige que os estudantes desenvolvam competências relacionadas à análise crítica da informação, verificação de fontes, interpretação espacial e letramento digital.

A integração entre Google Earth e Inteligência Artificial apresenta potencial para fortalecer práticas investigativas no ensino de Geografia Física e Biogeografia. Enquanto o Google Earth favorece a observação da paisagem e a identificação de elementos espaciais, a IA pode auxiliar na interpretação dos fenômenos observados, na formulação de perguntas investigativas e na construção de explicações geográficas mais complexas.

Google Earth e a Inteligência Artificial no Ensino de Geografia: Aplicações, Potencialidades e Contribuições

A análise da literatura permitiu identificar contribuições relevantes das geotecnologias e da Inteligência Artificial para o ensino de Geografia, especialmente no que se refere à leitura da paisagem, à interpretação de processos biogeográficos e ao desenvolvimento do pensamento geográfico. A inserção das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no contexto educacional tem ampliado as possibilidades de construção de práticas pedagógicas mais investigativas, participativas e alinhadas às demandas da sociedade contemporânea. Os estudos analisados convergem ao destacar que a utilização dessas tecnologias, quando articulada aos objetivos pedagógicos e mediada pelo professor, amplia as possibilidades de observação, investigação e compreensão dos fenômenos espaciais.

No contexto do ensino de Geografia Física e Biogeografia, tais contribuições tornam-se ainda mais relevantes, pois permitem aproximar conteúdos relacionados à



ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

paisagem, vegetação, hidrografia, biodiversidade e transformações ambientais das experiências vividas pelos estudantes. A utilização de recursos digitais possibilita explorar paisagens em diferentes escalas espaciais, favorecendo análises que articulam elementos naturais e sociais presentes no território.

O Google Earth como ferramenta de observação e análise da paisagem

A observação da paisagem constitui uma das etapas fundamentais da investigação geográfica, pois permite identificar elementos naturais e sociais que compõem o espaço geográfico e compreender as relações estabelecidas entre eles. No contexto escolar, essa prática contribui para aproximar os estudantes dos fenômenos estudados, favorecendo a construção de interpretações sobre a realidade observada. Nesse sentido, as geotecnologias ampliam significativamente as possibilidades de leitura da paisagem, oferecendo recursos que permitem visualizar e analisar o espaço em diferentes escalas e perspectivas (Callai, 2013; Cavalcanti, 2019).

Entre essas ferramentas, o Google Earth destaca-se por disponibilizar imagens de satélite, modelos tridimensionais e recursos de navegação espacial que possibilitam a exploração virtual de diferentes lugares. Sua utilização no ensino de Geografia favorece a observação detalhada de elementos como relevo, cobertura vegetal, hidrografia, áreas urbanizadas e formas de uso da terra, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades relacionadas à localização, comparação e interpretação espacial. Diferentemente dos recursos cartográficos convencionais, a plataforma permite experiências mais dinâmicas e interativas, aproximando os conteúdos geográficos das tecnologias presentes no cotidiano dos estudantes (Freitas; Silva, 2026; Lima, 2025).

No contexto amazônico, a utilização do Google Earth apresenta potencial para o desenvolvimento de atividades voltadas à leitura biogeográfica da paisagem. A observação de áreas de floresta de terra firme, regiões de várzea, fragmentos florestais urbanos ou áreas de expansão urbana permite discutir processos relacionados ao uso da terra e às transformações ambientais. Em regiões próximas a Manaus e Iranduba, por exemplo, os estudantes podem observar alterações decorrentes do crescimento urbano, mudanças na cobertura vegetal e impactos sobre áreas naturais, estabelecendo relações entre processos naturais e ações humanas.

Barros et al. (2025) destacam que os avanços das geotecnologias transformaram as formas de produção, acesso e interpretação da informação geográfica, ampliando o uso de globos virtuais, mapas digitais e plataformas interativas como instrumentos de análise espacial. Segundo os autores, essas ferramentas favorecem o desenvolvimento da inteligência espacial, compreendida como a capacidade de identificar relações, padrões e transformações presentes no espaço geográfico. Nesse contexto, o Google Earth apresenta potencial para fortalecer habilidades investigativas relacionadas ao pensamento geográfico.

Outro aspecto relevante refere-se à utilização de imagens históricas disponíveis na plataforma. Esse recurso permite comparar paisagens em diferentes momentos temporais e identificar processos como expansão urbana, alterações em cursos d'água, fragmentação florestal e mudanças no uso da terra. Dessa forma, a observação deixa de

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

assumir caráter exclusivamente descritivo e passa a constituir um exercício investigativo voltado à compreensão das dinâmicas socioespaciais e ambientais (Barros et al., 2025).

Sob a perspectiva pedagógica, o Google Earth também favorece a alfabetização cartográfica ao possibilitar o contato dos estudantes com conceitos relacionados à orientação espacial, escala, localização e representação cartográfica. Ao explorar paisagens em contextos locais, regionais e globais, os estudantes desenvolvem competências necessárias à compreensão dos fenômenos espaciais e à construção do raciocínio geográfico (Freitas; Silva, 2026).

Dessa forma, o Google Earth não deve ser compreendido apenas como instrumento tecnológico de visualização espacial, mas como recurso pedagógico capaz de favorecer a construção do conhecimento geográfico. Ao permitir que os estudantes observem, descrevam, comparem e interpretem diferentes paisagens, a plataforma contribui para o desenvolvimento de habilidades investigativas essenciais à compreensão crítica do espaço geográfico (Barros et al., 2025; Freitas; Silva, 2026).

A Inteligência Artificial como recurso de interpretação geográfica

Se o Google Earth amplia as possibilidades de observação da paisagem, a Inteligência Artificial pode contribuir para o aprofundamento de sua interpretação. No ensino de Geografia, a interpretação constitui etapa essencial da construção do conhecimento, pois envolve compreender as relações entre os elementos observados e os processos responsáveis pela organização espacial. Dessa forma, não basta identificar elementos naturais e sociais presentes na paisagem; é necessário compreender suas funções, origens e transformações ao longo do tempo (Callai, 2013; Cavalcanti, 2019).

As discussões recentes sobre o uso da Inteligência Artificial na educação evidenciam potencial para apoiar processos de aprendizagem mais dinâmicos e interativos. No campo da Geografia, essa tecnologia pode auxiliar na organização de informações, na formulação de hipóteses e na construção de explicações sobre fenômenos espaciais (Santos; Ramos Filho, 2025). Entretanto, sua utilização exige acompanhamento pedagógico permanente, evitando que as informações produzidas sejam aceitas como verdades absolutas sem análise crítica (Holanda; Ramos; Queiroz Neto, 2026).

Holanda, Ramos e Queiroz Neto (2026) destacam que a Inteligência Artificial pode contribuir para a aprendizagem significativa quando utilizada de forma ética, crítica e articulada aos objetivos educacionais. Nesse sentido, a tecnologia não substitui a atuação docente, mas atua como instrumento de apoio à construção do conhecimento, favorecendo a participação ativa dos estudantes e o desenvolvimento de competências investigativas.

No contexto da análise da paisagem amazônica, a IA pode contribuir para ampliar interpretações produzidas a partir das observações realizadas no Google Earth. Após identificar determinados elementos espaciais, os estudantes podem formular perguntas relacionadas à dinâmica hidrográfica, aos tipos de vegetação, aos impactos ambientais ou às formas de ocupação territorial. A ferramenta pode auxiliar na construção de hipóteses e explicações preliminares, que posteriormente devem ser confrontadas com

ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

referências científicas e materiais didáticos (Holanda; Ramos; Queiroz Neto, 2026; Reis; Julião; Fiel, 2026).

Entretanto, os estudos analisados também apontam limites relacionados ao uso da Inteligência Artificial em contextos educacionais. Entre os principais desafios destacam-se a possibilidade de geração de informações imprecisas, simplificações excessivas, vieses algorítmicos, dependência tecnológica e dificuldades relacionadas à verificação das fontes utilizadas pela ferramenta (Reis; Julião; Fiel, 2026).

Integração entre Google Earth e Inteligência Artificial no desenvolvimento do pensamento geográfico

A análise dos estudos selecionados demonstra que o potencial pedagógico do Google Earth e da Inteligência Artificial torna-se mais significativo quando essas tecnologias são utilizadas de forma integrada. Enquanto o Google Earth favorece a observação e exploração da paisagem por meio de imagens de satélite e recursos de navegação espacial, a Inteligência Artificial amplia as possibilidades de interpretação dos fenômenos observados, auxiliando na construção de explicações e formulação de hipóteses (Barros et al., 2025; Reis; Julião; Fiel, 2026).

No ensino de Geografia, o desenvolvimento do pensamento geográfico depende da capacidade de estabelecer relações entre fenômenos, identificar padrões espaciais e compreender processos de transformação territorial. Nesse contexto, a observação da paisagem constitui importante ponto de partida, mas não é suficiente para promover compreensão aprofundada dos fenômenos geográficos. É necessário que os estudantes sejam conduzidos a investigar e interpretar aquilo que observam, construindo explicações fundamentadas em conceitos geográficos (Callai, 2013; Cavalcanti, 2019).

A integração entre Google Earth e Inteligência Artificial favorece esse processo ao possibilitar uma abordagem investigativa da aprendizagem. Inicialmente, os estudantes observam a paisagem e identificam elementos naturais e sociais presentes no espaço. Em seguida, podem elaborar questionamentos relacionados à cobertura vegetal, dinâmica hidrográfica, uso da terra, expansão urbana ou impactos ambientais. A partir dessas observações, a Inteligência Artificial pode auxiliar na construção de hipóteses e explicações preliminares, posteriormente validadas em fontes científicas (Holanda; Ramos; Queiroz Neto, 2026).

Considerações finais

As transformações tecnológicas que caracterizam a sociedade contemporânea têm produzido impactos significativos nos processos de ensino e aprendizagem, exigindo a incorporação de estratégias pedagógicas capazes de aproximar os estudantes das dinâmicas da cultura digital. No ensino de Geografia, esse cenário evidencia a necessidade de metodologias que favoreçam não apenas o acesso à informação, mas também o desenvolvimento da capacidade de observar, interpretar e compreender criticamente o espaço geográfico e suas transformações socioambientais.

ISBN: 978-65-272-2671-0

DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

Nesse contexto, verificou-se que o Google Earth apresenta importantes contribuições para o ensino de Geografia Física e Biogeografia, especialmente por possibilitar a observação multiescalar da paisagem e a análise de fenômenos espaciais em diferentes temporalidades. A utilização de imagens de satélite e recursos de navegação espacial favorece a identificação de elementos naturais e sociais presentes na paisagem, permitindo aos estudantes desenvolver habilidades relacionadas à observação, comparação, localização e interpretação espacial.

Da mesma forma, a Inteligência Artificial demonstrou potencial para ampliar os processos de interpretação geográfica ao favorecer a formulação de hipóteses, a problematização dos fenômenos observados e a construção de explicações mais elaboradas acerca das dinâmicas espaciais. Entretanto, os estudos analisados também evidenciam que a utilização da IA no contexto educacional exige acompanhamento crítico, mediação docente e validação constante das informações produzidas, considerando riscos relacionados à geração de conteúdos imprecisos, simplificações excessivas e vieses algorítmicos.

Os resultados da discussão demonstraram ainda que a integração entre Google Earth e Inteligência Artificial pode fortalecer o desenvolvimento do pensamento geográfico ao estimular práticas investigativas e promover aprendizagens mais significativas. A articulação entre observação da paisagem, formulação de questionamentos, investigação orientada e interpretação crítica aproxima o ensino de Geografia dos procedimentos próprios da produção do conhecimento científico, favorecendo o protagonismo discente e o desenvolvimento de competências relacionadas à pesquisa e à análise espacial.

Dessa forma, conclui-se que a articulação entre geotecnologias e Inteligência Artificial representa uma possibilidade promissora para o ensino de Geografia Física e Biogeografia, especialmente no que se refere à leitura crítica da paisagem amazônica. Mais do que incorporar ferramentas tecnológicas ao ambiente escolar, trata-se de potencializar processos de investigação, reflexão e interpretação espacial, contribuindo para a formação de estudantes mais autônomos, críticos e preparados para compreender as complexidades socioambientais contemporâneas.

Entretanto, é importante reconhecer que esta pesquisa apresenta limitações relacionadas ao seu caráter bibliográfico e à ausência de aplicação prática da proposta metodológica em turmas da educação básica. Assim, recomenda-se que estudos futuros desenvolvam experiências pedagógicas voltadas à utilização integrada do Google Earth e da Inteligência Artificial em contextos escolares amazônicos, possibilitando avaliar contribuições, desafios e impactos dessas tecnologias na aprendizagem geográfica.

Por fim, espera-se que as reflexões apresentadas contribuam para o fortalecimento das discussões sobre inovação pedagógica no ensino de Geografia e incentivem novas pesquisas acerca das possibilidades de integração entre Inteligência Artificial, geotecnologias e educação geográfica, ampliando o debate sobre práticas docentes alinhadas às demandas educacionais e científicas do século XXI.

Referências



ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: **Ateliê Editorial**, 2003.

BARROS, José Carlos de; SANTOS, Gilberto Vieira dos; SILVA, Rodrigo Pereira da; et al. Transformações da cartografia no contexto da Geografia. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 18, n. 2, p. 145-162, 2025. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/tamoios/article/view/89084> Acesso: jun. 2026.

CALLAI, Helena Copetti. **A formação do profissional da Geografia: o professor**. Ijuí: Unijuí, 2013.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella; VILHENA, Jerusa. **Ensino de Geografia**. São Paulo: Cengage Learning, 2019.

CAVALCANTI, Lana de Souza. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**. 19. ed. Campinas: Papirus, 2019.

FREITAS, Edilane Fonseca; SILVA, Natália da Cruz. Desafios e possibilidades didáticas do uso de tecnologias digitais no ensino de Geografia. **Revista de Ensino de Geografia**, v. 17, n. 1, p. 45-62, 2026. Disponível em: <https://rosario.ufma.br/jspui/handle/123456789/10528> Acesso em: mai. 2026.

GRAEFF, Orlando. Fitogeografia do Brasil: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: **Technical Books**, 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAFFER, Jürgen; PRANCE, Ghilleen T. Impulsos climáticos da evolução na Amazônia durante o Cenozóico: sobre a teoria dos refúgios da diferenciação biótica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 16, n. 46, p. 175-206, 2002.

HOLANDA, Francisco Wellington de; RAMOS, Maria Eduarda de Souza; QUEIROZ NETO, José Alves de. Inteligência Artificial no ensino de Geografia: uma revisão sistemática sobre caminhos para a aprendizagem ética e significativa. **Educitec**, Manaus, v. 12, e254326, 2026. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/2833> Acesso em: mai. 2026.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LIMA, Ronaldo da Silva. O uso de tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) no ensino de Geografia: uma análise dos novos desafios na sala de aula. **Revista Ensino em Perspectivas**, Fortaleza, v. 6, n. 1, p. 1-18, 2025. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/handle/123456789/6001> Acesso em: mai. 2026.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 35-76.



ISBN: 978-65-272-2671-0 DOI: 10.29327/9786527226710.1666951

REIS, Ana Sofia; JULIÃO, Rui Pedro; FIEL, Paulo. A aplicação da Inteligência Artificial generativa no ensino da Geografia: panorama atual e perspectivas futuras. **Finisterra – Revista Portuguesa de Geografia**, Lisboa, v. 61, n. 128, p. 95-114, 2026. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/finisterra/article/view/42387> Acesso em: mai. 2026.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4. ed. São Paulo: EdUSP, 2008.

SANTOS, Francisco Kennedy Silva; RAMOS FILHO, Ronaldo Antônio. Transformações no ensino de geografia: o papel das tecnologias emergentes. **Revista de Geografia:(Recife)**, v. 42, n. 2, p. 178-191, 2025. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10578726> Acesso em: jun. 2026

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Espaço geográfico uno e múltiplo. In: SUERTEGARAY, D. M. A.; BASSO, L. A.; VERDUM, R. (org.). **Ambiente e lugar no urbano: a grande Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 11-34.