

Ensino e Geografia

Entre o real, o imaginário e o virtual: a Inteligência Artificial na construção de paisagens digitais na Educação Geográfica escolar

Between the real, the imaginary, and the virtual: artificial intelligence in the construction of digital landscapes in Geographic Education

Entre lo real, lo imaginario y lo virtual: la Inteligencia Artificial en la construcción de paisajes digitales en la Educación Geográfica escolar

José Iago Almeida Carneiro¹ , Rosemy da Silva Nascimento¹ 

¹ Universidade Federal de Santa Catarina , Florianópolis, SC, Brasil

RESUMO

Este artigo investiga o uso da Inteligência Artificial (IA) como recurso didático na Educação Geográfica escolar, a partir da utilização da plataforma digital IA Leonardo, ferramenta de geração de imagens por meio de descrições textuais. A pesquisa, de abordagem qualitativa, foi desenvolvida por meio de um estudo de caso realizado com estudantes do 1º ano do Ensino Médio em uma escola localizada no município de São José (SC). A proposta metodológica consistiu na realização de uma oficina pedagógica organizada em três etapas: inicialmente, a discussão conceitual da Paisagem como categoria geográfica; em seguida, a interpretação de trechos literários selecionados; e, por fim, a produção de paisagens digitais utilizando a plataforma IA Leonardo. Os resultados indicam que a utilização da IA contribuiu para tornar o processo de ensino e aprendizagem interativos, favorecendo a articulação escolar interdisciplinar. Observou-se também que o recurso didático estimulou a criatividade dos estudantes e ampliou as possibilidades de interpretação das paisagens. Contudo, foram identificadas limitações, como interpretações literais dos comandos, inconsistências nas imagens geradas. Além disso, a experiência evidenciou desafios associados à fragilidade da alfabetização e exclusão digital no contexto escolar. Conclui-se que o uso pedagógico da IA, quando mediado criticamente pelo professor, pode ampliar as possibilidades de construção do conhecimento geográfico e contribuir para práticas pedagógicas contemporâneas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Educação Geográfica; Paisagens digitais

ABSTRACT

This article investigates the use of Artificial Intelligence (AI) as a teaching resource in school Geography Education through the use of the Leonardo AI digital platform, an image-generation tool based on textual descriptions. The study adopted a qualitative approach and was conducted as a case study involving first-year high school students at a public school located in the municipality of São José, Santa Catarina, Brazil. The methodological approach consisted of a pedagogical workshop organized into three stages: first, a conceptual discussion of Landscape as a geographical category; second, the interpretation of selected literary excerpts; and finally, the creation of digital landscapes using the Leonardo AI platform. The findings indicate that the use of AI contributed to making the teaching and learning process more interactive, fostering interdisciplinary integration within the school context. The results also showed that this teaching resource stimulated students' creativity and expanded their possibilities for interpreting landscapes. However, some limitations were identified, including literal interpretations of *prompts* and inconsistencies in the generated images. Furthermore, the experience highlighted challenges related to limited literacy skills and digital exclusion in the school environment. It is concluded that the pedagogical use of AI, when critically mediated by the teacher, can broaden the possibilities for constructing geographical knowledge and contribute to the development of contemporary educational practices.

Keywords: Artificial Intelligence; Geographic Education; Digital landscapes

RESUMEN

Este artículo investiga el uso de la Inteligencia Artificial (IA) como recurso didáctico en la Educación Geográfica escolar, a partir de la utilización de la plataforma digital Leonardo AI, una herramienta de generación de imágenes mediante descripciones textuales. La investigación, de enfoque cualitativo, se desarrolló a través de un estudio de caso realizado con estudiantes del primer año de la Educación Secundaria en una escuela ubicada en el municipio de São José, estado de Santa Catarina, Brasil. La propuesta metodológica consistió en la realización de un taller pedagógico organizado en tres etapas: inicialmente, la discusión conceptual del Paisaje como categoría geográfica; posteriormente, la interpretación de fragmentos literarios seleccionados; y, por último, la producción de paisajes digitales utilizando la plataforma Leonardo AI. Los resultados indican que el uso de la IA contribuyó a hacer el proceso de enseñanza y aprendizaje más interactivo, favoreciendo la articulación interdisciplinaria en el ámbito escolar. Asimismo, se observó que este recurso didáctico estimuló la creatividad de los estudiantes y amplió las posibilidades de interpretación de los paisajes. Sin embargo, se identificaron limitaciones, como interpretaciones literales de las instrucciones e inconsistencias en las imágenes generadas. Además, la experiencia evidenció desafíos asociados a la fragilidad de la alfabetización y a la exclusión digital en el contexto escolar. Se concluye que el uso pedagógico de la IA, cuando es mediado críticamente por el docente, puede ampliar las posibilidades de construcción del conocimiento geográfico y contribuir al desarrollo de prácticas pedagógicas contemporáneas.

Palabras-clave: Inteligencia Artificial; Educación Geográfica; Paisajes Digitales.

1 INTRODUÇÃO

O ambiente escolar, outrora restrito a livros e lousas de giz como métodos pedagógicos tradicionais, passou a integrar recursos tecnológicos que ampliam

significativamente as possibilidades de ensino e aprendizagem. Nesse cenário, a incorporação de tecnologias digitais no âmbito educacional não apenas ampliou o acesso ao conhecimento, mas também redefiniu os papéis do professor e do estudante, transformando o processo educativo em uma experiência mais dinâmica, interativa e inclusiva.

A ascensão das tecnologias digitais representou uma transformação paradigmática na maneira como a sociedade se comunica, trabalha e aprende. Desde o advento da internet, na segunda metade do século XX, até os desenvolvimentos mais recentes em áreas como computação em nuvem, big data e inteligência artificial (IA), as tecnologias digitais têm reconfigurado profundamente diversos setores, com destaque para o campo da educação.

A ascensão das tecnologias digitais representou uma transformação paradigmática na maneira como a sociedade se comunica, trabalha e produz conhecimento. Desde o advento da internet, na segunda metade do século XX, até os avanços mais recentes em áreas como computação em nuvem, big data e IA, essas tecnologias têm promovido mudanças significativas em diversos setores da sociedade, especialmente na educação. Nesse contexto, observa-se a ampliação das possibilidades de acesso à informação, de comunicação e de desenvolvimento de práticas pedagógicas mediadas por recursos digitais, o que tem impulsionado novas discussões sobre os processos de ensino, a organização curricular e a atuação docente.

A partir de 2023 a IA alcançou um elevado grau de popularização e o acesso a essa tecnologia tornou-se consideravelmente mais amplo e acessível em comparação com décadas anteriores. De acordo com Alves (2023), esse progresso foi impulsionado por avanços significativos no desenvolvimento de hardwares com maior capacidade de processamento, pela expansão global da infraestrutura de internet e pela criação de algoritmos cada vez mais sofisticados. Como consequência, a IA transcendeu seu caráter inicialmente restrito a laboratórios de pesquisa e grandes corporações,

passando a ser incorporada em uma diversidade de aplicações cotidianas, tais como assistentes virtuais e sistemas de recomendação, que permeiam o dia a dia da sociedade contemporânea.

No contexto educacional, autores como Moreira e Schlemmer (2020) ressaltam que a implementação da IA possibilita a construção de ambientes de aprendizagem mais inclusivos e equitativos. As ferramentas baseadas em IA podem desempenhar um papel fundamental no auxílio aos docentes, permitindo a identificação de dificuldades específicas enfrentadas pelos estudantes. Dessa forma, é possível oferecer suporte pedagógico personalizado e direcionado, contribuindo para que todos os estudantes tenham condições adequadas para alcançar seu potencial máximo de desenvolvimento acadêmico e cognitivo.

Para a educação geográfica, a IA tem se mostrado uma aliada valiosa, especialmente na Machine Learning (ML)¹ uma ferramenta essencial para a classificação de dados, regressão estatística e previsão de cenários futuros. Essas técnicas são aplicadas em diversos subdomínios, como a Geografia da Saúde, onde ajudam a identificar determinantes que impactam a mortalidade e morbidade, e na análise de riscos naturais, como incêndios florestais e inundações, permitindo a prevenção de desastres. Além disso, a ML é utilizado na Fitogeografia para mapear áreas propícias a espécies invasoras, na Topofilia para estudar percepções humanas sobre lugares e em estudos de impacto ambiental para monitorar a distribuição de poluentes (Patriarca, 2025).

Todavia, sua utilização em sala de aula ainda é pouco explorada, conforme aponta Carneiro (2026). Segundo o autor, a IA é utilizada pelos estudantes de forma indiscriminada, sem a devida supervisão, como forma de burlar o próprio processo de ensino e aprendizagem, fazendo com que a IA realize as tarefas que deveriam ser desenvolvidas pelos próprios estudantes.

¹ Machine Learning é um subcampo da Inteligência Artificial que estuda a capacidade de melhorar o desempenho com base na experiência (Russell; Norvig, 2021).

Nesse sentido, estabelece-se como questão central deste artigo: de que forma a IA Leonardo pode ser utilizada como aliada no percurso formativo dos estudantes nas aulas de Geografia?

Nesse contexto, o presente estudo surge como uma prática piloto de uma dissertação de mestrado e tem como objetivo geral investigar a aplicação da IA Leonardo como recurso didático na Educação Geográfica escolar. Como objetivos específicos, busca-se: 1) compreender as potencialidades e os desafios da implementação da IA Leonardo em sala de aula; 2) analisar como se estabelece a interação dos estudantes com a IA Leonardo no ambiente escolar.

1.1 A Educação na Era Digital: UtopIA ou DistopIA?

A IA constitui um campo multidisciplinar dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de realizar tarefas que, quando executadas por seres humanos, exigiriam inteligência (Russell; Norvig, 2021). Nessa perspectiva, McCarthy (2007), um dos pioneiros da área, define a IA como a ciência e a engenharia de criar máquinas inteligentes, especialmente programas de computador capazes de executar atividades que normalmente demandam inteligência humana. Em conjunto, essas definições evidenciam que o propósito central da IA consiste em desenvolver sistemas computacionais aptos a simular ou ampliar capacidades cognitivas, como aprendizagem, raciocínio, resolução de problemas e tomada de decisões.

Da mesma forma, Nilsson (2009) descreve a IA como o estudo de como fazer com que computadores realizem tarefas que, atualmente, são feitas de maneira mais eficiente por seres humanos, enfatizando a importância do aprendizado e da adaptação. Essas definições convergem ao apresentar a IA como uma área que combina teoria e prática para desenvolver soluções inovadoras. Por outro lado, Picão *et al.* (2023, p.198) definem a IA como “um conjunto de algoritmos e técnicas que permitem que as máquinas aprendam a partir de dados e experiências anteriores, e possam tomar decisões de forma autônoma”.

A inserção das tecnologias digitais no contexto educacional abrange um período de mais de 30 anos, desde a inserção dos computadores nas escolas, inicialmente voltados para o uso de pacotes como o Office. Com o tempo, a internet, os jogos digitais, aplicativos e outras plataformas passaram a influenciar e tensionar as práticas escolares e acadêmicas. No entanto, essa incorporação ocorreu, em muitos casos, sem uma mediação efetiva nos espaços educacionais e nas práticas pedagógicas (Alves, 2023).

Ao longo desse período novas possibilidades tecnológicas surgiram, incluindo a IA. Exemplos disso são os tutores inteligentes, softwares para detecção de plágio, reconhecimento de voz e de imagens, assistentes virtuais, personalização do ensino, aprendizagem adaptativa e análise de dados, dentre outros. Essas ferramentas ampliaram as aplicações tecnológicas no campo educacional, embora ainda haja desafios relacionados à sua implementação e mediação adequada no ambiente escolar (Alves, 2023).

Entre essas aplicações da IA através da aprendizagem de máquina, a autora destaca o Learning Analytics (LA), que

[...] analisa padrões de comportamentos relacionados com a aprendizagem, estabelecendo relações, quantificando para prever e modelar novos comportamentos e direcionando para uma personalização do ensino, com o objetivo de atender as necessidades dos estudantes, com a indicação de materiais de aprendizagem e exercícios adaptados ao nível e estilo de aprendizagem deles [...] (Alves, 2023, p.40).

Além disso, os jogos de computador contemporâneos demonstram um potencial que vai além do entretenimento, podendo também ser ferramentas eficazes para o aprendizado. Quando esses jogos incorporam elementos educativos, eles passam a ser classificados como Jogos Sérios (Serious Games - SGs). Diferente dos jogos convencionais, que têm como foco principal a diversão, os SGs são desenvolvidos com propósitos que ultrapassam o simples entretenimento, integrando objetivos educacionais e lúdicos. Esses jogos digitais são projetados para ensinar, ao mesmo tempo em que engajam os usuários, promovendo o desenvolvimento de habilidades,

a construção de conhecimentos e a adoção de atitudes relevantes em contextos reais ou simulados. Dessa forma, os SGs representam uma convergência entre tecnologia, educação e entretenimento, oferecendo uma experiência enriquecedora e significativa (Alves, 2023).

Por outro lado, Tavares *et al.* (2020) destacam que a utilização da IA na educação é um tema que gera controvérsias. Isso ocorre porque a aplicação dessa tecnologia pode levar à substituição de tarefas tradicionalmente realizadas por humanos, especialmente quando analisada sob uma perspectiva objetivista.

Essa visão pode alimentar a ideia equivocada de que as máquinas poderiam assumir o papel dos professores. Contudo, é importante ressaltar que a IA possui um grande potencial para atuar como recurso de apoio no processo de ensino e aprendizagem, beneficiando tanto os estudantes quanto os educadores. Quando utilizada de forma complementar, a IA pode otimizar tarefas, personalizar o ensino, fornecer feedbacks instantâneos e auxiliar os professores na gestão de tempo e recursos, sem necessariamente substituir o papel fundamental do professor no desenvolvimento cognitivo e socioemocional dos estudantes.

Os benefícios da IA na personalização do ensino são evidentes em múltiplas dimensões. Segundo Woolf (2010) sistemas de tutoria inteligentes, por exemplo, fornecem feedback personalizado e ajustam o conteúdo de acordo com o ritmo e o estilo de aprendizagem de cada estudante. Isso resulta em uma experiência educacional mais dinâmica e envolvente, promovendo uma adaptação contínua às necessidades individuais dos estudantes.

Para muitos professores e estudantes, o ChatGPT representou o primeiro contato com ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAGEN), tornando-se amplamente conhecido após seu lançamento público pela OpenAI, em novembro de 2022. Segundo a UNESCO (2023), a rápida popularização dessa ferramenta inseriu a IA generativa no centro dos debates educacionais em âmbito mundial, impulsionando discussões sobre suas potencialidades, desafios éticos e implicações para os processos

de ensino e aprendizagem. O ChatGPT consiste em um chatbot baseado em modelos de linguagem de grande escala (Large Language Models – LLMs), desenvolvido para compreender comandos em linguagem natural e gerar respostas textuais coerentes e contextualizadas a partir das solicitações dos usuários (OPENAI, 2023).

Esse sistema é capaz de processar e produzir textos em diversos contextos, desde conversas informais e descontraídas até diálogos mais estruturados e técnicos. Além disso, essa IAGEN pode se adaptar ao estilo e ao tom de comunicação do usuário, proporcionando uma experiência interativa personalizada e fluida. Essa versatilidade o torna uma ferramenta valiosa para aplicações em diversas áreas, como atendimento ao cliente, suporte técnico, educação e entretenimento (Espírito Santo, 2023).

Conforme destaca Tavares *et al.* (2020), o surgimento dessa IA gerou preocupações entre os professores, especialmente o receio de que a tecnologia pudesse ocupar seus espaços em sala de aula. Em 2023, o governador de São Paulo, Tarcísio de Freitas, causou polêmica ao autorizar o uso da IA, especificamente o ChatGPT, para a criação de planos de aula.

A iniciativa teve como objetivo modernizar e agilizar a produção de conteúdo educacional, permitindo a personalização do material de acordo com as necessidades dos estudantes. A expectativa era de que a ferramenta contribua para melhorar a qualidade do ensino e otimizar o tempo dos professores, que poderão se dedicar a outras atividades pedagógicas. No entanto, a medida também levantou debates sobre os possíveis impactos da IA na educação e a necessidade de supervisão humana para garantir a precisão e a adequação do conteúdo gerado (Folha de São Paulo, 2023).

A IAGEN tem o potencial de transformar o acesso e a propagação de dados no mundo, impactar diversas áreas e, consequentemente, gerar novas oportunidades e soluções inovadoras. No entanto, esse avanço vem acompanhado de desafios e limitações que exigem atenção crítica. Estudos indicam que a IAGEN continuará evoluindo em sua capacidade de produzir conteúdo original, como textos, vídeos e

imagens, além de aprimorar sua compreensão da linguagem natural, tornando-se mais eficiente e precisa na geração de conteúdos (Espírito Santo, 2023).

Todavia, é essencial adotar uma postura reflexiva em relação ao seu uso, especialmente no contexto educacional. A IAGEN deve ser utilizada como um recurso complementar ao ensino e à aprendizagem, e não como uma substituição do processo de aprendizado. Como destacado por Luckin (2017), a tecnologia deve servir para ampliar as capacidades humanas, e não para substituí-las.

1.2 A Inteligência Artificial na Educação Geográfica

A distinção entre Geografia Escolar e Ensino de Geografia revela perspectivas distintas sobre o papel da disciplina na formação dos estudantes. Enquanto o Ensino de Geografia tradicionalmente se concentra na transmissão verticalizada de conhecimentos estruturados, como fatos geográficos, mapas e conceitos teóricos, a Geografia Escolar propõe uma abordagem mais ampla e crítica. Esta última não se limita à instrução técnica, mas busca integrar os saberes científicos transpostos às vivências dos estudantes, incentivando a reflexão sobre questões como desigualdades socioespaciais, impactos ambientais e relações de poder no território (Rego; Costella, 2019).

Nesse contexto, IA emerge como um recurso didático novo, já presente no cotidiano dos estudantes, que pode potencializar ambas as abordagens. No Ensino de Geografia, a IA pode servir como ferramenta de apoio, oferecendo recursos interativos como mapas dinâmicos, simuladores de processos naturais e tutoriais personalizados para a aprendizagem de conteúdo.

Na Geografia Escolar, seu potencial reside na capacidade de ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem por meio da personalização das atividades, da geração de recursos didáticos sob demanda e da mediação de interações que estimulam a reflexão sobre conceitos geográficos. A IA pode, por exemplo, auxiliar os estudantes na construção de conceitos como o de Paisagem ao produzir representações visuais a partir de descrições textuais, adaptar explicações aos diferentes níveis de

aprendizagem, propor situações-problema contextualizadas e oferecer feedback imediato durante o processo de aprendizagem.

Além disso, quando integrada a tecnologias como a Realidade Virtual (RV)² e a Realidade Aumentada (RA)³, a IA pode proporcionar experiências imersivas e interativas, permitindo a exploração de diferentes paisagens, territórios e fenômenos geográficos em ambientes simulados, favorecendo a visualização de processos espaciais complexos e o desenvolvimento do pensamento geográfico.

A integração entre IA e geografia escolar permite que os estudantes não apenas “consumam” informações, mas também analisem criticamente os produtos gerados por algoritmos, questionando vieses, fontes de dados e representações do espaço. Essa postura reflexiva dialoga diretamente com o princípio do “estranhamento” proposto por Rego e Costella (2019), que incentiva a desnaturalização de discursos prontos sobre o mundo. Assim, a IA pode ser tanto um recurso de reprodução de conhecimentos, no modelo tradicional, quanto um recurso de emancipação crítica, dependendo de como é articulada ao processo de ensino e aprendizagem.

Os conceitos de Paisagem, enquanto categoria da Geografia, configura-se como uma competência essencial para a compreensão do Espaço Geográfico, o qual representa o objeto central de estudo dessa disciplina.

Segundo Milton Santos (2002) a Paisagem é um conjunto de formas que expressam as relações dialéticas entre o homem e a natureza, caracterizando-a como uma “totalidade concreta” que reflete processos sociais, históricos e técnicos. Essa perspectiva destaca a Paisagem como um testemunho material das dinâmicas socioespaciais ao longo do tempo. Por sua vez, Yi-Fu Tuan (2012) aborda a Paisagem sob uma ótica cultural e afetiva, enfatizando sua dimensão subjetiva e simbólica.

² Realidade virtual é uma interface computacional que permite ao usuário interagir em tempo real, em um espaço tridimensional gerado por computador, usando seus sentidos, através de dispositivos especiais (Kirner; Kirner, 2011).

³ Realidade aumentada pode ser definida como o enriquecimento do mundo real com informações virtuais (imagens dinâmicas, sons espaciais, sensações hápticas) geradas por computador em tempo real e devidamente posicionadas no espaço 3D, percebidas através de dispositivos tecnológicos (Kirner; Kirner, 2011, p. 16).

Para ele, a Paisagem é uma construção humana, permeada por significados e valores atribuídos pelos indivíduos, o que a torna não apenas um fenômeno físico, mas também uma experiência perceptiva e emocional.

A construção desse conceito em sala de aula pode ser realizada por meio de diversas estratégias metodológicas, tais como analogias, estudos de caso, discussões em grupo, mapas conceituais e atividades práticas, entre outras. Além disso, é possível recorrer a uma variedade de recursos didáticos, como imagens, vídeos, mapas e tecnologias digitais, que facilitam a compreensão e a assimilação dos conteúdos referentes a esta categoria pelos estudantes.

A proposta deste estudo consiste em utilizar a IA Leonardo como recurso didático para a construção de conceitos basilares da Educação Geográfica, como o de Paisagem conforme veremos mais adiante.

2 METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa, uma vez que busca compreender processos educativos e interpretar as interações estabelecidas entre estudantes e tecnologias digitais no contexto da Educação Geográfica. A abordagem qualitativa permite analisar práticas pedagógicas e os significados atribuídos pelos sujeitos às experiências vivenciadas no processo de ensino e aprendizagem.

Do ponto de vista metodológico, a investigação configura-se como um estudo de caso, realizado em uma turma da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual Cecília Rosa Lopes no município de São José, no estado de Santa Catarina. O estudo de caso possibilita a análise aprofundada de um fenômeno em seu contexto real, permitindo compreender as dinâmicas pedagógicas e as interações estabelecidas entre estudantes, professor e tecnologias digitais em um determinado ambiente, isto é, em um contexto espaço-temporal específico.

A pesquisa foi desenvolvida por meio da realização de uma oficina pedagógica voltada à produção de paisagens digitais, mediada pelo uso da plataforma Leonardo AI, um recurso de IA voltada à geração de imagens a partir de descrições textuais (*prompts*).

A oficina pedagógica foi estruturada em três etapas principais.

Na primeira etapa, realizou-se uma discussão introdutória com os estudantes sobre o conceito geográfico de Paisagem, buscando mobilizar conhecimentos prévios e estimular a reflexão acerca das diferentes formas de percepção e representação do espaço geográfico. Nesse momento, foram apresentados exemplos de diferentes representações da Paisagem, incluindo fotografias, pinturas e imagens digitais, com o objetivo de promover uma leitura crítica das paisagens.

Na segunda etapa, os estudantes foram convidados a realizar a leitura e interpretação de trechos literários e poemas que descreviam paisagens imaginárias, previamente selecionados pelo professor-pesquisador. A proposta dessa atividade foi estimular a imaginação geográfica dos estudantes e incentivá-los a identificar elementos espaciais presentes nas narrativas, como relevo, vegetação, clima, atmosferas simbólicas e características naturais descritas nos textos.

Na terceira etapa, os estudantes utilizaram a plataforma Leonardo AI para produzir paisagens digitais, transformando as descrições literárias em representações visuais por meio da elaboração de comandos textuais inseridos no recurso de Inteligência Artificial. A partir desses comandos, a IA gerou imagens que representavam visualmente as paisagens interpretadas pelos estudantes, possibilitando a construção de representações digitais mediadas pela tecnologia.

Durante o desenvolvimento da atividade, foram coletados diferentes tipos de dados para análise, incluindo:

- 1) as imagens digitais produzidas pelos estudantes por meio da IA;
- 2) registros das interações e discussões realizadas durante a oficina;
- 3) observações registradas pelo professor-pesquisador ao longo da atividade;
- 4) reflexões apresentadas pelos estudantes acerca das paisagens produzidas.

Os dados coletados foram submetidos a uma análise qualitativa de caráter interpretativo, realizada por meio de leituras sucessivas das imagens produzidas pelos estudantes, dos registros de observação do professor-pesquisador, das interações ocorridas durante a oficina e das reflexões compartilhadas pelos participantes. Buscou-se identificar padrões recorrentes relacionados às formas de representação das paisagens, às interações estabelecidas com a IA e às potencialidades e limitações da ferramenta como recurso didático. Posteriormente, esses aspectos foram organizados em eixos temáticos, que orientaram a discussão dos resultados à luz do referencial da Educação Geográfica e da literatura sobre IA na educação.

Para operacionalizar essa análise, foram considerados os seguintes aspectos nas paisagens digitais produzidas pelos estudantes:

- 1) os elementos naturais representados (relevo, vegetação, água, clima);
- 2) os elementos simbólicos ou imaginários presentes nas paisagens;
- 3) as formas de representação do espaço geográfico;
- 4) as semelhanças e diferenças entre as paisagens produzidas pelos estudantes;
- 5) as interpretações atribuídas pelos estudantes às imagens geradas pela IA.

Esses elementos permitiram compreender de que maneira os estudantes mobilizaram suas percepções, referências culturais e interpretações dos textos literários na construção das paisagens digitais, bem como identificar de que forma a IA atuou como mediadora no processo de construção do conhecimento geográfico.

Por fim, os resultados da experiência foram discutidos à luz do referencial teórico da Educação Geográfica, especialmente no que se refere às discussões sobre os conceitos de Paisagem, bem como às reflexões contemporâneas acerca da inserção da IA no contexto educacional, buscando compreender suas potencialidades e desafios no ensino de Geografia.

3 DANDO “VIDA” ÀS PAISAGENS IMAGINÁRIAS

As paisagens imaginárias são representações simbólicas que transcendem a mera reprodução da realidade. Construídas a partir de imagens fotográficas, memórias coletivas e projeções do imaginário social, elas incorporam tanto distorções quanto idealizações culturais sobre os espaços urbanos ao longo do tempo (Silva, 2007). Nessa perspectiva, as paisagens imaginárias podem ser compreendidas como construções híbridas que articulam elementos físicos, culturais e ficcionais. Como destaca Erkan (2012), elas não correspondem a representações fiéis da realidade, mas sim a composições que mesclam observações concretas com recriações imaginativas, processo que revela tanto as aspirações quanto as interpretações subjetivas de uma época.

As paisagens ganham forma concreta por meio da expressão artística, seja nos quadros dos pintores, nos esboços minuciosos dos desenhistas, ou nas palavras dos poetas e escritores em suas obras literárias. Na era tecnológica, as paisagens imaginárias ganham ‘vida’ e são transformadas em paisagens digitais. Isso é possível graças a recursos como a IAGEN, Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e técnicas de fotogrametria⁴. Essas tecnologias materializam o invisível, seja em mundos imersivos do metaverso, em experiências interativas de arte digital, seja em simulações arquitetônicas ou nos universos narrativos de jogos e filmes (Kirner; Kirner, 2011).

A Paisagem Digital é uma reconstrução tecnológica da Paisagem tradicional, indo além da simples representação da natureza para se tornar uma produção cultural e estética. Criada por ferramentas computacionais 3D e técnicas de síntese de imagem, ela gera espaços imaginários, muitas vezes sem ligação com lugares reais (Monteiro, 2016). Essa abordagem redefine a relação entre o ser humano e o território, misturando métodos artísticos tradicionais com processos digitais. Segundo Monteiro

⁴ Técnica que permite obter informações sobre objetos, como dimensões, posições, formas e feições, a partir de fotografias.

(2016), a Paisagem digital combina mediação tecnológica, virtualidade e simbolismo, desafiando as formas convencionais de representação ao unir elementos materiais e imateriais. As tecnologias digitais permitem criar cenários inovadores, transformando tanto a percepção quanto a interação com o espaço e abrindo novas possibilidades artísticas e conceituais.

3.1 Elaboração de paisagens digitais a partir da IA Leonardo com estudantes do Ensino Médio

A prática pedagógica de produção de paisagens digitais foi conduzida com uma turma do 1º ano do Ensino Médio da Escola de Educação Básica Cecília Rosa Lopes, localizada no bairro Forquilha, no município de São José (SC). A atividade foi estruturada em diferentes etapas, com o objetivo de facilitar a compreensão da Paisagem como categoria geográfica, bem como estimular a criatividade e a interpretação espacial dos estudantes.

A prática pedagógica foi desenvolvida ao longo de sete aulas. Na primeira aula, foram apresentados aos estudantes os objetivos da atividade, bem como as etapas que comporiam o desenvolvimento da proposta didática. Nesse momento inicial, buscou-se contextualizar a atividade dentro da disciplina de Geografia, destacando a importância das representações da Paisagem para a compreensão do espaço geográfico.

Na segunda aula, foram trabalhados os conceitos de Paisagem (natural e antrópica), categorias fundamentais para a análise geográfica. A discussão buscou mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes e estabelecer relações entre os conceitos teóricos e as experiências cotidianas vivenciadas por eles em seus espaços de vida.

Posteriormente, na terceira aula, os estudantes foram orientados a buscar trechos literários, poemas ou músicas que descrevessem lugares e paisagens imaginárias. A atividade foi realizada na biblioteca da escola, permitindo que os estudantes tivessem contato com diferentes obras literárias e fontes textuais. Ao final dessa aula, cada estudante recebeu uma folha A4 subdividida em quatro partes.

Como tarefa de casa, os estudantes deveriam transcrever o trecho escolhido em uma das seções da folha e, em outra seção, elaborar um desenho representando a Paisagem descrita no texto selecionado (Figura 1-2). Essa etapa teve como objetivo estimular a interpretação textual e a tradução das descrições literárias em representações visuais produzidas pelos próprios estudantes.

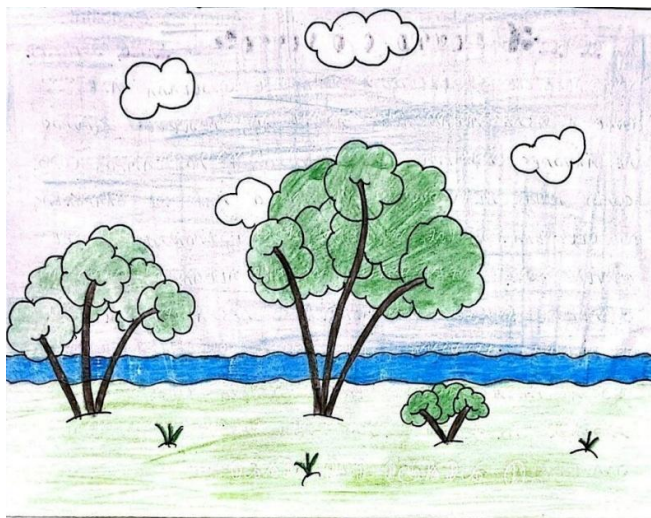
Figuras 1 – Trechos literários e desenhos das paisagens imaginárias produzidas pelos estudantes A



Fonte: Organizado pelos autores (2026)

Na quarta aula, os estudantes foram incentivados a enriquecer os trechos selecionados, acrescentando novos elementos naturais, como rios, montanhas e feições do relevo e/ou elementos antrópicos, como prédios, pontes e ruas, ampliando as descrições originais. Em seguida, os estudantes foram orientados a aprimorar os desenhos previamente elaborados, incorporando os novos elementos imaginados (Figuras 3-4).

Figuras 2 – Trechos literários e desenhos das paisagens imaginárias produzidas pelos estudantes B

	Aluno B <i>"A planície se estendia verde e ondulada até onde a vista alcançava. Aqui e ali, pequenos grupos de árvores rompiam a monotonia do campo, como ilhas de verdura no vasto mar de gramínea.</i> <i>O céu era de um profundo azul, pontilhado de nuvens que pareciam flocos de algodão. O vento soprava constante, fazendo as folhas das árvores sussurrarem e ondularem a superfície do capim."</i> - Érico Veríssimo Obra: O tempo e o vento (1949)
---	--

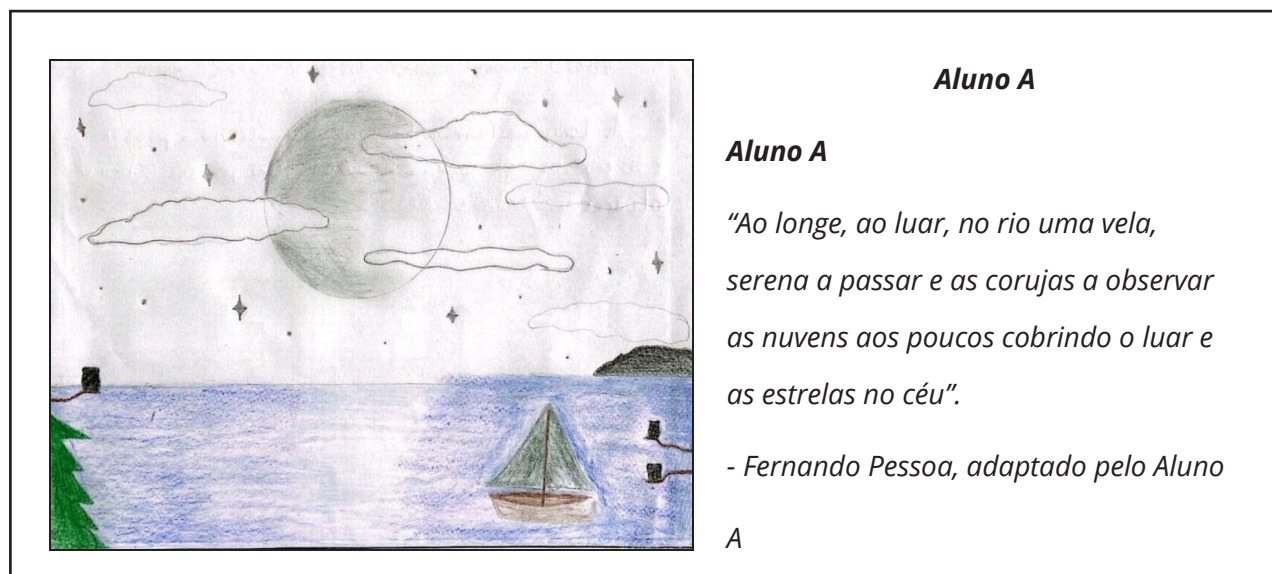
Fonte: Organizado pelos autores (2026)

Dessa forma, a folha A4 passou a apresentar quatro etapas distintas do processo criativo:

1. o trecho original selecionado;
2. o primeiro desenho da Paisagem imaginada;
3. o trecho modificado ou enriquecido pelo estudante;
4. o desenho final, incorporando os novos elementos descritos.

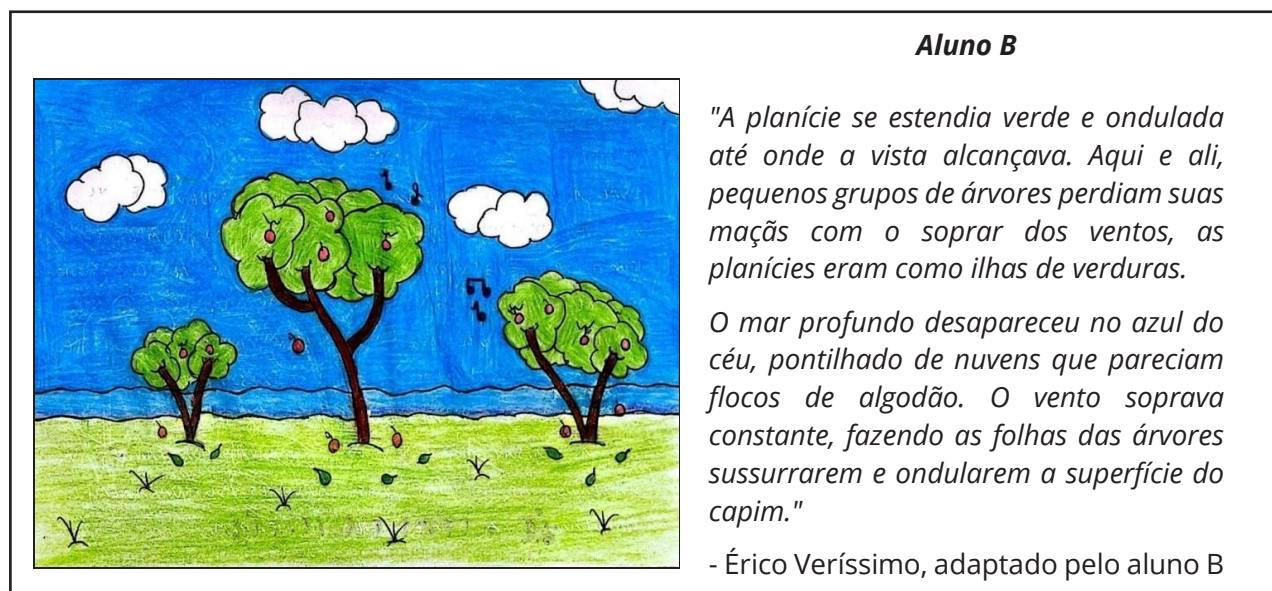
Essa estrutura permitiu visualizar de maneira clara a evolução do processo criativo e interpretativo dos estudantes ao longo da atividade.

Figura 3 – Trechos literários e desenhos das paisagens imaginárias modificados a partir da inserção dos elementos naturais e antrópicos do estudante A



Fonte: Organizado pelos autores (2026)

Figura 4 – Trechos literários e desenhos das paisagens imaginárias modificados a partir da inserção dos elementos naturais e antrópicos do estudante B



Fonte: Organizado pelos autores (2026)

Na quinta aula, sob mediação do professor, foram introduzidos conceitos relacionados à IA, com uma distinção entre IA e IAGEN. A explanação abordou tanto as potencialidades quanto os cuidados necessários no uso dessas tecnologias.

Foram discutidos aspectos como os vieses algorítmicos, que podem reproduzir discriminações presentes nos dados utilizados para o treinamento dos modelos, além de questões relacionadas à privacidade de dados e ao risco de dependência tecnológica, que pode limitar o desenvolvimento do pensamento crítico.

Em contrapartida, também foram exploradas as contribuições da IA para o contexto educacional. Entre os exemplos apresentados, destacaram-se o uso de assistentes inteligentes para revisão textual e pesquisa acadêmica, plataformas adaptativas de aprendizagem e recursos digitais capazes de gerar materiais didáticos, como imagens e questionários automatizados. Essa abordagem buscou demonstrar que a IA pode atuar como uma aliada no processo educativo, desde que utilizada de forma ética, crítica e reflexiva.

Na sexta e sétima aula, os estudantes passaram à etapa de produção das paisagens digitais. A atividade foi realizada na sala de informática da escola, sob supervisão do professor de informática e com a mediação do professor de Geografia.

Inicialmente, os estudantes acessaram o site da IA Leonardo e realizaram o login na plataforma. Em seguida, foram orientados a inserir, como prompt, o trecho original das obras literárias, poemas ou músicas previamente selecionadas. A partir desses comandos textuais, o recurso gerou imagens digitais representando visualmente as paisagens descritas nos textos.

Após a geração das imagens (Figuras 5 e 6), os estudantes foram orientados a comparar os resultados obtidos com seus próprios desenhos produzidos anteriormente. Durante essa comparação, foram identificadas diversas discrepâncias, como a disposição diferente dos elementos na Paisagem gerada, a presença de elementos adicionados pela própria IA e a ausência de alguns elementos descritos no prompt.

Diante dessas diferenças, os estudantes foram orientados a selecionar apenas uma das imagens geradas pela IA Leonardo que mais se aproximasse da Paisagem imaginada por eles durante a leitura do texto escolhido.

Figura 5 – Paisagem digital produzida pela IA, pelo aluno A, a partir do trecho original



Fonte: Organizado pelos autores (2026)

Figura 6 – Paisagem digital produzida pela IA, pelo aluno B, a partir do trecho original



Fonte: Organizado pelos autores (2026)

Posteriormente, os estudantes realizaram uma nova geração de imagens na plataforma. Nessa etapa, o prompt inserido foi a versão modificada do trecho literário, enriquecida com novos elementos naturais e antrópicos previamente adicionados pelos estudantes.

Após a geração das novas imagens (Figuras 7 e 8), os estudantes realizaram novamente comparações entre:

1. seus desenhos originais;
2. a imagem gerada pela IA a partir do trecho original;
3. a nova imagem gerada a partir do trecho enriquecido.

Essa etapa possibilitou aos estudantes refletir sobre como pequenas alterações textuais podem influenciar significativamente a representação visual gerada pela IA.

Figura 7 – Paisagem digital produzida pela IA, pelo aluno A, a partir do trecho enriquecido



Fonte: Organizado pelos autores (2026)

A sequência de atividades desenvolvidas ao longo das sete aulas possibilitou aos estudantes transitar entre diferentes formas de representação da paisagem,

passando da interpretação textual para a expressão gráfica e, posteriormente, para a geração de imagens digitais mediadas pela IA.

Esse percurso evidenciou como a construção de paisagens envolve processos de imaginação, interpretação e representação espacial, articulando elementos literários, artísticos e geográficos. Ao comparar suas produções manuais com as imagens geradas pela IA Leonardo, os estudantes puderam refletir sobre as potencialidades e limitações dessas ferramentas tecnológicas na tradução de descrições textuais em representações visuais.

Nesse sentido, a experiência pedagógica não apenas estimulou a criatividade e a leitura crítica das paisagens, mas também abriu espaço para discutir o papel da IA no processo de construção do conhecimento geográfico, aspectos que serão aprofundados na seção seguinte.

3.2 Resultados da aplicação da Inteligência Artificial Leonardo no Ensino Médio

A comparação entre as imagens geradas a partir dos trechos originais e dos trechos modificados revelou algumas inconsistências relevantes na interpretação realizada pela IA.

No caso do estudante A, que utilizou um poema de Fernando Pessoa, a IA interpretou a palavra “vela” presente no texto como um barco a vela, porém acrescentando ao mastro uma vela de cera, demonstrando uma interpretação ambígua do termo. Quando o estudante acrescentou novos elementos ao trecho original — como corujas e nuvens cobrindo o luar, a nova imagem manteve a estrutura geral da Paisagem, mas incorporou parcialmente os elementos adicionais, apresentando variações em sua disposição espacial.

Essa ocorrência evidencia que a IA opera por associações probabilísticas entre palavras e imagens, sem compreender plenamente o contexto semântico da narrativa. Do ponto de vista da Educação Geográfica, esse “erro” tornou-se um elemento didático importante, pois estimulou os estudantes a discutir a diferença entre descrição

textual, interpretação humana e representação espacial. Assim, o equívoco da IA deixou de ser apenas uma limitação tecnológica para constituir uma oportunidade de problematização da construção das paisagens.

Já no caso do estudante B, que trabalhou com um trecho da obra *O tempo e o vento*, de Érico Veríssimo, a IA representou adequadamente a planície verde e os agrupamentos de árvores. Entretanto, quando o estudante acrescentou ao texto a descrição de maçãs caindo das árvores com o soprar do vento, esse elemento não foi incorporado de forma fiel pelo recurso, que não representou visualmente as maçãs mencionadas no prompt.

Essas diferenças entre os textos e as imagens geradas revelam aspectos importantes sobre o funcionamento da IA Leonardo. Primeiramente, evidencia-se que o recurso possui limitações na interpretação de nuances e contextos subjetivos presentes nas descrições literárias. Embora consiga representar elementos concretos mencionados nos textos, sua capacidade de compreender o tom, a atmosfera ou a intenção artística das narrativas ainda é limitada.

A atividade revelou limitações próprias da tecnologia com os “delírios” da IA, como a reprodução de estereótipos espaciais, imprecisões na representação de elementos descritos e a necessidade constante de reformulação dos comandos (Carneiro, 2026).

Além disso, observou-se que a IA tende a produzir imagens com um estilo visual relativamente padronizado, geralmente realista e com paletas cromáticas suaves, o que pode não capturar plenamente determinadas características estéticas sugeridas pelos textos literários.

Outro aspecto identificado refere-se à inconsistência na incorporação de novos elementos quando os *prompts* são modificados. Em alguns casos, o recurso manteve a estrutura geral da Paisagem original, mas não representou de forma precisa os elementos adicionados posteriormente pelos estudantes.

A necessidade de alguns estudantes ajustarem e refinarem os *prompts* para obter representações mais próximas daquelas imaginadas evidenciou que a interação

com a IA não ocorreu de forma passiva. Ao contrário, exigiu sucessivos processos de interpretação, comparação e revisão, nos quais os estudantes analisaram criticamente as respostas produzidas pela tecnologia. Esse processo aproxima-se da perspectiva defendida por Rego e Costella (2019), segundo a qual a Educação Geográfica deve promover o estranhamento diante das representações do espaço, incentivando os estudantes a questionarem discursos e imagens aparentemente naturais. Assim, a IA deixou de ocupar uma posição de autoridade e passou a constituir um objeto de investigação e reflexão em sala de aula.

Observou-se que alguns estudantes tendiam a aceitar sem questionar os resultados produzidos pela IA Leonardo, sendo necessário levantar discussões sobre a fidelidade entre o que foi solicitado e o que foi produzido. Outros estudantes demonstraram frustração e indignação com os resultados da IA o que demonstra que a prática proporcionou momentos de reflexão sobre a originalidade e fidelidade aos comandos inseridos.

Após a produção das imagens, foram realizadas discussões coletivas com os estudantes acerca da experiência. Eles foram convidados a compartilhar suas impressões sobre a atividade, as dificuldades encontradas e os aspectos que mais chamaram sua atenção durante o processo.

Entre as principais dificuldades relatadas, destacaram-se:

- 1) a barreira linguística, uma vez que a interface da plataforma Leonardo AI está majoritariamente em inglês;
- 2) a dificuldade em selecionar trechos literários que apresentassem descrições claras de paisagens;
- 3) as limitações impostas pelo sistema de tokens, que restringe a quantidade diária de imagens geradas;
- 4) os desafios na interpretação e adaptação de descrições literárias para representações visuais.

As dificuldades relatadas pelos estudantes extrapolam aspectos meramente técnicos da plataforma e evidenciam desafios relacionados à inclusão digital e ao acesso equitativo às tecnologias educacionais. Esses resultados corroboram as discussões de Alves (2023), que destaca que a incorporação da IA à educação depende não apenas da disponibilidade dos recursos didáticos, mas também do desenvolvimento de competências digitais que permitam sua utilização de forma crítica e significativa. Assim, a experiência demonstrou que a inovação tecnológica, por si só, não garante melhorias nos processos de ensino e aprendizagem, exigindo planejamento pedagógico e condições adequadas de acesso.

A limitação de uso da plataforma foi ressaltada pelo Estudante A, que afirmou:

“O ruim da Leonardo é que ela disponibiliza cota diária para a geração da imagem e também por ela estar em inglês é difícil de entender alguns comandos da interface. Ela também exclui algumas características no comando, mesmo explicando onde a gente quer que ela coloque um banco ou uma casa.” (Estudante A, 2024).

Entre os aspectos positivos da atividade, os estudantes destacaram o caráter inovador e dinâmico da utilização da IA no ensino de Geografia. Um dos elementos mais valorizados pelos participantes foi o caráter interdisciplinar da atividade, que integrou conhecimentos de diferentes áreas, como literatura, artes e Geografia.

Nesse sentido, o Estudante B destacou:

“O legal dessa oficina é que a gente foi na biblioteca, a gente fez pesquisa nos livros, depois a gente fez os desenhos e no final na sala de informática criamos as paisagens pela IA. A gente caminhou por outras matérias como artes e português.” (Estudante B, 2024).

Do ponto de vista do professor de Geografia responsável pela atividade, observou-se que os estudantes demonstraram grande entusiasmo com a proposta. A construção do conhecimento acerca do conceito de Paisagem ocorreu de forma gradual e interativa, com forte participação dos estudantes ao longo das etapas da atividade.

Entretanto, também foram identificados desafios relacionados à alfabetização digital de alguns estudantes. Parte da turma apresentou dificuldades no uso básico de computadores, na criação de contas de e-mail e no acesso à plataforma da IA

Leonardo. Essa situação evidencia um problema mais amplo relacionado à exclusão digital, que ainda afeta muitos estudantes, especialmente aqueles em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

Os desafios relacionados à alfabetização digital observados durante a oficina reforçam que a adoção da IA na escola demanda não apenas o acesso aos recursos digitais, mas também políticas de inclusão digital e ações voltadas ao desenvolvimento de competências tecnológicas. Nesse contexto, a experiência confirma que a inovação pedagógica depende da mediação docente e das condições concretas de acesso às tecnologias, aspecto igualmente destacado pela UNESCO (2023), ao defender que a utilização educacional da IA deve ocorrer de forma ética, inclusiva e socialmente responsável. Além disso, esse resultado converge com as reflexões de Alves (2023), que ressalta que a incorporação da IA aos processos educativos exige formação adequada dos sujeitos envolvidos e planejamento pedagógico capaz de integrar criticamente essas tecnologias às práticas de ensino.

Além disso, o perfil da turma do período noturno apresentou desafios adicionais, uma vez que muitos estudantes conciliavam trabalho durante o dia com os estudos. Essa realidade impactou a continuidade da atividade, resultando em ausências frequentes que interromperam a sequência planejada.

Dos 25 estudantes matriculados, apenas 11 conseguiram participar de todas as etapas da atividade e concluir o trabalho dentro do cronograma original.

A prática pedagógica da utilização da IA Leonardo como recurso didático na Educação Geográfica se mostrou inovadora ao proporcionar aos estudantes o contato intencional entre uma IA e o conhecimento geográfico. Tratou-se de uma prática piloto, desenvolvida com estudantes do Ensino Médio, com o objetivo de explorar as potencialidades pedagógicas da IA na construção e interpretação de paisagens digitais no contexto da Educação Geográfica.

Essa integração possibilita ao estudante ampliar suas formas de interpretar, representar e problematizar o espaço geográfico, estimulando a criatividade, a reflexão crítica e a construção de novas linguagens de representação das paisagens.

Ao interagir com a IA para a produção de imagens e representações visuais, os estudantes passam a articular conceitos geográficos, como Paisagem, lugar e espaço, com recursos tecnológicos emergentes, desenvolvendo não apenas habilidades digitais, mas também competências analíticas relacionadas à leitura e interpretação do espaço.

Nesse processo, a IA deixa de ser apenas um recurso técnico e passa a atuar como mediadora na construção do conhecimento, favorecendo práticas pedagógicas mais interativas, investigativas e significativas no ensino de Geografia. Além disso, a utilização da IA no contexto escolar possibilita aos estudantes experimentar novas formas de expressão do pensamento geográfico, permitindo que conceitos abstratos sejam visualizados e reinterpretados por meio de paisagens digitais, aproximando o conteúdo acadêmico da experiência sensível e imaginativa dos estudantes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência evidenciou o potencial inovador e enriquecedor da IA para renovar as dinâmicas da sala de aula, tornando o processo de aprendizagem mais interativo e adaptado às demandas contemporâneas. Quando utilizada de forma planejada e reflexiva, como demonstrado no uso da IA Leonardo para criar paisagens digitais a partir de textos literários e paisagens imaginárias, a IA generativa mostrou-se uma valiosa aliada no ensino de Geografia, promovendo abordagens interdisciplinares que integram literatura, artes e análise espacial. No entanto, seu uso deve ser sempre complementar ao trabalho docente, nunca substitutivo, preservando o papel central do professor na mediação do conhecimento.

As limitações do recurso como as discrepâncias entre as descrições textuais e as imagens geradas, conhecidas como “delírios” da IA, estão longe de serem apenas obstáculos, revelaram-se oportunidades ricas para discussões críticas. Essas diferenças permitiram aos estudantes refletir sobre interpretação textual, representação visual e as próprias capacidades e limitações da IA, ao mesmo tempo que aprofundaram

sua compreensão de conceitos geográficos como Paisagem. A atividade também estimulou habilidades de comunicação e pensamento espacial, mostrando como desafios tecnológicos podem ser convertidos em vantagens pedagógicas.

A proposta de prática interdisciplinar adotada - combinando Geografia, Literatura e Artes - demonstrou ser eficaz para uma aprendizagem significativa. Ao transformar trechos literários em paisagens digitais, os estudantes não apenas materializaram conceitos abstratos, mas também desenvolveram uma visão mais crítica sobre as relações entre espaço, representação e tecnologia. Essa abordagem inovadora reforçou a importância de conectar saberes distintos em práticas educativas criativas e dinâmicas.

Apesar dos resultados promissores, a experiência também destacou desafios significativos, como barreiras linguísticas (devido à interface em inglês da ferramenta), dificuldades no manuseio de computadores e desigualdades no acesso à tecnologia. Esses obstáculos reforçam a necessidade de políticas de inclusão digital e formação tecnológica tanto para estudantes quanto para professores, garantindo que os benefícios da IA na educação sejam democratizados.

Este estudo reafirma o potencial da IA como recurso pedagógico transformador, capaz de ampliar as possibilidades de visualização e interpretação do espaço geográfico. No entanto, seu uso exige um equilíbrio cuidadoso entre inovação e equidade, sempre aliado a uma postura crítica sobre seus limites éticos e pedagógicos. A implementação desses recursos deve ser planejada para servir como apoio ao ensino, nunca como fim em si mesma, mantendo o foco na construção de aprendizagens significativas.

Por fim, a pesquisa aponta caminhos para futuros estudos, como a investigação de estratégias para superar barreiras linguísticas e técnicas, a análise de modelos de formação docente para o uso crítico da IA e a exploração de aplicações interdisciplinares em outras áreas do conhecimento. Essas perspectivas podem contribuir para uma integração cada vez mais consciente e democrática das tecnologias digitais na educação, alinhada com as necessidades de uma sociedade em constante transformação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente aos meus estudantes que, mesmo com suas rotinas exaustivas de trabalho, contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa. Obrigado por cada pergunta e por cada constatação; o aprendizado foi mútuo, vocês me ensinaram muito.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio e incentivo à pesquisa científica no Brasil, fundamentais para o desenvolvimento deste estudo. O fomento e as políticas de fortalecimento da pós-graduação promovidas pela CAPES contribuem significativamente para a produção do conhecimento e para o avanço das investigações no campo da Educação Geográfica.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lynn (Org.). Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA; Feira de Santana: **UEFS Editora**, 2023.

CARNEIRO, José Iago Almeida. **Inteligência Artificial na Educação Geográfica Escolar**. 2026. 180 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2026.

ERKAN, Tolga. As paisagens imaginárias de Frans Post. Mneme - **Revista de Humanidades**, v. 13, n. 31, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/mneme/article/view/1733>. Acesso em: 17 fev. 2025.

ESPÍRITO SANTO, Eniel do; ROSA, Flávia Goulart Mota Garcia; SILVA, Camila Bezerra da; BORDAS, Miguel Anjos Garcia. Um mosaico de ideias sobre a inteligência artificial generativa no contexto da educação. In: ALVES, Lynn (Org.). **Inteligência artificial e educação: refletindo sobre os desafios contemporâneos**. UEFS Editora, 2023. p. 51-69.

FOLHA DE SÃO PAULO. SP vai usar ChatGPT para produzir aulas digitais - Educação. **Folha de S.Paulo**, 2023. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2023/10/sp-vai-usar-chatgpt-para-produzir-aulas-digitais.shtml>. Acesso em: 12 mar. 2025.

KIRNER, Claudio; KIRNER, Tereza Gonçalves. Evolução e tendências da Realidade Virtual e da Realidade Aumentada. In: RIBEIRO, Marcos Wagner S.; ZORZAL, Ezequiel Roberto (Org.). **Realidade Virtual e Aumentada: aplicações e tendências**. 1. ed. Uberlândia: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2011. p. 10-25.

LUCKIN, Rose. Towards Artificial Intelligence-Based Assessment Systems. **Nature Human Behaviour**, v. 1, n. 3, p. 28, 2017.

MCCARTHY, John. **What is Artificial Intelligence?** Stanford University, 2007.

MONTEIRO, Luis Ricardo Nunes da Costa. **Reinventar a paisagem na era digital**. 2016. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia das Artes) – Universidade Católica Portuguesa, Escola das Artes, Porto, 2016.

MOREIRA, José Antônio; SCHLEMMER, Eliane. Por um novo conceito e paradigma de educação digital online. **Revista UFG**, v. 20, 2020.

NILSSON, Nils John. **The quest for artificial intelligence: a history of ideas and achievements**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

PATRIARCA, Joaquim. Integração da inteligência artificial em estudos geográficos: oportunidades e desafios. In: REIS, Eusébio (Ed.). **Inteligência artificial e geografia**. INFORGEO, n. 27. Lisboa: Associação Portuguesa de Geógrafos, 2025. p. 38-43.

PICÃO, Fábio Fornazieri *et al.* Inteligência artificial e educação: como a IA está mudando a maneira como aprendemos e ensinamos. **Revista Amor Mundi**, Santo Ângelo, v. 4, n. 5, p. 197-201, 2023.

REGO, Nelson; COSTELLA, Roselane Zordan. Educação geográfica e ensino de Geografia, distinções e relações em busca de estranhamentos. **Signos Geográficos**, Goiânia, v. 1, p. 1-15, 2019.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach**. [s.l.] pearson, 2021.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Edusp, 2002.

SILVA, Valéria Cristina Pereira da. Paisagens imaginárias: a cidade vista do espelho. **Perspectiva Geográfica**, v. 3, n. 3, p. 83–101, 2000. Disponível em: <https://saber.unioeste.br/index.php/pgeografica/article/view/1289>. Acesso em: 7 abr. 2025.

TAVARES, Luis Antonio; MEIRA, Matheus Carvalho; AMARAL, Sergio Ferreira do. Inteligência Artificial na Educação: survey. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 48699-48714, jul. 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/34348518>. Acesso em: 23 de mar. 2025.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Londrina: Eduel, 2012.

UNESCO. **Guidance for Generative AI in Education and Research**. Paris: UNESCO, 2023.

WOOLF, Beverly Park. **Building intelligent interactive tutors: student-centered strategies for revolutionizing e-learning**. Morgan Kaufmann, 2010.

Contribuições de autoria

1 – José Iago Almeida Carneiro

Mestrado em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina

<https://orcid.org/0000-0002-3566-3774> • iago4lmeida@gmail.com

Contribuição: Conceituação; Curadoria de dados; Análise Formal; Escrita – primeira redação

2 – Rosemy da Silva Nascimento

Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina

<https://orcid.org/0000-0002-3810-3940> • rosemy.nascimento@gmail.com

Contribuição: Supervisão; Validação; Escrita – revisão e edição

Como citar este artigo

CARNEIRO, J. I. A.; SOARES, D. A. S. Entre o real, o imaginário e o virtual: a Inteligência Artificial na construção de paisagens digitais na Educação Geográfica escolar. **Geografia Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 30, e95693, 2026. Disponível em: 10.5902/2236499495693. Acesso em: dia mês abreviado. ano.