Desenvolvendo o Pensamento Espacial com o *Google Earth* no Ensino Médio de uma Escola Estadual de Paraty (Rio de Janeiro, Brasil)

Developing Spatial Thinking with Google Earth in High School at a Public School in Paraty (Rio de Janeiro, Brazil)

Desarrollo del pensamiento espacial con *Google Earth* en la secundaria en una escuela pública de Paraty (Rio de Janeiro, Brasil)

Marcelo Costa
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
srrcostam@gmail.com

Taís Alcantara
Secretaria Municipal de Educação de Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil
t235005@dac.unicamp.br

Monika Richter
Universidade Federal Fluminense, Brasil
mrichter@id.uff.br

Revista Presença Geográfica
vol. 13, núm. 1, 2026
Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil
ISSN-E: 2446-6646
Periodicidade: Frecuencia continua
rpgeo@unir.br

Recepção: 03 Junho 2025
Aprovação: 10 Fevereiro 2026

URL: https://portal.amelica.org/ameli/journal/274/2745599006/

Resumo: A análise e a compreensão das relações espaciais tornaram-se mais acessíveis como também mais complexas em função do contínuo aprimoramento das técnicas, da velocidade de acesso e processamento de dados e popularização de recursos geoinformacionais. Diante desse contexto, um dos desafios da escola no século XXI é acompanhar essas transformações, reinventando-se por meio do uso de novos mediadores de aprendizagem, como as geotecnologias. Este trabalho objetiva analisar, teórica e praticamente, as potencialidades do *Google Earth* no desenvolvimento do pensamento espacial. Na abordagem teórica, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o conceito de pensamento espacial e o papel das geotecnologias na educação. No campo prático, foi aplicada uma sequência didática em uma escola pública de ensino médio, situada em Paraty (Rio de Janeiro), com o tema "Ocupação do Estado do Rio de Janeiro", utilizando ferramentas do *Google Earth* — como a visualização em múltiplos níveis de detalhe e perspectiva (2D/3D), a exploração espaço-temporal e o recurso *street view*. Ao final, os alunos responderam a questões relacionadas à temática, com base na análise das imagens e funcionalidades do *Google Earth*, o que lhes permitiu desenvolver comparações entre diferentes paisagens urbanas e algumas relações espaciais, e assim, aprimorar significativamente o pensamento espacial.

Palavras-chave: Geotecnologias, Ensino de geografia, Sequência didática, Recursos digitais, Inovação pedagógica.

Abstract: The analysis and understanding of spatial relationships have become more accessible and also more complex due to the continuous improvement of techniques, the speed of data access and processing, and the popularization of geoinformation resources. Given this context, one of the

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

challenges of schools in the 21st century is to keep up with these transformations, reinventing themselves through the use of new learning mediators, such as geotechnologies. This paper aims to analyze, theoretically and practically, the potential of Google Earth in the development of spatial thinking. In the theoretical approach, a bibliographic review was carried out on the concept of spatial thinking and the role of geotechnologies in education. In the practical field, a didactic sequence was applied in a public high school, located in Paraty (Rio de Janeiro), with the theme "Occupation of the State of Rio de Janeiro", using Google Earth tools — such as visualization in multiple levels of detail and perspective (2D/3D), space-time exploration, and the street view resource. At the end, students answered questions related to the theme, based on the analysis of Google Earth images and features, which allowed them to develop comparisons between different urban landscapes and, thus, significantly improve spatial thinking.

Keywords: Geotechnologies, Geography teaching, Didactic sequence, Digital resources, Pedagogical innovation.

Resumen: El análisis y la comprensión de las relaciones espaciales se han vuelto más accesibles y también más complejos debido a la mejora continua de las técnicas, la velocidad de acceso y procesamiento de datos, y la popularización de los recursos de geoinformación. En este contexto, uno de los desafíos de las escuelas en el siglo XXI es mantenerse al día con estas transformaciones, reinventándose mediante el uso de nuevos mediadores de aprendizaje, como las geotecnologías. Este trabajo tiene como objetivo analizar, teórica y prácticamente, el potencial de *Google Earth* en el desarrollo del pensamiento espacial. En el enfoque teórico, se realizó una revisión bibliográfica sobre el concepto de pensamiento espacial y el papel de las geotecnologías en la educación. En el campo práctico, se aplicó una secuencia didáctica en una escuela secundaria pública, ubicada en Paraty (Río de Janeiro), con el tema "Ocupación del Estado de Río de Janeiro", utilizando herramientas de *Google Earth*, como la visualización en múltiples niveles de detalle y perspectiva (2D/3D), la exploración espaciotemporal y el recurso *street view*. Al final, los estudiantes respondieron preguntas relacionadas con la temática, a partir del análisis de imágenes y características de *Google Earth*, lo que les permitió desarrollar comparaciones entre diferentes paisajes urbanos y, así, mejorar significativamente el pensamiento espacial.

Palabras clave: Geotecnologías, Enseñanza de geografía, Secuencia didáctica, Recursos digitales, Innovación pedagógica.

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

INTRODUÇÃO

O Pensamento Espacial possibilita a compreensão do espaço geográfico e as relações que nele ocorrem o que é de grande importância social (Castellar; Juliasz, 2018; Juliasz, 2021; Xiang; Xi, 2025). Considerando o mundo globalizado de hoje, repleto de relações complexas e situações em diversos contextos espaciais, o estudo do pensamento espacial torna-se fundamental, especialmente devido às representações geográficas dinâmicas geradas pela complexidade do espaço geográfico (Carvalho, 2020; Kolvoord, 2021).

O ensino de geografia no ambiente educacional está diretamente vinculado ao conceito de pensamento espacial, o que gera a necessidade de investigar geograficamente os fenômenos e objetos, considerando suas relações, variações escalares e posicionamento dos elementos. Esses aspectos podem ser explorados por meio de ações e atividades que contribuem para explicar o "onde" e o "porquê" das coisas (Scalercio, 2020). Diversos estudos evidenciam as contribuições do uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), denominadas "Aprendizagem SIG", no desenvolvimento do pensamento espacial desde o ensino primário até o nível universitário. Por exemplo, Lee e Bednarz (2009) demonstram que a aprendizagem com SIG promove melhorias significativas na capacidade dos estudantes em interpretar e manipular representações espaciais. Anthamatten (2010) destaca que a incorporação de conceitos de pensamento espacial em padrões curriculares iniciais reforça a compreensão das relações espaciais desde os primeiros anos escolares. Jo, Hong e Verma (2016) apresentam evidências de que ferramentas baseadas na web, como GIS online, facilitam a aprendizagem espacial ao integrar conteúdos globais com interatividade digital. Tusiana, Karyanto e Sarwono (2023) ressaltam o potencial dos aplicativos móveis educativos para a melhoria da habilidade espacial, utilizando recursos digitais para dinamizar o ensino da dinâmica da antroposfera. Além desses, Kim e Bednarz (2013), Collins (2018), Bednarz e Lee (2019) e Mokhtar et al. (2023) também contribuem com estudos que reforçam a importância da utilização de geotecnologias no desenvolvimento do pensamento espacial em diferentes contextos educacionais e culturais.

Segundo Castellar e De Paula (2020), desenvolver o pensamento espacial requer a inter-relação de três elementos do conhecimento: representações espaciais (mapas, imagens de satélite, etc.); conceitos de relações espaciais (áreas, distâncias, formatos, etc); e processos cognitivos (capacidade de diferenciar, concluir, localizar, etc). Nessa perspectiva, que envolve a análise de diferentes dados até a formulação de determinadas conclusões, pode-se afirmar que o pensamento espacial também contribui para o pensamento crítico, sobretudo por possibilitar o trabalho interdisciplinar, exaltando o poder da perspectiva espacial da geografia (Sinton, 2009).

Portanto, a construção do pensamento espacial demanda um processo que deve iniciar-se no primeiro ano escolar e continuar ao longo da vida. A geografia é fundamental nesse processo, uma vez que o raciocínio geográfico é desenvolvido com base no pensamento espacial, aliado às categorias da geografia e à situação geográfica (Castellar e De Paula, 2020) (Figura 1).

As geotecnologias têm recebido atenção porque fornecem diversas ferramentas que permitem a análise do espaço geográfico em relação a diversas escalas, perspectivas e tempos, contribuindo significativamente para o estudo do espaço geográfico e das relações dos fenômenos que nele ocorrem. Além do estudo teórico, as experiências de atividades práticas com essas geotecnologias são essenciais para melhor compreender os benefícios e limitações das ações ou atividades propostas. Partindo desse viés, este trabalho visa dar continuidade à pesquisa conduzida por Costa, Alcântara e Richter (2020), em que o Google Earth se destaca como ferramenta de fácil acesso e manuseio para contribuir com o desenvolvimento do pensamento espacial a partir de uma sequência didática.

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

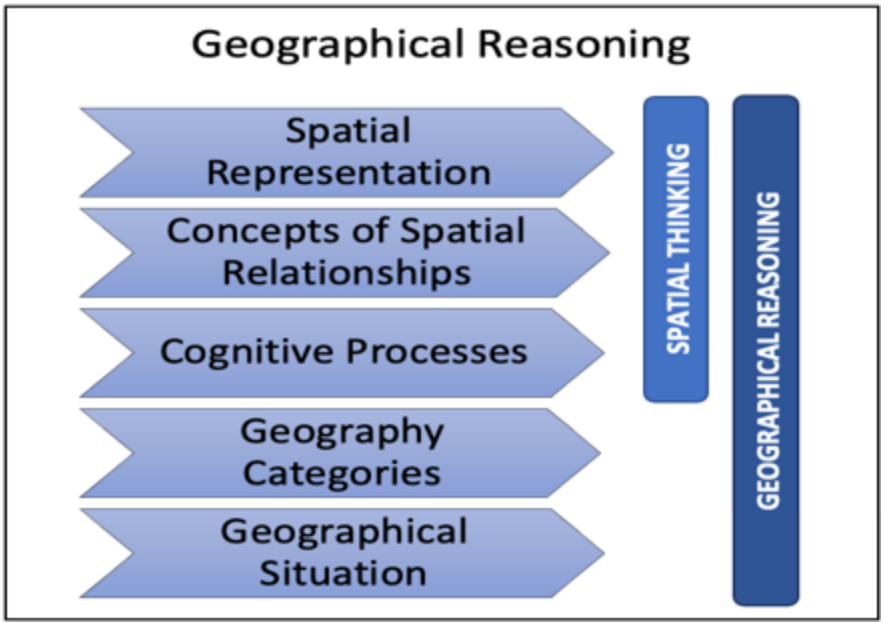

Figura 1
Inserção do pensamento espacial no conceito de raciocínio geográfico
Fonte: Adaptado de Castellar e De Paula (2020)

O *Google Earth* pode ser acessado pela web, desktop ou em equipamento mobile (celular ou tablet), oferecendo ferramentas que podem contribuir para aulas mais dinâmicas e atrativas. A utilização de ferramentas no desktop e no celular, além de permitir a interação dos alunos em sala de aula, contribui também para a autonomia na manipulação de diferentes recursos de pesquisa, facilitando o processo de ensino e aprendizagem, conforme discutido em Agyeiwaah et al. (2022), Khamidzhanovna e Rakhmatullaevna (2022) e Camilleri e Camilleri (2022). Baran (2014) também discute as contribuições positivas do uso de dispositivos móveis na formação de professores, devido aos diversos recursos pedagógicos disponíveis que têm contribuído para o aumento da inserção dessas ferramentas nessas modalidades de formação.

Lima e Braga (2023) realizaram uma revisão teórica acompanhada de exemplos de uso de geotecnologias alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), incluindo o *Google Earth*. Os autores destacam que, apesar do avanço das geotecnologias e de sua crescente inserção no cotidiano, sua apropriação pedagógica ainda é limitada, especialmente no que se refere ao desenvolvimento do pensamento espacial e do raciocínio geográfico previstos na BNCC. Evidenciam, também, a necessidade de uma formação docente mais sólida e crítica, capaz de articular as ferramentas tecnológicas com os conteúdos geográficos, superando abordagens meramente instrumentais. Além disso, ressaltam que o uso das geotecnologias pode potencializar práticas de ensino mais investigativas e interdisciplinares, mas alertam para a ausência de diretrizes claras quanto à sua implementação efetiva no ambiente escolar. Assim, ainda que o referido trabalho não se concentre em discutir detalhadamente as ferramentas e todas as potencialidades do *Google Earth* para o ensino, contribui significativamente para refletirmos sobre a importância dessa ferramenta como parte metodológica nas salas de aula de geografia, para além de um mero instrumento.

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

Nessa perspectiva, Cruz et al. (2025), ao abordarem a mediação de conteúdos em sala de aula por meio de produtos de sensoriamento remoto e cartografia, destacam que o *Google Earth* oferece uma ampla gama de ferramentas para a realização de consultas de endereços (por coordenadas ou logradouro), bem como para a criação de feições e camadas, proporcionando múltiplas possibilidades de exploração. Ademais, os autores ressaltam as potencialidades desse software no desenvolvimento do pensamento espacial, visto que o Google Earth permite a visualização multiescalar e dinâmica. Diferente do mapa estático, o aluno pode transitar instantaneamente do local (sua rua) ao global (continentes), visualizar em 3D e as mudanças ao longo do tempo, bem como compreender relações de vizinhança. Como benefícios, destaca-se no âmbito educacional uma aprendizagem significativa, onde conceitos como escala, lugar e paisagem deixam de ser abstratos, fortalecendo a autonomia do estudante e a integração interdisciplinar através do estudo de um determinado recorte geográfico. E no âmbito social, a formação para a cidadania. Um indivíduo capaz de ler o espaço criticamente possui maior capacidade de intervir na sua realidade socioambiental. Além disso, promove a inclusão digital geográfica, capacitando os jovens para o manuseamento de ferramentas geotecnológicas.

Corroborando tais potencialidades, estudos empíricos demonstram os efeitos positivos do uso do *Google Earth* em ambientes educacionais. Por exemplo, Rahayu, Murjainah e Idris (2019), mediante análise qualitativa com o uso do software IBM SPSS, identificaram melhorias significativas nas respostas dos alunos após a realização de atividades utilizando essa ferramenta. De modo semelhante, Xiang e Liu (2017) realizaram um estudo de caso comparando aulas desenvolvidas com recursos didáticos tradicionais (livros) e aquelas que incorporaram o *Google Earth*, evidenciando que o uso dessa tecnologia conferiu maior dinamismo às aulas, além de promover uma conexão mais efetiva entre a teoria cartográfica e o espaço geográfico real, por meio de seus recursos interativos.

Apesar desses relatos de experiências apresentados, identifica-se uma lacuna importante: a escassez de trabalhos que apresentem propostas pedagógicas estruturadas com uso de ferramentas digitais de representação espacial, acompanhadas de análises sobre as melhorias no processo de ensino e aprendizagem, de modo a oferecer subsídios concretos e sistematizados que possam orientar e inspirar outros professores no uso do *Google Earth* em sala de aula.

Diante dessa lacuna, este estudo teve como objetivo apresentar experiências e contribuições decorrentes da utilização do *software Google Earth* em uma sequência didática aplicada em uma turma do Ensino Médio de uma escola pública localizada no município de Paraty, região litorânea sul do estado do rio de janeiro, buscando oferecer uma proposta para outros docentes. Salienta-se que o foco não se restringe ao programa em si, mas a interseção entre a cognição espacial e a ferramenta tecnológica. Os desafios residem em como o *Google Earth* pode deixar de ser apenas um "globo virtual" para se tornar uma ferramenta de mediação cognitiva, desenvolvendo no aluno a capacidade de analisar escalas, conexões e fenômenos geográficos complexos. Nesse sentido, o estudo justifica-se pela necessidade de aprofundar a discussão sobre as possibilidades e desafios do uso de geotecnologias no ensino de Geografia, contribuindo para qualificar práticas pedagógicas alinhadas às demandas contemporâneas da educação básica e da sociedade e à formação de sujeitos capazes de interpretar criticamente o espaço geográfico.

O trabalho está organizado em duas partes. Na primeira, descrevem-se: a sequência didática desenvolvida, as adaptações realizadas para sua aplicação online, em função das restrições impostas pela pandemia de COVID-19, e o método de análise, baseado na articulação cognitiva e semântica das respostas. Na segunda, procede-se à análise da aplicação, com ênfase nas contribuições do *Google Earth* para o desenvolvimento do pensamento espacial e para o fortalecimento do acesso dos estudantes a essas tecnologias.

METODOLOGIA

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

A pesquisa baseou-se no desenvolvimento de uma sequência didática, aplicada em uma escola de ensino médio, utilizando como ferramenta o *Google Earth* nas versões para desktop e dispositivos móveis. Segundo Juliasz e Cestari (2018), a sequência didática permite elaborar atividades inter-relacionadas, possibilitando que o conhecimento seja construído de forma gradual.

A escolha do conteúdo da sequência foi feita por meio de consulta a documentos educacionais nacionais e estaduais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Currículo Referencial do Estado do Rio de Janeiro (Costa; Alcântara; Richter, 2020). O tema escolhido centrou-se no "processo de ocupação do território fluminense[1] e nos atuais problemas ambientais do Estado do Rio de Janeiro". A sequência foi aplicada em aulas de Geografia, com alunos do último ano do ensino médio da rede pública, em Paraty, Rio de Janeiro (Brasil), na escola denominada Colégio Almirante Álvaro Alberto.

Este artigo dá sequência a uma proposta anterior de Costa, Alcântara e Richter (2020). Embora a sequência didática estivesse planejada para ocorrer em sala de aula presencial, a pandemia da COVID-19 introduziu o ensino remoto e impossibilitou sua aplicação conforme proposta pelos autores. Assim, a sequência teve que ser adaptada para a realização remota, o que de uma certa forma amplia as suas possibilidades de replicabilidade.

Nesta abordagem, o método de ensino buscou promover a compreensão dos processos de ocupação do território fluminense, dos atuais problemas ambientais e dos desastres socionaturais. Em síntese, as atividades favoreceram a assimilação conceitual e a reflexão crítica, por meio da análise de situações reais apresentadas no *Google Earth*, complementadas por fotos e vídeos.

As atividades e conteúdos sobre a ocupação do solo, impactos e desastres socioambientais no estado do Rio de Janeiro foram organizados de forma sequencial:

I. Contextualização e Conhecimentos Prévios (Atividade 1)

O foco inicial foi o diagnóstico dos conhecimentos dos alunos sobre a realidade local.

- Questão Orientadora: "Quais são os principais problemas de ocupação e moradia no estado do Rio de Janeiro?"
- Metodologia: Diálogo inicial e análise comparativa de imagens de satélite históricas via Google Earth (versão desktop) sob mediação docente.

II. Conteúdo Teórico: Urbanização e Riscos (Atividades 2 e 3)

Nesta etapa, os conceitos teóricos foram introduzidos e relacionados a eventos práticos.

Dinâmica de Ocupação no Rio de Janeiro

- Processo Histórico: A industrialização e a transição para o trabalho assalariado atraíram trabalhadores, gerando crise habitacional.
- Segregação Espacial: Populações de baixa renda ocuparam cortiços, encostas (favelas) e periferias (Baixada Fluminense e subúrbio).
- Reforma Urbanística: A reforma de Pereira Passos (década de 30) intensificou a favelização ao demolir cortiços.

Definições de Impactos e Desastres

- Impacto Ambiental: Conjunto de fatores físicos, políticos, socioculturais e espaciais. Processo contínuo que afeta majoritariamente as classes menos favorecidas.

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

- Desastre Socioambiental: Evento que gera perdas humanas e materiais. Só é classificado como "desastre" quando há presença humana envolvida; caso contrário, identifica-se como evento natural.

III. Análise de Estudos de Caso e Prática (Atividade 3 - Continuação)
Utilização de recursos audiovisuais e ferramentas digitais para análise de fenômenos específicos.

- Deslizamentos e Relevo: Estudo da relação entre a declividade, a falta de cobertura vegetal e o potencial de deslizamento.
- Estudo de Caso Local: Análise das ocorrências de enchentes no Parque Mambucaba (Angra dos Reis – local de residência da maioria dos alunos da Escola) e a ocupação do leito do rio, bem como de deslizamentos de encosta nas periferias do bairro.
- Problemas Urbanos Comuns: Identificação de impermeabilização do solo, erosão, movimentos de massa, depósitos de lixo e esgoto.

IV. Ferramentas Tecnológicas e Diagnóstico (Atividades 4 e 5)
Exploração prática e proposição de soluções.

- Uso do *Google Earth Mobile*: Exploração de ferramentas, escalas e níveis de detalhamento.
- Identificação de Riscos: Através de coordenadas geográficas (latitude e longitude), alunos devem identificar impactos em diferentes áreas.
- Debate Final: Comparação dos riscos encontrados e argumentação sobre formas de reduzir desastres socionaturais no estado.

O *Google Earth* disponibiliza diversas ferramentas gratuitas que auxiliam no desenvolvimento do pensamento espacial. Para esta pesquisa, foram utilizadas as funcionalidades de localização, viagem espaço-temporal, visualização em 2D/3D e street view, nas versões para desktop e dispositivos móveis, conforme proposto por Costa, Alcântara e Richter (2020). A descrição do método de ensino adaptado para o ensino remoto está apresentada no Quadro 1.

Quadro 1
Método de ensino adaptado pelos autores para o ensino remoto

Aula	Tema / Objetivos
1	**Apresentação inicial** Apresentar os pesquisadores, o professor e os alunos e debater genericamente o conteúdo que será levantado.
2	**O processo de ocupação do Estado do Rio de Janeiro** Discutir sobre o processo histórico de ocupação do estado utilizando as ferramentas do *Google Earth* e perguntas norteadoras.
3	**Impactos ambientais e desastres socionaturais** Entender o conceito de impactos ambientais e desastres socionaturais a partir de questões norteadoras que retratam as experiências dos alunos, bem como expor o conteúdo e situações reais fazendo uso das imagens do *Google Earth*.
4	**Atividade Final** Aplicação de atividade utilizando o *Google Forms*.

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

Fonte: Adaptado de Costa, Alcantara e Richter (2020)

A sequência foi elaborada e aplicada em quatro aulas em que três delas foram encontros síncronos, com duração de duas horas e a última foi uma atividade assíncrona com prazo definido.

A primeira aula focou no perfil dos alunos e na apresentação do conteúdo a ser ministrado. Na segunda aula, o foco foi na cidade do Rio de Janeiro, com o objetivo de analisar as diferenças de ocupação urbana. A discussão girou em torno da seguinte questão norteadora: "Quais são os principais problemas de ocupação e habitação no Rio de Janeiro?". Para enriquecer o debate, foram utilizados recursos do *Google Earth,* como viagens espaço-temporais e *street view*, que permitiram visualizar claramente os fenômenos históricos e suas consequências na cidade.

No terceiro encontro, o foco foi direcionado para Angra dos Reis, município vizinho de Paraty, onde está localizada a escola, e que representa de forma mais direta a realidade vivenciada pela maioria dos alunos, uma vez que grande parte deles residem lá. A escolha se justifica pela incidência de problemas ambientais e sociais mais imediatos, como ocupações em áreas irregulares e desastres associados a movimentos de massa e inundações. A partir de perguntas como: "Qual a relação entre deslizamentos e relevo?", "A falta de cobertura do solo pode potencializar um possível deslizamento?", "Por que uma ocupação no leito do rio pode gerar problemas?", "Por que as pessoas correm o risco de ocupar essas áreas?", os alunos foram convidados a refletir sobre os impactos ambientais e desastres socionaturais. Nessa etapa, foram exploradas ferramentas do *Google Earth*, como "viagens" espaço-temporais, visualização 2D/3D e perfil de elevação.

A última atividade, realizada de forma assíncrona via *Google Forms*(Quadro 2), teve como objetivo não apenas analisar a assimilação dos conteúdos e sua relação com a realidade fluminense, mas também avaliar a participação e as habilidades dos alunos no uso da ferramenta. As perguntas abordaram fatores históricos, sociais e ambientais relacionados à ocupação irregular, e foram acompanhadas de Figuras 2, 3 (A e B) e 4 do *Google Earth* para que os alunos respondessem com base em localização, distância, padronização, presença de vegetação, entre outros aspectos. A concepção dessa atividade fundamentou-se em referenciais recentes sobre o uso pedagógico das geotecnologias, especialmente nas contribuições apresentadas por Cruz et al. (2025) e pela proposta de Costa, Alcântara e Richter (2020).

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

Figura 2
Copacabana e Cantagalo – Pavão – Pavãozinho
Fonte: Os autores, com utilização de imagens do *Google Earth*

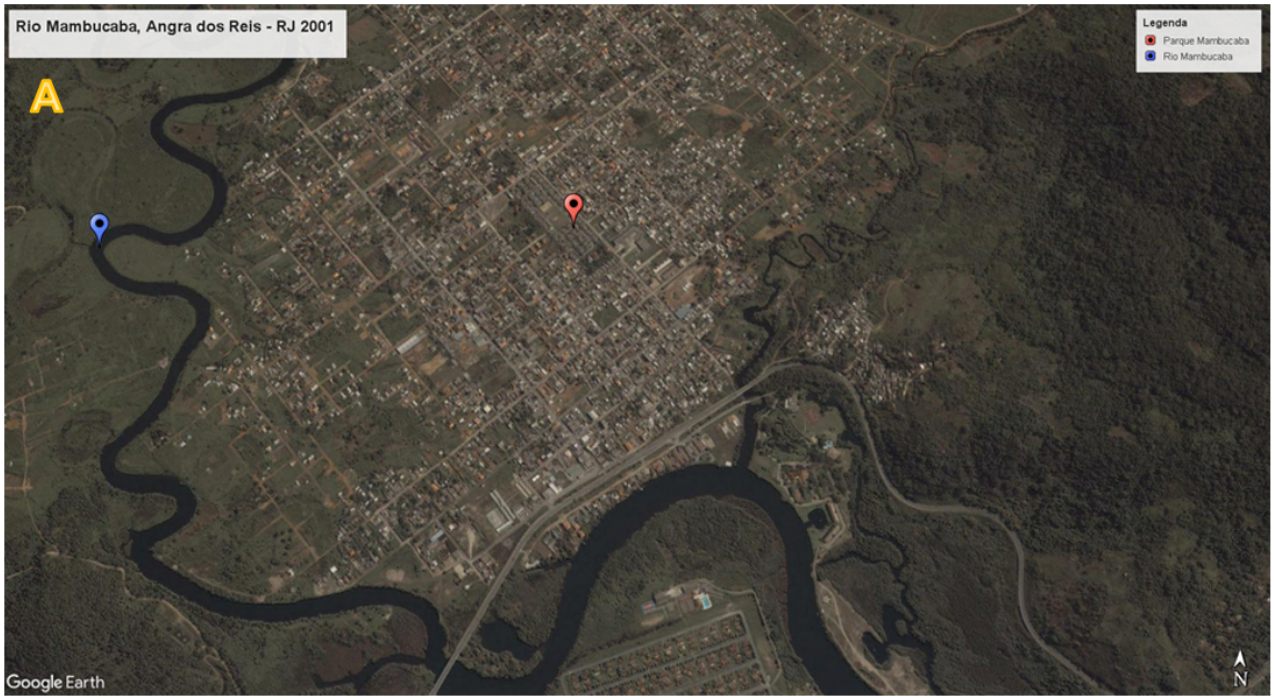

Figura 3 A
Percepção do espaço geográfico

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

Fonte: Os autores, com utilização de imagens do *Google Earth*

Figura 3 B
Percepção do espaço geográfico
Fonte: Os autores, com utilização de imagens do *Google Earth*

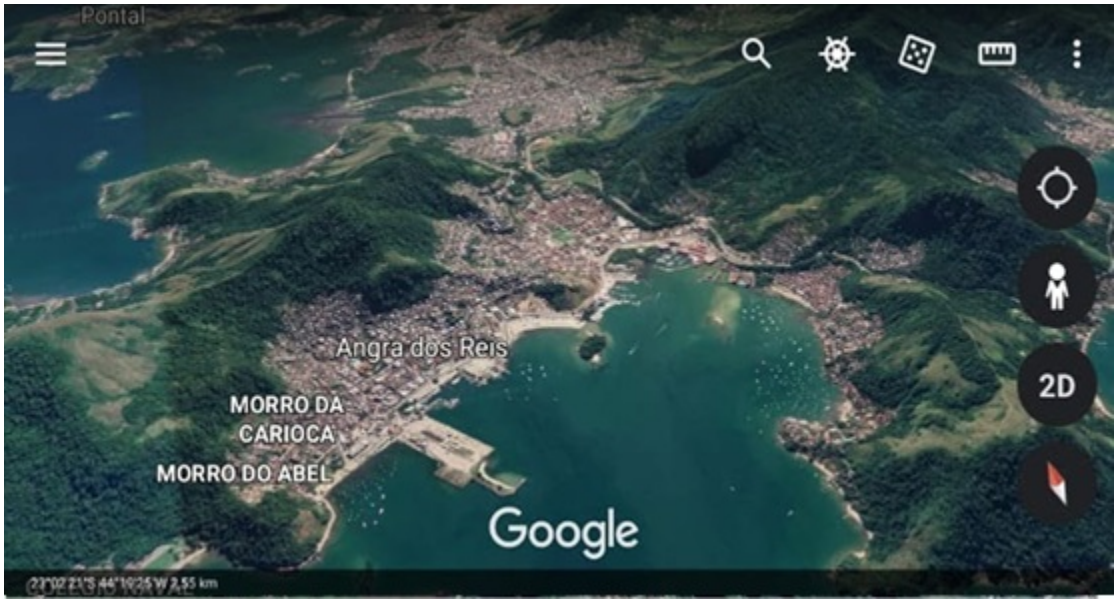

Figura 4
Angra dos Reis
Fonte: Os autores, com utilização de imagens do Google Earth

Quadro 2

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

Atividade para avaliar a assimilação dos conteúdos e o desenvolvimento das habilidades de análise espacial pelos estudantes

1 – Na figura 2, você consegue ver Copacabana e Cantagalo – Pavão – Pavãozinho localizados na cidade do Rio de Janeiro. Que diferenças você consegue ver e quais são as diferenças sociais entre eles?
2 – Nas figuras 3A e 3B, que diferenças você percebe no espaço geográfico ao longo dos anos? Como essas mudanças podem contribuir para os problemas ambientais e os desastres socionaturais?
3 – Em Angra dos Reis, figura 4, como é o relevo? Como isso afeta a ocupação territorial?
4 – Abra o *Google Earth* no seu computador ou smartphone, identifique e descreva os problemas ambientais do seu bairro/rua.

Fonte: Os autores, com utilização de imagens do *Google Earth*

Ao final, as atividades foram avaliadas a partir de uma abordagem qualitativa, fundamentada na análise de conteúdo das respostas, a partir da articulação cognitiva e semântica das respostas, com o objetivo de compreender a percepção dos estudantes em relação às diferentes imagens de satélite analisadas, oriundas do *software Google Earth*, bem como a capacidade dos alunos de utilizar os recursos disponibilizados pela ferramenta. As análises basearam-se em Cruz et al. (2025), que apresentam uma discussão relevante sobre o uso de geotecnologias no contexto educacional, além de proporem atividades e oficinas e oferecerem subsídios analíticos acerca de suas possíveis contribuições pedagógicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise das respostas dos alunos

Na primeira questão da sequência didática, os estudantes descreveram o bairro Cantagalo-Pavão-Pavãozinho utilizando termos que refletem diretamente a complexa realidade social local, evidenciando uma percepção aguçada das condições socioeconômicas e dos desafios estruturais enfrentados pela comunidade. Expressões como “aglomerações intensas”, “desorganização”, “irregularidades”, “povos menos favorecidos”, “pobreza” e “extrema miséria” foram recorrentes, ilustrando não apenas o conhecimento dos alunos sobre o contexto do bairro, mas também quanto às vulnerabilidades sociais que permeiam o cotidiano desses moradores. Essas respostas revelam compreenderem as desigualdades urbanas, destacando a segregação socioespacial que caracteriza grande parte das metrópoles brasileiras, especialmente no Rio de Janeiro.

Importante ressaltar que essa percepção das desigualdades socioespaciais foi possível pela observação visual dos estudantes, que, por meio do uso de imagens do *Google Earth*, identificaram as diferenças entre os bairros. Através da análise das imagens, os alunos reconheceram elementos como a densidade das casas, os padrões de ocupação e as condições das habitações.

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

Em contraste, as respostas referentes ao bairro de Copacabana destacaram características diametralmente opostas, com termos como "nobre", "melhores condições", "desigualdade socioeconômica", "organizado" e "regular". Essa diferenciação semântica, aliada à percepção visual proporcionada pela ferramenta digital, evidenciou a consciência dos alunos sobre as desigualdades socioespaciais intrínsecas à cidade, revelando um entendimento claro da coexistência de espaços urbanos com níveis distintos de qualidade de vida e infraestrutura. A menção explícita à "desigualdade socioeconômica" reforça a capacidade dos estudantes em reconhecer e problematizar as disparidades entre bairros privilegiados e aqueles marcados por carências sociais.

Na segunda questão, o foco deslocou-se para a análise ambiental, especificamente sobre a ocupação do leito do rio Mambucaba. Os estudantes destacaram a ocupação intensa e irregular que ocorreu ao longo dos anos, indicando um entendimento das transformações territoriais e dos processos de ocupação desordenada que impactam diretamente os ecossistemas locais. Além disso, ressaltaram o problema crescente do lixo acumulado, associando-o ao aumento populacional do bairro e às consequências socioambientais desse crescimento. Embora o aumento do lixo seja um fenômeno previsível diante da expansão urbana, a ênfase dada pelos estudantes por meio de suas experiências pessoais como moradores aproxima a aprendizagem da realidade vivida.

Essa articulação entre as percepções individuais e os fenômenos coletivos, aliada à análise visual das imagens georreferenciadas, demonstra a capacidade dos alunos de estabelecer conexões entre os impactos ambientais e as dinâmicas sociais locais. Além disso, evidencia o avanço no desenvolvimento do pensamento espacial, uma vez que os estudantes foram capazes de observar, interpretar e relacionar diferentes elementos espaciais, compreendendo como o ambiente físico e social interagem no território estudado. Dessa forma, a sequência didática não apenas facilitou o entendimento teórico, mas também promoveu o desenvolvimento de habilidades cognitivas espaciais essenciais para a formação crítica e consciente dos alunos sobre a realidade urbana.

No terceiro questionamento, os alunos descreveram as características do relevo do bairro, mencionando termos como "muitos morros (muitos ocupados por favelas)", "terreno muito acidentado", "habitação irregular" e "ocupação de encostas". Embora algumas respostas indiquem que os estudantes tenham recorrido a pesquisas externas para complementar seus conhecimentos, a forma como apropriaram esses conceitos dentro do contexto local revela uma compreensão consistente e adequada dos aspectos físicos do território. Essa percepção do relevo não apenas demonstra o entendimento das condições naturais da área, mas também evidencia a consciência dos desafios que essas características impõem para a ocupação humana, como riscos de deslizamentos e dificuldades de infraestrutura. Os alunos relacionaram também a morfologia do terreno com os padrões de assentamento e os problemas sociais associados.

Na quarta questão, os alunos foram convidados a utilizar o *Google Earth* para identificar e analisar os impactos ambientais presentes no bairro e suas ruas. Observou-se que 16% dos estudantes não conseguiram acessar ou utilizar o programa, pois a atividade foi realizada remotamente e essas dificuldades ocorreram exclusivamente em suas residências, evidenciando as desigualdades no acesso às tecnologias digitais. Ou seja, a implementação da sequência didática revelou que a eficácia das geotecnologias é diretamente condicionada pela infraestrutura tecnológica disponível aos estudantes. Ao transpor a atividade para o ambiente doméstico, as disparidades socioeconômicas manifestaram-se como barreiras técnicas para uma parcela do grupo. Essa limitação nos faz refletir sobre os desafios reais enfrentados por muitos estudantes para acompanhar o ensino remoto, sobretudo em contextos de vulnerabilidade social, reforçando a importância de políticas públicas que ampliem o acesso à internet e dispositivos tecnológicos. Apesar dessas dificuldades, a maioria significativa

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

(84%), conseguiu manusear a ferramenta com sucesso, identificando impactos ambientais diversos, como desmatamento, acúmulo de lixo em cursos d'água e vias públicas, despejo irregular de esgoto, além da proximidade das residências a áreas de risco, como margens de rios e planícies sujeitas a inundações. Essa atividade prática, além de proporcionar a familiarização técnica com geotecnologias, promoveu o desenvolvimento do pensamento espacial dos alunos, ampliando sua capacidade de análise crítica sobre as relações entre ocupação urbana e vulnerabilidades ambientais no próprio bairro onde estão inseridos.

A análise das respostas baseou-se em métodos de articulação cognitiva e semânticos contrastados para diferentes bairros (ex: "extrema miséria" no Cantagalo vs. "nobre" em Copacabana) para medir o nível de ciência de segregação socioespacial. Na análise visual utilizou-se a interpretação de imagens de satélite para que os alunos estabelecessem conexões por exemplo, entre a morfologia do terreno (relevo acidentado) e os padrões de assentamento irregular, e a articulação de representações espaciais, buscando integrar a noção de distância, área, e escala, a processos cognitivos de localização e conclusão, conforme afirmam Castellar e De Paula (2020).

Esses resultados são consistentes com outras pesquisas que reforçam o papel das geotecnologias no ensino de Geografia (Lee; Bednarz, 2009; Anthamatten, 2010; Cruz et al. (2025); Jo, Hong; Verma, 2016; Tusiana; Karyanto; Sarwono, 2023; Kim; Bednarz, 2013; Collins, 2018; Bednarz; Lee, 2019; Mokhtar et al., 2023). O *Google Earth*, em particular, possibilita um ensino mais dinâmico, atrativo e integrado ao contexto contemporâneo, ampliando o acesso a ferramentas digitais que hoje são essenciais para a compreensão crítica do espaço geográfico (Costa; Alcântara; Richter, 2020; Agyeiwaah et al., 2022; Khamidzhanovna; Rakhmatullaevna, 2022; Camilleri; Camilleri, 2022).

Potencialidades e desafios do uso do *Google Earth* no contexto educacional

O *Google Earth* destaca-se pela sua versatilidade e pelas diversas ferramentas que possibilitam análises em múltiplas escalas e perspectivas, como visualizações em 2D, 3D e perspectivas oblíquas. Essas características ampliam o potencial da ferramenta para a educação geográfica, permitindo aos alunos investigarem o espaço geográfico sob diferentes ângulos e identificar padrões socioambientais complexos, como uso do solo, ocupação urbana, vegetação e alterações temporais.

Entretanto, para que o uso do *Google Earth* seja realmente significativo, é necessário que a aplicação da ferramenta seja feita de forma crítica e contextualizada, estimulando a interpretação e a análise espacial e não apenas a mera visualização superficial das áreas estudadas. O ensino deve promover a discussão dos fenômenos geográficos com base em conceitos geográficos sólidos e em múltiplas perspectivas analíticas, o que contribui para o desenvolvimento do pensamento espacial e da capacidade crítica dos estudantes.

Um desafio importante está relacionado à desigualdade no acesso aos dispositivos tecnológicos, especialmente nas escolas públicas brasileiras, onde a infraestrutura e as condições de trabalho dos professores costumam ser precárias, com turmas numerosas e carga horária exaustiva, dificultando o planejamento de aulas com metodologias inovadoras. Essa realidade aponta para a necessidade urgente de políticas públicas que promovam melhorias estruturais nas escolas, garantindo acesso à tecnologia e condições adequadas para o desenvolvimento do ensino.

Mesmo diante dessas limitações, é possível adotar estratégias pedagógicas alternativas para o uso das geotecnologias, como trabalhos em grupo utilizando smartphones e tablets compartilhados, ampliando o acesso às ferramentas e promovendo a colaboração entre os alunos. O papel do professor é crucial para adaptar os métodos às realidades locais e para mediar o processo de aprendizagem, garantindo que o potencial das tecnologias seja plenamente explorado.

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do *Google Earth* no contexto educacional revelou-se uma estratégia eficaz para mediar o processo de aprendizagem e fortalecer o desenvolvimento do pensamento espacial. A linguagem cartográfica, quando integrada aos conteúdos geográficos e às geotecnologias, amplia significativamente as possibilidades de ensino, permitindo trabalhar com representações espaciais diversificadas, análises multiescalares e o entendimento das complexas relações entre sociedade e meio ambiente.

Nas atividades realizadas, os estudantes assimilaram os conteúdos propostos, apresentando uma percepção mais acentuada das questões sociais em relação às ambientais, o que pode ser explicado pela vivência cotidiana dos alunos e pela visibilidade das desigualdades socioespaciais no Rio de Janeiro e em outras regiões do Brasil. Também foi possível observar a internalização dos fatores sociais e naturais envolvidos, refletida nas respostas que abordaram a ocupação irregular, problemas ambientais como poluição e inundações, bem como a dinâmica da ocupação em áreas de relevo acidentado.

Apesar dos desafios impostos pelo ensino remoto, especialmente no que diz respeito à conectividade e ao acesso aos dispositivos, o *Google Earth* demonstrou ser uma ferramenta valiosa para ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem. Os alunos conseguiram identificar, analisar, sintetizar e localizar fenômenos ambientais e sociais, estabelecendo relações entre os elementos físicos e sociais por meio da análise das imagens em diferentes escalas e períodos.

Cabe, entretanto, reconhecer algumas limitações do presente estudo. A sequência didática foi desenvolvida em um período de pandemia em que pouco se atuava com ensino remoto na educação básica. Intervenções pedagógicas de maior duração e presenciais, estendidas ao longo de um semestre ou de um ano letivo, com a participação coletiva dos alunos tendem a potencializar os resultados observados. Ainda assim, os resultados obtidos foram satisfatórios e indicam a pertinência da abordagem adotada.

O estudo reforça a importância de se investir em infraestrutura tecnológica nas escolas públicas e em capacitação docente para que as geotecnologias possam ser efetivamente incorporadas ao currículo escolar. Nesse sentido, encoraja-se que novas experiências pedagógicas nessa perspectiva sejam desenvolvidas, ampliadas e publicadas, contribuindo para o fortalecimento de um ensino de Geografia mais dinâmico, contextualizado e comprometido com a formação de sujeitos capazes de interpretar e intervir criticamente no espaço geográfico.

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

Agradecimentos

Os autores agradecem à Professora Fabiana de Freitas pela receptividade da pesquisa em sua sala de aula. Agradecem, ainda, aos alunos do Colégio Almirante Álvaro Alberto pela participação e empenho ao longo das atividades desenvolvidas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGYEIWAAH, E.; BAIDEN, F. B.; GAMOR, E.; HSU, F. C. Determining the attributes that influence students' online learning satisfaction during COVID-19 pandemic. Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education, v.30, 100364, 2022. https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2021.100364

ANTHAMATTEN, P. Spatial thinking concepts in early grade-level geography standards. Journal of Geography, v.109, n.5, p.169-180, 2010. https://doi.org/10.1080/00221341.2010.498898

BARAN, E. A review of research on mobile learning in teacher education. Journal of Educational Technology & Society, v.17, n.4, p.17-32, 2014. https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.4.17

BEDNARZ, R.; LEE, J. What improves spatial thinking? Evidence from the spatial thinking abilities test. International Research in Geographical and Environmental Education, v.28, n.4, p.262-280, 2019. https://doi.org/10.1080/10382046.2019.1626124

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. https://basenacionalcomum.mec.gov.br/

CAMILLERI, M. A.; CAMILLERI, A. C. Learning from anywhere, anytime: Utilitarian motivations and facilitating conditions for mobile learning. Technology, Knowledge and Learning, p.1-19, 2022. https://doi.org/10.1007/s10758-022-09608-8

CARVALHO, W. G. R. Desenvolvendo o pensamento espacial em um mundo de mídias locativas: potencialidades da realidade aumenta móvel. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil, 2020. 142f. https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2020.1128736

CASTELLAR, S. M. V.; DE PAULA, I. R. O papel do pensamento espacial na construção do raciocínio geográfico. Revista Brasileira de Educação em Geografia, v.10, n.19, p.294-322, 2020. https://doi.org/10.46789/edugeo.v10i19.922

CASTELLAR, S. M. V.; JULIASZ, P. C. S. Educação geográfica e pensamento espacial: conceitos e representações. Acta Geográfica, Edição especial 2017: Ensino de Geografia, p.160-178, 2018. https://doi.org/10.18227/2177-4307.acta.v11iee.4779

COLLINS, L. The impact of paper versus digital map technology on students' spatial thinking skill acquisition. Journal of Geography, v.117, n.4, p.137-152, 2018. https://doi.org/10.1080/00221341.2017.1374990

COSTA, M.; ALCANTARA, T.; RICHTER, M. Uso do google earth para o desenvolvimento do pensamento espacial no ambiente escolar. Revista Continentes, n.17, p.314-329, 2020. http://www.revistacontinentes.com.br/index.php/continentes/article/view/309

CRUZ, C. B. M.; COSTA, E. C. P.; AMARAL, F. G. WECKMULLER, R. Cartografia e Sensoriamento Remoto: Oficinas para mediação de conteúdos em sala de aula. Curitiba: CRV, 2025. http://doi.org/10.24824/978652517268.2

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

JO, I.; HONG, J. E.; VERMA, K. Facilitating spatial thinking in world geography using Web-based GIS. Journal of Geography in Higher Education, v.40, n.3, p.442-459, 2016. https://doi.org/10.1080/03098265.2016.1150439

JULIASZ, P. C. S. The role of language in the construction of spatial thinking in early childhood education. In: Geographical Reasoning and Learning: Perspectives on Curriculum and Cartography from South America. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 227-246. https://doi.org/10.1007/978-3-030-79847-5_13

JULIASZ, P. C. S.; CESTARI, A. D. A. EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA E O ESPAÇO URBANO: o estudo do lugar por meio de sequência didática. Formação@ Docente, v.10, n.3, p.22-48, 2018. https://doi.org/10.15601/f@d.v10i3.1644

KHAMIDZHANOVNA, K. V.; RAKHMATULLAEVNA, A. N. The role and place of distance learning in education. International Journal of Early Childhood Special Education, v.14, n.5, p.8651-8656, 2022. https://doi.org/10.9756/INTJECSE/V1415.1110

KIM, M.; BEDNARZ, R. Development of critical spatial thinking through GIS learning. Journal of Geography in Higher Education, v.37, n.3, p.350-366, 2013. https://doi.org/10.1080/03098265.2013.769091

KOLVOORD, R. A. Fostering spatial thinking skills for future citizens to support sustainable development. Cultures of Science, v. 4, n. 1, p. 17-24, 2021. https://doi.org/10.1177/20966083211024714

LAI, J.; WIDMAR, N. O. Revisiting the digital divide in the COVID-19 era. Applied economic perspectives and policy, v.43, n.1, p.458-464, 2021. https://doi.org/10.1002/aepp.13104

LEE, J.; BEDNARZ, R. Effect of GIS learning on spatial thinking. Journal of Geography in Higher Education, v.33, n.2, p.183-198, 2009. https://doi.org/10.1080/03098260802276714

LIMA, F. T.; BRAGA, E. H. F. As contribuições das geotecnologias na construção do conhecimento geográfico frente aos desafios da consolidação do pensamento espacial e do raciocínio geográfico na nova BNCC (2017). Revista Presença Geográfica, v. 10, n. 1, p. 180-192, 2023. https://doi.org/10.36026/rpgeo.v10i1.7322

MOKHTAR, E. S.; ROSLEY, N. A.; AHMAD, S. Z.; AURANI, J.; SARAF, N. M. Multimedia Approach (Geo-Sirah) Development on Sirah Learning with Geography Elements: Primary School Students. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, v.12, n.1, p.230-240, 2023. https://doi.org/10.6007/IJARPED/v12-i1/16129

RAHAYU, Sri; MURJAINAH, M.; IDRIS, M. The Effect of Google Earth Utilization on Students' Spatial Thinking Ability. Geosfera Indonesia, v. 4, n. 3, p. 291-301, 2019. https://doi.org/10.19184/geosi.v4i3.13350

SCALERCIO, V. S. Ensino de geografia e pensamento espacial: reflexões epistemológicas e a atividade de pesquisa do LENpGEO. Giramundo: Revista de Geografia do Colégio Pedro II, v.5, n.10, p.57-71, 2020. https://doi.org/10.33025/grgcp2.v5i10.2492

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO RIO DE JANEIRO (SEEDUC - RJ). Currículo Mínimo de Geografia. Rio de Janeiro, 2012. https://www.appliquese.rj.gov.br/

SINTON, D. S. Roles for GIS within higher education. Journal of Geography in Higher Education, v.33, n.1, p.7-16, 2009. https://doi.org/10.1080/03098260903034046

TUSIANA, V.; KARYANTO, P.; SARWONO, S. Development of Geographic Learning Media with Android for Improving Spatial Thinking Ability Using Subject of Anthroposphere Dynamics. International Social Sciences and Humanities, v.2, n.1, p.236-242, 2023. https://doi.org/10.32528/issh.v2i1.141

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

XIANG, Xi; LIU, Yan. Understanding 'change'through spatial thinking using Google Earth in secondary geography. Journal of Computer Assisted Learning, v. 33, n. 1, p. 65-78, 2017. https://doi.org/10.1111/jcal.12166

XIANG, Xi; XI, Di. Examining cognitive processes of spatial thinking in university students: Insights from a web-based geographic information systems study. British Journal of Educational Technology, v. 56, n. 1, p. 296-317, 2025. https://doi.org/10.1111/bjet.13502

Notas

[1] O território fluminense refere-se ao território do Estado do Rio de Janeiro, no Brasil.

AmeliCA Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa acesso abertoPDF gerado a partir de XML JATS4R

AmeliCA

Disponível em:
https://portal.amelica.org/ameli/ameli/journal/274/2745599006/2745599006.pdf

Como citar este artigo

Número completo

Mais informações do artigo

Site da revista em portal.amelica.org

AmeliCA
Ciência Aberta para o Bem Comum

Marcelo Costa, Taís Alcantara, Monika Richter

Desenvolvendo o Pensamento Espacial com o *Google Earth* no Ensino Médio de uma Escola Estadual de Paraty (Rio de Janeiro, Brasil)

Developing Spatial Thinking with Google Earth in High School at a Public School in Paraty (Rio de Janeiro, Brazil)

Desarrollo del pensamiento espacial con *Google Earth* en la secundaria en una escuela pública de Paraty (Rio de Janeiro, Brasil)

Revista Presença Geográfica
vol. 13, núm. 1, 2026
Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil
rpgeo@unir.br

ISSN-E: 2446-6646