

Ensino e aprendizagem em Geografia: a Cartografia e o Sensoriamento Remoto como recursos didáticos e tecnológicos para o Ensino Fundamental

Teaching and learning in Geography: Cartography and Remote Sensing as didactic and technological resources for Elementary School

Enseñanza y aprendizaje de la Geografía: la Cartografía y la Teledetección como recursos didáticos y tecnológicos para la Educación Primaria

Recebido: 26/06/2023 | Revisado: 06/07/2023 | Aceitado: 08/07/2023 | Publicado: 12/07/2023

Francysco Renato Antunes Lopes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5351-5452>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil

E-mail: ren.antunez@gmail.com

Valdira de Caldas Brito Vieira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1067-0628>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil

E-mail: valdirabrito@ifpi.edu.br

Reurysson Chagas de Sousa Morais

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1334-4182>

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Brasil

E-mail: reurysson@ifpi.edu.br

Resumo

A pesquisa abordou a Cartografia e o Sensoriamento Remoto como recursos didáticos e tecnológicos no ensino fundamental, voltados para o ensino e a aprendizagem na disciplina de Geografia. O objetivo do trabalho foi analisar a Cartografia e o Sensoriamento Remoto como recursos didáticos para o ensino e aprendizagem em Geografia no Ensino Fundamental. A construção metodológica utilizou a pesquisa exploratória quanto aos objetivos, utilizando procedimento de pesquisa bibliográfica de assuntos relacionados a Cartografia, Geoprocessamento e Geografia. Se concluiu que as geotecnologias presentes em computadores e especialmente nos celulares são relevantes para os alunos compreenderem suas localizações e as dinâmicas espaciais na cidade, contribuindo para a aplicabilidade de conceitos da ciência geográfica.

Palavras-chave: Geotecnologias; Ensino; Aprendizagem.

Abstract

The research addressed Cartography and Remote Sensing as didactic and technological resources in elementary education, aimed at teaching and learning in Geography. The objective of the work was to analyze Cartography and Remote Sensing as didactic resources for teaching and learning in Geography in Elementary School. The methodological construction used exploratory research as to the objectives, using a bibliographic research procedure of subjects related to Cartography, Geoprocessing, and Geography. It was concluded that geotechnologies present in computers and especially in cell phones are relevant for students to understand their locations and spatial dynamics in the city, contributing to the applicability of concepts of geographic science.

Keywords: Geotechnologies; Teaching; Learning.

Resumen

La investigación abordó la Cartografía y la Teledetección como recursos didáticos y tecnológicos en la enseñanza primaria, destinados a la enseñanza y aprendizaje de la Geografía. El objetivo del trabajo fue analizar la Cartografía y la Teledetección como recursos didáticos para la enseñanza y el aprendizaje de la Geografía en la Educación Primaria. La construcción metodológica utilizó la investigación exploratoria en cuanto a los objetivos, utilizando el procedimiento de investigación bibliográfica de temas relacionados con Cartografía, Geoprociamiento y Geografía. Se concluyó que las geotecnologías presentes en las computadoras y especialmente en los teléfonos móviles son relevantes para que los alumnos comprendan sus localizaciones y dinámicas espaciales en la ciudad, contribuyendo a la aplicabilidad de conceptos de la ciencia geográfica.

Palabras clave: Geotecnologías; Enseñanza; Aprendizaje.

1. Introdução

A sociedade desenvolve técnicas fundamentais para seu autoconhecimento, do seu meio natural e social, revelando aspectos científicos significativos em diferentes campos de conhecimento, como o biológico, econômico, social, histórico, sociológico, geográfico etc. Uma das principais técnicas utilizadas pela ciência geográfica e por áreas como Geoprocessamento é o Sensoriamento Remoto, procedimento tecnológico para coletar e analisar dados da superfície da terra. Outra técnica maciçamente utilizada é a Cartografia, quando observações e explorações de documentos são sistematizados e resultam na produção de mapas.

A tecnologia de Sensoriamento Remoto vem auxiliando na compreensão da distribuição dos dados geográficos, revelando padrões espaciais que subsidiam, por exemplo, estudos de expansão das áreas urbanas, análise de desequilíbrios ambientais, como o desmatamento e expansão de atividades mineradoras, entre outros. Com a evolução do seu campo teórico e prático, o sensoriamento remoto passou dos registros fotográficos da superfície terrestre feito com o uso de aviões, técnica conhecida como aerofotogrametria, ao uso de sensores a bordos de satélites que geram dados de elevada resolução, seja ela espacial, temporal, espectral ou radiométrica.

No âmbito da Cartografia, a confecção de mapas expressa um conjunto de informações que segue normas técnicas de representação, levando em consideração os níveis de exatidão, escala, informações quantitativas/temáticas e projeção. A representação do espaço geográfico por meio de mapas auxilia não só o desenvolvimento de pesquisas científicas, mas também ações governamentais, e fortalece o ensino de base.

A popularização da tecnologia provocada pela globalização das informações e do mercado permite que, neste início de século, o acesso a informações fosse mais rápido e facilitado por aparelhos como *smartphones* com acesso a sistemas de localização operando sobre bases cartográficas como o *Google Maps*, o *Google Earth*, além de aplicativos de compras, entrega e de deslocamento. Crianças e adolescentes em fase escolar são alvo rotineiro desse universo interativo e abrangente, público este que pode ser beneficiado com a utilização dessas ferramentas no ambiente escolar, dentro e fora de sala.

O tema possui relevância pela necessidade de discussões sobre o uso de dispositivos virtuais em escolas, principalmente nas geridas pelo Estado, que sofrem com problemas básicos de infraestrutura e de falta de orçamento. Com a facilidade de acesso a meios a aparatos como um celular, por exemplo, o docente pode estimular os alunos a entenderem a realidade espacial do seu bairro, cidade, estado ou país, além dos demais conteúdos de Geografia Humana ou Física.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar a Cartografia e o Sensoriamento Remoto como recursos didáticos para o ensino e aprendizagem em Geografia no Ensino Fundamental. Os objetivos específicos foram discorrer sobre educação, ensino e aprendizagem em Geografia; descrever recursos didáticos e tecnológicos utilizados na ciência geográfica; e propor modelos de utilização da Cartografia e do Sensoriamento Remoto no Ensino Fundamental.

2. Metodologia

A pesquisa do artigo se enquadrou como revisão narrativa, de natureza qualitativa e descritiva reflexiva. Mendes (2022) aponta que a revisão narrativa é básica e rotineira para pesquisas científicas, se encaixando como revisão de literatura de publicações atuais sobre a temática do trabalho. Sobre a natureza qualitativa, Pereira et al. (2018) corroboram que os métodos qualitativos são aqueles importantes para a interpretação por parte do pesquisador com suas opiniões sobre o fenômeno em estudo.

A construção metodológica utilizou a pesquisa exploratória quando aos objetivos, utilizando procedimento de pesquisa bibliográfica por meio de consultas em livros, artigos e sites que abordam assuntos relacionados a Cartografia, Geoprocessamento e Geografia, trabalhando com autores clássicos e contemporâneos das áreas como Fitz (2008), Florenzano (2011), Marble (1984) e Santos (2006).

De acordo com Fonseca (2002), qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto, e no caso do tema estudado, as áreas de estudo buscaram dialogar sobre as geotecnologias na área da educação, analisando chances para aplicabilidade de conceitos no cotidiano dos estudantes. Complementando os conceitos, foram analisadas imagens e simulações retiradas dos aplicativos *Google Maps* e *Google Earth*, de uso para celulares.

3. Educação, Ensino e Aprendizagem em Geografia

A educação é uma prática, um exercício, que pode ser feito através de ações coletivas, multidisciplinares e com esforço conjunto de sujeitos com abordagens e concepções diferentes da sua aplicabilidade. Com base neste pensamento, a aprendizagem é questão central em termos de discussão dos pensadores contemporâneos que demonstram inquietações em relação as modalidades de ensino oferecidas na atualidade.

Quando bem trabalhada, a educação orienta pessoas a uma jornada de conhecimentos, permitindo a descoberta de potenciais e levantando a autoestima, que reflete no ensino e objetiva melhorias a todos os envolvidos, de alunos a professores, além dos ganhos intelectuais, sociais e culturais.

De acordo com Oliveira (1989, p. 27).

A educação jamais é uma dádiva, uma doação de uma pessoa que sabe àqueles que não sabem, mas algo que se apresenta como um desafio para educador e educando, um desafio que é a própria realidade composta de situações-problema, de inquietações, de angústias e de aspirações do grupo. Isto constitui a matéria-prima do processo educacional.

Complementando a ideia do autor, a educação possui papel fundamental para a gradativa assimilação de símbolos culturais, como a escrita e o sistema numérico representado pela matemática, por exemplo. É importante ressaltar que mesmo com etapas de assimilação, a educação e o conhecimento são processos de troca, de compartilhamento, de não ser um saber apenas transferido de um para outro, mas uma construção mútua e com desafios mútuos. Tudo se inicia na idade escolar, quando começa a transformação da criança em um ser cultural. É neste período que a aprendizagem se configura como início para um desenvolvimento intelectual aguçado e de perpetuação da consciência.

Para Santos (2008, p. 33), “a aprendizagem somente ocorre se quatro condições básicas forem atendidas: a motivação, o interesse, a habilidade de compartilhar experiências e a habilidade de interagir com os diferentes contextos”. O autor aproxima a ideia de estímulo a de organização, debatendo o desenvolvimento intelectual humano e o amadurecimento de processos que apenas a educação é capaz desenvolver. A educação torna-se fundamental no processo de desenvolvimento e aquisição das características históricas do homem, e assim como o homem, sofre alterações com o passar do tempo, como a inclusão de elementos tecnológicos para perpetuá-la com mais rapidez e facilidade.

É fundamental pensar em mudanças e como elas são cruciais para as transformações na sociedade. O ser humano mudou regularmente desde que dominou as técnicas que o fazem ser social, a forma de comunicação, os relacionamentos, a produção socioespacial e a maneira de se informar, por exemplo. Santos (2006) faz um paralelo da sociedade com esse processo de aceleração oriundo da globalização, como resultado do capitalismo e da internacionalização, com o estado das técnicas e o estado da política sendo fatores-chaves que devem ser levados em conta.

Na educação contemporânea e globalizada é significativo pensar na aprendizagem como resultado do trabalho docente, fruto da sua prática em sala de aula. Para o aluno, é o momento de responder estímulos solicitados pelo professor, independentemente do método empregado. Ausubel (1982) defende a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, pela construção de mapas conceituais que mexam com as estruturas mentais abrindo descobertas e redescobertas de conhecimento,

pela aprendizagem prazerosa de quem aprende e de quem ensina, uma proposta que pode ser amplamente aplicada na Geografia e no uso de tecnologias em sala de aula.

Com isso, o raciocínio geográfico precisa ser estimulado para pautar o ensino de Geografia como diretriz de inserção do aluno na sociedade e no mundo, da escala mais local a mais global. O texto de Cavalcanti (2010) aborda as práticas sociais como condições para a produção de estudos que legitimem discursos econômicos, sociais, naturais e simbólicos, dentro do espectro da ciência geográfica. A análise do todo é foco para compreender o argumento científico que a Geografia explora.

Com base no material da autora, o raciocínio geográfico é relevante por abranger uma visão sistemática de mundo a ser apresentado na vida escolar, explorando o conceito de lugar (para entender a vivência em uma escala menor e mais afetiva), as múltiplas escalas (do local ao global), conceitos geográficos básicos ligados a noção do espaço, exploração da cartografia através dos mapas, linguagens alternativas para a análise geográfica (mídias como documentários, filmes, textos, literaturas, internet), abordagem crítica aos fenômenos físico-naturais, noções de meio ambiente e ética ambiental, investigação de temas sociais e contribuição a formação da cidadania.

A compreensão da Geografia como ciência base de entendimento do mundo espacializado pelo homem é eixo fundamental para se trabalhar em sala de aula. Os conteúdos precisam de base teórica e prática para melhor compreensão dos alunos.

A realidade tecnológica é um caminho sem volta. A *internet* e as facilidades oriundas dela já transformaram o mundo e o pensamento humano, também dinamizando a forma como se trabalha na área da educação. Neto (1982) aponta as tecnologias educacionais como fruto da relação entre tecnologia e educação, produzindo ações afirmativas e produtos educativos que contribuem para a produção do conhecimento com rigor científico. Desde o ano de 2020, a área educacional precisou incorporar com efetividade o auxílio da tecnologia em razão da pandemia de covid-19, utilizando recursos informacionais como possibilidade de continuar o ensino por meio do sistema remoto.

Segundo UESB (2022), em trabalho desenvolvido sobre os desafios e professores durante a pandemia, “o estudo mostrou a importância da formação de professores para o uso das tecnologias, a necessidade de investimento em dispositivos móveis nas escolas, bem como da conectividade para os alunos da rede pública de ensino”. O trecho enfatiza que os recursos didáticos dentro da escola precisam incorporar os meios informacionais como parte dos estudos diários, com ênfase para as escolas públicas que são deficientes em tecnologias e orientações para os discentes.

Na Geografia, os recursos multimídias contribuem com a possibilidade de tornar mais prático o ensino da disciplina e a sua assimilação pelos alunos. A confecção de mapas, de gráficos, de leituras de escalas e de estudo de fenômenos naturais são exemplos de recursos que podem ser mais bem trabalhados com o auxílio de um computador e com programas específicos. As análises geográficas atuais utilizam tecnologias para estudos, pesquisas e construção de conhecimento, produzindo uma imersão que atua nas áreas, sociais, econômicas, culturais e ambientais, demonstrando a força da polivalência da disciplina.

Na relação entre Geografia, ensino-aprendizagem e tecnologia, Santos e Souto (2018) apontam a construção do conhecimento com pauta na edificação de cidadãos, reconstruindo práticas pedagógicas voltadas para a interação e vivência em sociedade. No âmbito escolar, a disciplina utiliza técnicas básicas, mas com abordagens sofisticadas para análise do espaço geográfico e das questões ambientais.

Conceituadas como Geotecnologias, são novas tecnologias coleta, tratamento e análise de dados geoespaciais e, segundo Fitz (2008), elas produzem avanços relevantes para pesquisas, planejamento, gestão, manejo e estudos do espaço. A Geografia fornece teoria e métodos para as Geotecnologias e no ensino de sala de aula, a cidade, o bairro e a rua são contempladas para análises, assim como as vivências, experiências e saberes de cada um.

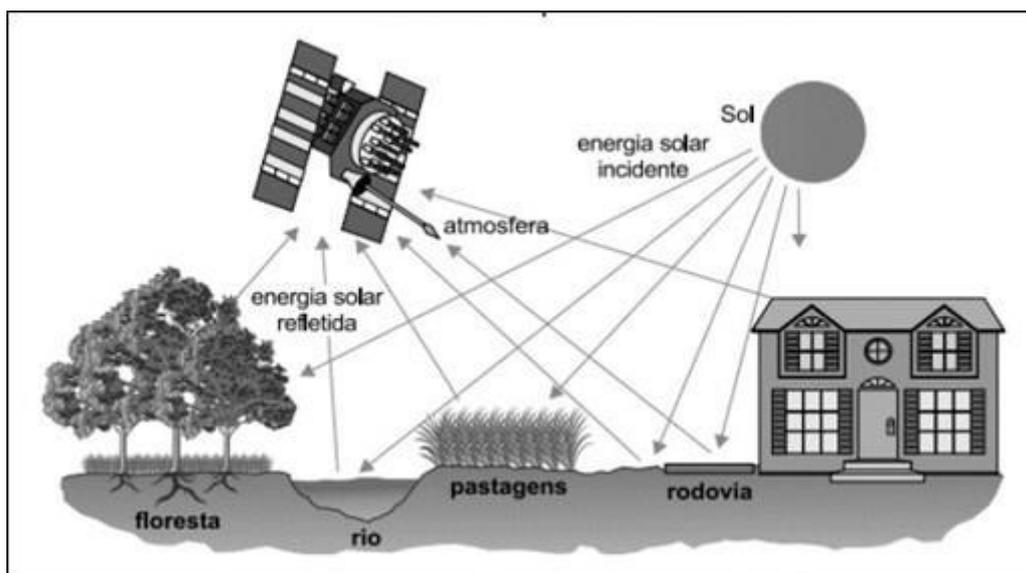
Entre as mais populares ferramentas utilizadas em sala de aula está a Cartografia, primeiro contato dos alunos com a materialização das ferramentas geográficas na vida escolar. Com a finalidade de estimular o alunado a se localizar e a

compreender distintas nuances de espacialização, os mapas colaboram para o entendimento do mundo geográfico através de atlas e globos terrestres que transpõem por meio de representação gráfica e linguagem visual. Para Castellar (2011), a Cartografia pode ser utilizada pelos conteúdos da Geografia para identificar e localizar países, entender relações e conflitos entre eles, além da ocupação do espaço, questões sociais, econômicas, ambientais e culturais.

Já o Sensoriamento Remoto é composto por uma gama de atividades que possibilita a captação de informações de objetos localizados na superfície terrestre, sem a necessidade de contato com eles. Conceitualmente, Fitz (2008) reforça que o Sensoriamento Remoto é uma técnica que utiliza sensores para captação, registros à distância e sem contato direto, pela energia refletida ou absorvida pela superfície da terra. Florenzano (2011) complementa que a captação dessa energia produz imagens e dados relacionados a questões climatológicas, atmosféricas, a temperatura, estudos sobre vegetação e sobre camadas de ozônio, por exemplo.

Na vida escolar, a análise de imagens oriundas do Sensoriamento Remoto possibilita que o aluno tenha compreensão do espaço geográfico por uma perspectiva vertical, visão utilizada na construção de mapas, e no caso do sensoriamento com o apoio de tecnologias de “leitura” pela captação de imagens por satélites (Figura 1).

Figura 1 - Desenho esquemático sobre a forma como Sensoriamento Remoto gera dados sobre alvos na superfície da Terra.



Fonte: IBGE (2000).

Geoprocessamento é outro conceito necessário para compreender o espaço de estudo da Geografia, visto que consiste na geração da informação geoespacial a partir de dados geoespaciais. Documentos que eram produzidos de forma analógica passaram a ser mais bem confeccionados com a evolução da tecnologia e da informática, além do surgimento de banco de dados e da cartografia digital, emergindo o contexto por trás das ferramentas de Geoprocessamento, que, segundo Marble (1984), é um conjunto de técnicas e metodologias de armazenamento, processamento, automação e utilização de imagens para tomada de decisões.

Com o Sistema de Informações Geográficas (SIG) se tem uma ferramenta importante para o Geoprocessamento, pela possibilidade de produção de informações através de bancos de dados geográficos analisados, cruzados e conectados. Miranda (2015) enfatiza que o SIG é mais uma ciência de informação espacial que uma ferramenta, e através da sua organização são gerados dados sobre um determinado espaço, por meio de imagens, gráficos, mapas ou dados estatísticos, por exemplo.

Outro importante conceito para o campo das Geotecnologias é o de Sistema Global de Navegação por Satélite (GNSS). As principais constelações globais de satélites são o *Global Positioning System (GPS)/ NAVigation Satellite with Time And Ranging (NAVSTAR)*, dos Estados Unidos; o GLONASS, desenvolvido pela antiga União Soviética e conduzido atualmente pela Rússia; o sistema Galileo, da União Europeia; e o sistema Compass ou Beidou-2, da China.

Todas essas ferramentas, conceitos e diferentes sistemas são relevantes para entender as Geotecnologias, sua importância e aplicações no dia a dia, pela possibilidade de uso na área da educação, instituições de ensino e especialmente nas escolas, onde o diálogo com a Geografia como ciência que analisa o espaço pode gerar debates e novas possibilidades para o ensino e aprendizagem na área.

Na vida escolar, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) norteia o Ensino Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio em todo o Brasil, com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996). Na disciplina de Geografia, as Geotecnologias permitem ao alunado compreender as representações espaciais com base nas unidades temáticas e competências do Ensino Fundamental (Quadro 1), foco deste artigo.

Quadro 1 - Unidade temática formas de representação e pensamento espacial no Ensino Fundamental.

Unidade temática formas de representação e pensamento espacial (por série)	Objetivo de conhecimento	Habilidades
1º Ano	Pontos de referência	(EF01GE09) Elaborar e utilizar mapas simples para localizar elementos do local de vivência, considerando referenciais espaciais (frente e atrás, esquerda e direita, em cima e embaixo, dentro e fora) e tendo o corpo como referência.
2º Ano	Localização, orientação e representação espacial	(EF02GE08) Identificar e elaborar diferentes formas de representação (desenhos, mapas mentais, maquetes) para representar componentes da paisagem dos lugares de vivência. (EF02GE09) Identificar objetos e lugares de vivência (escola e moradia) em imagens aéreas e mapas (visão vertical) e fotografias (visão oblíqua). (EF02GE10) Aplicar princípios de localização e posição de objetos (referenciais espaciais, como frente e atrás, esquerda e direita, em cima e embaixo, dentro e fora) por meio de representações espaciais da sala de aula e da escola.
3º Ano	Representações cartográficas	(EF03GE06) Identificar e interpretar imagens bidimensionais e tridimensionais em diferentes tipos de representação cartográfica. (EF03GE07) Reconhecer e elaborar legendas com símbolos de diversos tipos de representações em diferentes escalas cartográficas.
4º Ano	Sistema de orientação / Elementos constitutivos dos mapas	(EF04GE10) Comparar tipos variados de mapas, identificando suas características, elaboradores, finalidades, diferenças e semelhanças.
5º Ano	Mapas e imagens de satélite / Representação das cidades e do espaço urbano	(EF05GE08) Analisar transformações de paisagens nas cidades, comparando sequência de fotografias, fotografias aéreas e imagens de satélite de épocas diferentes. (EF05GE09) Estabelecer conexões e hierarquias entre diferentes cidades, utilizando mapas temáticos e representações gráficas.
6º Ano	Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras	(EF06GE08) Medir distâncias na superfície pelas escalas gráficas e numéricas dos mapas. (EF06GE09) Elaborar modelos tridimensionais, blocos-diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre
7º Ano	Mapas temáticos do Brasil	(EF07GE09) Interpretar e elaborar mapas temáticos e históricos, inclusive utilizando tecnologias digitais, com informações demográficas e econômicas do Brasil (cartogramas), identificando padrões espaciais, regionalizações e analogias espaciais. (EF07GE10) Elaborar e interpretar gráficos de barras, gráficos de setores e histogramas, com base em dados socioeconômicos das regiões brasileiras.

9º Ano	Cartografia: anamorfose, croquis e mapas temáticos da América e África	(EF08GE18) Elaborar mapas ou outras formas de representação cartográfica para analisar as redes e as dinâmicas urbanas e rurais, ordenamento territorial, contextos culturais, modo de vida e usos e ocupação de solos da África e América. (EF08GE19) Interpretar cartogramas, mapas esquemáticos (croquis) e anamorfozes geográficas com informações geográficas acerca da África e América.
---------------	--	---

Fonte: Adaptado da Bncc (2017).

A BNCC segmenta as formas de representação e pensamento espacial em todas as séries (com exceção do 8º ano, que não possui essa unidade temática) e fornece diretrizes para o desenvolvimento dos alunos, estimulando o desenvolvimento cognitivo, psicossocial e físico, à medida que contribui para a noção de localização desses discentes nas suas respectivas ruas, bairros, zonas, cidades, estados e no Brasil. Segundo a BNCC (2017, p. 363) o entendimento do espaço é imprescindível, pois:

Na unidade temática Formas de representação e pensamento espacial, além da ampliação gradativa da concepção do que é um mapa e de outras formas de representação gráfica, são reunidas aprendizagens que envolvem o raciocínio geográfico. Espera-se que, no decorrer do Ensino Fundamental, os alunos tenham domínio da leitura e elaboração de mapas e gráficos, iniciando-se na alfabetização cartográfica. Fotografias, mapas, esquemas, desenhos, imagens de satélites, audiovisuais, gráficos, entre alternativas, são frequentemente utilizados no componente curricular. Quanto mais diversificado for o trabalho com linguagens, maior o repertório construído pelos alunos, ampliando a produção de sentidos na leitura de mundo. Compreender as particularidades de cada linguagem, em suas potencialidades e em suas limitações, conduz ao reconhecimento dos produtos dessas linguagens não como verdades, mas como possibilidades.

Considerando os objetivos de conhecimento direcionados a localização, orientação espacial na cidade e conhecimento de mapas, além das habilidades elencadas pela BNCC, é importante contextualizar a importância de associar recursos didáticos e tecnológicos dos cotidianos dos alunos para entender o conhecimento geográfico através da Cartografia e do Sensoriamento Remoto. Os dados espaciais podem ser observados através de diferentes plataformas, como por consulta em computadores, *tablets* e aparelhos celulares, por exemplo.

A última opção, aparelhos celulares, pode ser uma alternativa levando em consideração que apenas 34% das escolas da rede pública brasileira possuem laboratório de informática com dispositivos eletrônicos que poderiam ser utilizados com o auxílio das geotecnologias, e desse total, 40% dessas escolas tem espaço laboratorial para o Ensino Fundamental. Outro dado importante é que 74% das escolas públicas possuem acesso à internet, e muitas vezes com disponibilização apenas para professores e funcionários (Inep, 2020).

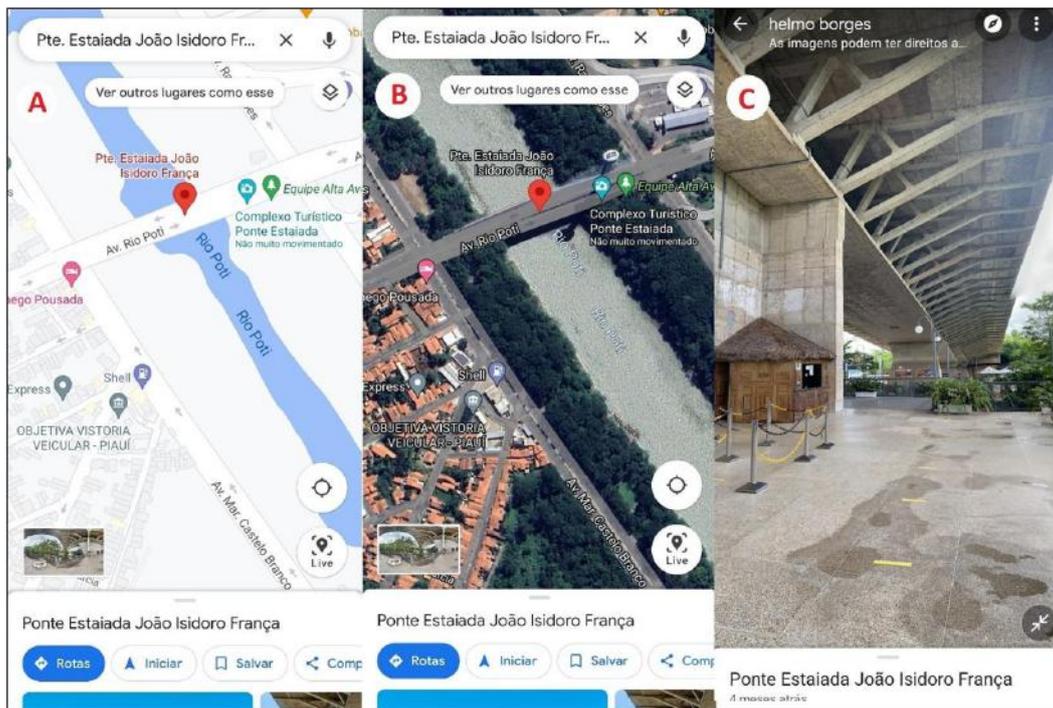
Hoje os celulares são a principal porta de entrada tecnológica para indivíduos de qualquer idade. Os telefones inteligentes, conhecidos como *smartphones*, são lotados de recursos que vão além de receber e fazer chamadas de voz, mas funcionam como minicomputadores que utilizam softwares e aplicativos para funções distintas. Aplicativos/programas como o *Google Maps* e o *Google Earth* podem ser consultados e explorados através dos celulares, uma oportunidade interessante para trabalhar com alunos do Ensino Fundamental e auxiliá-los a entender seu bairro, cidade, estado, país e o próprio planeta Terra.

No caso do *Google Maps*, segundo Tanan e Rodrigues da Silva (2016, p. 04), ele é um “software de pesquisa e visualização gratuito desenvolvido pela empresa estadunidense Google, o mesmo fornece imagens de satélites e mapas de todas as partes da superfície da Terra”. Na página do aplicativo é possível localizar locais específicos com informações como endereço, avaliação de usuários, contatos do local e rotas de percurso.

O *Google Maps* também permite utilizar as opções “Mapa” e “Satélite”, essa última com a possibilidade de ver detalhes de solo, ruas, vegetação e ocupação urbana. Outra opção interessante é a oportunidade de utilização da ferramenta “*Street View*”, onde é possível ver ruas, prédios, árvores e placas (Figura 2).

Em sala de aula, os professores podem estimular os alunos com tarefas utilizando o Google Maps no celular, como a busca por parques, rios e espaços verdes em uma aula temática sobre meio ambiente, por exemplo. Após elencar lugares específicos, o docente pode auxiliar o aluno a pesquisar informações geográficas, históricas, econômicas, sociais ou culturais sobre o espaço determinado, além de consultar as coordenadas geográficas. Com isso, a inteligência espacial pode ser desenvolvida, permitindo ao aluno o entendimento do seu cotidiano além da sala de aula.

Figura 2 - Visualização da Ponte Estaiada (Teresina-PI) no *Maps* no modo mapa (A), no modo satélite (B) e visualização no *Street View* (C).



Fonte: Google Maps (2022).

Segundo Costa, Menezes e Mucida (2019), o *Google Earth* é um bom programa para o manuseio no ambiente escolar, pela interface simples, possuir estímulos necessários para a compreensão da linguagem cartográfica e ter proporção de escala e orientação espacial, por exemplo, facilitando o entendimento das escalas globais, regionais e locais que auxiliam na elaboração de mapas, cartas, croquis ou maquetes de acordo com as diretrizes curriculares federais.

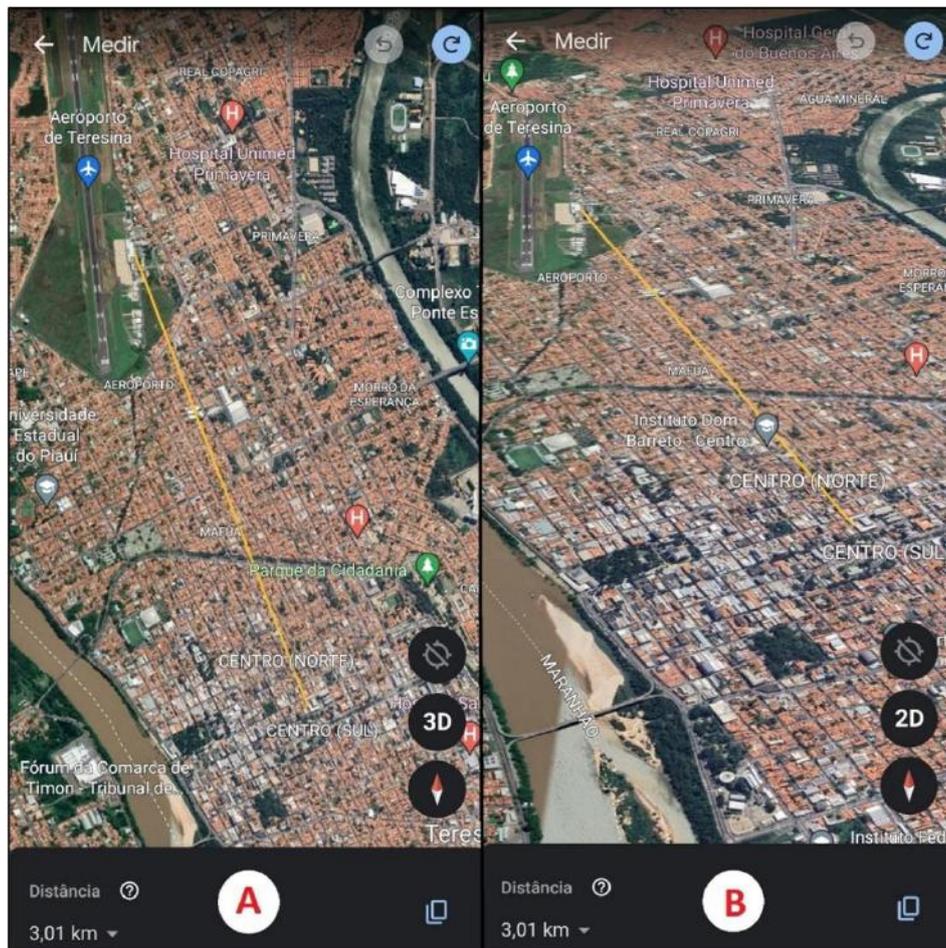
Orientações básicas como estabelecer distância entre locais dentro da cidade, por exemplo, podem ser feitas facilmente.

Simulações como as da Figura 3 são importantes como meio de conhecer a cidade, ter uma noção espacial e cognitiva de localização. São passos essenciais para crianças e adolescentes, principalmente levando em consideração as perspectivas de interpretação geográfica propostas na BNCC. No caso do *Google Earth*, as imagens registradas por meio de sistemas sensores a bordo de satélites (componentes de estudos sobre Sensoriamento Remoto) são atualizadas com certa frequência e permitem que os registros não fiquem ultrapassados, contemplando a heterogeneidade da superfície terrestre.

Complementando, Bairral e Maia (2013) descrevem a importância do recurso para estudantes de Geografia, especialmente do Ensino Fundamental I, por representar o contexto espacial do espaço vivido e percebido ao qual o estudante se insere, partindo da casa, da rua, do bairro, até a cidade, estado e país. Para alunos do Ensino Fundamental II, o *software* pode ser utilizado para a descoberta de locais ainda desconhecidos por esse aluno, além de poder desenvolver habilidades espaciais de proporção escala, distância e orientação, por exemplo.

Programas como o *Google Maps* e o *Google Earth* fornecem possibilidades de entender os fenômenos geográficos através de imagens, aplicações e composições de exploração do espaço, fatores que tornam relevante a exploração como recursos didáticos e tecnológicos na vida escolar.

Figura 3 - Visualização de dois pontos marcados em linha reta entre o Aeroporto de Teresina Senador Petrônio Portella e o Instituto Federal do Piauí – IFPI, com visualização em 2D (A) e 3D (B) no *Google Earth*.



Fonte: Google Earth (2022).

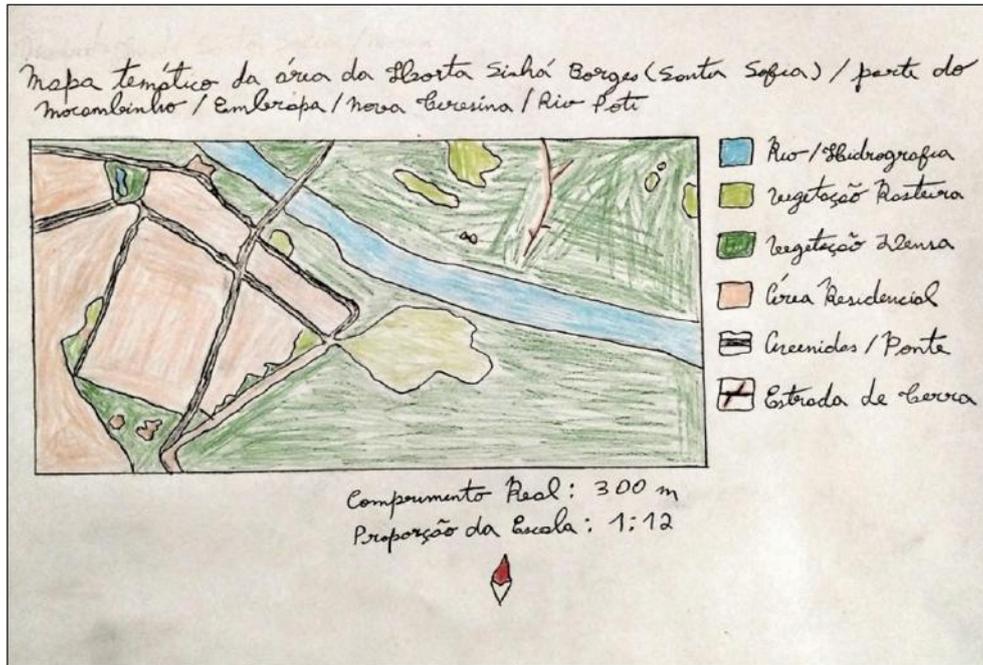
Uma sugestão de atividade para séries do Ensino Fundamental é a confecção de um croqui, que pode ser solicitado pelo(a) professor(a) de Geografia de cada ano, variando a escala, o grau de dificuldade e a precisão da representação do espaço delimitado. O *Google Earth* e o *Google Maps* podem servir como bases de imagens para as réplicas em desenho.

Sobre a importância e os recursos do *Google Earth*, Oliveira e Nascimento (2017, p. 166) dizem:

O programa *Google Earth* fornece grande auxílio nessa etapa da percepção de espaço, pelo fato de ter sido projetado com o objetivo de representar todo o planeta, com imagens e diversas outras informações de qualquer localidade. No banco de informações do Menu “Camadas”, o programa oferece informações como limites das divisas estaduais e das fronteiras entre países; marcação de locais de maior relevância (parques, hospitais, hotéis, prédios públicos etc.); fotografias; nomes de estradas; construções em 3D; fundo oceânico; dados de clima; infraestrutura e equipamentos do turismo e meios de transporte, entre tantas outras.

Segundo Cirineu (2012), o croqui é um desenho, geralmente feito à mão, referenciando os principais elementos de um determinado espaço geográfico. Com esse recurso, diversos objetos podem ser percebidos e a linguagem cartográfica é aprendida, pois as representações gráficas são leituras do mundo real (Figura 4).

Figura 4 - Demonstração de um Croqui cartográfico.



Fonte: Autores (2023).

A imagem representa um exemplo de distribuição espacial na cidade de Teresina, mais especificamente na Zona Norte da capital. Há a representação de dois bairros (Mocambinho e Santa Sofia) como área residencial, a vegetação densa com áreas naturais que incluem o território da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e áreas próximas as margens do Rio Poti, também representado na imagem. Também estão presentes áreas de vegetação rasteira e representações de avenidas, ponte e estradas de terra.

Diferentes tipos de espaços são retratados na figura, fator que pode auxiliar o(a) docente a trabalhar com categorias espaciais e suas influências na cidade e no meio ambiente. Para Suertegaray (2021), é uma análise relevante para o contexto urbano e além dele, pela oportunidade de analisar a cidade a partir da paisagem, território, lugar, zonas etc.

A contribuição da autora aponta a importância de trabalhar com esse tipo de atividade, pelo estímulo da criatividade dos alunos, a capacidade de enxergar e transpor elementos paisagísticos, e oportunidade de compreender espaços em escalas locais, regionais ou globais.

4. Considerações Finais

As geotecnologias presentes em computadores e especialmente nos celulares são relevantes para os alunos compreenderem suas localizações e as dinâmicas espaciais na cidade, contribuindo para a aplicabilidade de conceitos da ciência geográfica. A Cartografia e o Sensoriamento Remoto funcionam como recursos didáticos para o ensino e aprendizagem em Geografia no Ensino Fundamental, por corroborarem para o entendimento do espaço da cidade, inicialmente, e que com o tempo pode se expandir pela superfície da Terra, outros estados, países e continentes.

A educação, o ensino e a aprendizagem em Geografia são caminhos para trabalhar com crianças e adolescentes sobre o espaço, utilizando recursos didáticos e tecnológicos como meio. É necessário enfatizar que mesmo com boa vontade alguns empecilhos precisam ser entendidos e superados, como a possível falta de formação adequada de professores para o manuseio de geotecnologias, a ausência de *internet* e infraestruturas das escolas no Ensino Fundamental (principalmente escolas públicas) e possíveis inadequações de linguagem desses *softwares* para o uso do alunado.

Como solução paliativa ou mais ampla, é importante propor a utilização da Cartografia e do Sensoriamento Remoto no Ensino Fundamental por meios mais acessíveis, através de celulares *smartphones*. Essa tecnologia tem seu uso quase sempre combatido no ambiente escolar, especialmente em sala de aula, mas é um recurso que se consolidou e não apresenta nenhum sinal de regressão. São aparelhos oportunos e de fácil acesso para serem utilizados nas aulas de Geografia, aliados do conhecimento e que devem ser entendidos como portas para novas formas de linguagem cartográfica, de sensoriamento e geográficas.

É importante que trabalhos futuros que discorram sobre Geotecnologias abordem as constantes dinâmicas que os cotidianos dos estudantes, e conseqüentemente a educação, perpassam nas rotinas desses jovens. As tecnologias sofrem mudanças abruptas e rápidas, pelo grau de investimento científico e pela capacidade humana de aprimorar ferramentas de conhecimento sobre o mundo, e as posteriores publicações sobre os campos investigados nesse artigo devem ficar atentas as tendências educacionais para análise teórica e uso de tecnologias como o Sensoriamento Remoto e a Cartografia nas vidas dos estudantes do ensino básico.

Referências

- Ausubel, D. P. (1982) *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. Moraes.
- Bairral, M. A., & Maia, R. C. (2013) O uso do Google Earth em aulas de matemática. In: *Linhas Críticas*, 19(39), 373-390.
- Brasil. (2017). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: Ministério da Educação MEC/CONSED/UNDIME.
- Castellar, S. V. (2011) A cartografia e a construção do conhecimento em contexto escolar. In: Almeida, R. D. de (Org.). *Novos rumos da cartografia escolar: currículo, linguagens e tecnologia*. São Paulo: Contexto.
- Cavalcanti, L. S. (2010). A geografia e a realidade escolar contemporânea: avanços, caminhos, alternativas. *ANAIS do I Seminário Nacional: currículo em movimento – Perspectivas atuais. Belo Horizonte, novembro de 2010*. <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2010-pdf/7167-3-3-geografia-realidade-escolar-lana-souza/file>.
- Ciríneu, A. R. de A. (2012) *O ensino da geografia por meio da utilização de croquis*. Monografia (Licenciatura em Geografia) - Universidade de Brasília, Posse - GO.
- Costa, S. L., Menezes, R. da S., & Mucida, D. P. (2019) Roteiro de uso do Google Earth como proposta complementar ao ensino-aprendizagem da cartografia no ensino básico. *Geomae*, 10(2), 92-108.
- Fitz, P. R. (2008) *Geoprocessamento sem complicação*. Ed. Oficina de Textos.
- Florenzano, T. G. (2011) *Iniciação em sensoriamento remoto*. Oficina de textos, 2011.
- Fonseca, J. J. S. (2002) *Metodologia da pesquisa científica*. UEC.
- Google Earth. Visualização do Aeroporto de Teresina. <https://earth.google.com/web/@-5.06779644,-42.79652581,80.05067387a,10456.34440022d,35y,360h,0t,0r>
- Google Maps. Visualização da Ponte Estaiada (Teresina-PD). <https://www.google.com.br/maps/@-5.0692202,-42.8006035,18.25z?entry=ttu>
- Ibge, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2002). Atlas geográfico escolar. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv83748.pdf>
- Inep, Instituto nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Censo Escolar (2020)* <https://www.qedu.org.br/brasil/censo-escolar>.
- Marble, D. (1984) *Geographical information system: an overview*. In: Pecora 9 Conference, Sioux Falls, S. D. Proceedings. Sioux Falls, 1, 18-24, 1984.
- Mendes, C. (2022). *O que é revisão narrativa de literatura: exemplos e considerações da metodologia*. (vídeo). <https://www.youtube.com/watch?v=YIBWSVsxvRM>.
- Miranda, J. I. (2015) *Fundamentos de sistemas de informações geográficas*. (4a ed.), Embrapa Informação Tecnológica.

Moraes, E. C., & Florenzano, T. G. Avaliação do curso de uso escolar de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, 2007. *Anais [...]*, Florianópolis: SBSR/INPE. p.1531-1536.

Neto, F. J. S. L. (1982) *Tecnologia educacional*. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP). Brasília, ano 1, n.7, jun.

Oliveira, I. A. de (1989) *O processo educativo segundo Paulo Freire e Pichon-Rivière*. (2a ed.), Vozes.

Oliveira, I. J., & Nascimento, D. T. F. (2017) As geotecnologias e o ensino de cartografia nas escolas: potencialidades e restrições. *Revista Brasileira de Educação em Geografia*, 7(13), 158-172.

Pereira A. S. et al. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. UFSM.

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB (2022) PESQUISA aponta desafios e saberes dos professores durante a pandemia. <http://www.uesb.br/noticias/pesquisa-aponta-desafios-e-saberes-dos-professores-durante-a-pandemia/>.

Santos, J. C. F. dos (2008). *Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor*. Mediação.

Santos, M. F. P., & Souto, G. X. M. (2018) A Educação Geográfica em Construção. *Revista Terra Livre*. 1(46), 79-113.

Santos, M. (2006) *Por uma outra globalização – do pensamento único à consciência universal*. Record.

Suertegaray, D. M. A. (2021) *Meio ambiente e geografia*. Compasso Lugar- Cultura.

Tanan, K. C. R., & Rodrigues da Silva, G. (2016) *O uso do Google Earth e do Google Maps nas aulas de geografia*. http://www.eng2016.agb.org.br/resources/anais/7/1468290283_ARQUIVO_KARLATANAN_EIXOEDUCACAO.pdf.