

A IMPORTÂNCIA DAS GEOTECNOLOGIAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA**THE IMPORTANCE OF GEOTECHNOLOGIES FOR BASIC EDUCATION**Vanessa Oliveira da Silva¹Bruno Zucherato²Daniela Wancura Barbieri Peixoto³**RESUMO**

O desenvolvimento científico e tecnológico impactou profundamente as relações sociais, culturais e as formas de comunicação. Essas mudanças influenciaram nas formas de interação, observação e representação do espaço geográfico, permitindo um estudo mais aprofundado da dinâmica espacial em sua análise espaço-temporal. O método educacional se inclui nesse panorama, pois o processo de ensino e aprendizagem sofre influências do meio, e necessita formar profissionais com conhecimentos, competências e habilidades, visando à formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Para isso, os professores contam com diversas ferramentas didáticas, dentre elas as geotecnologias, que permitem o estudo geográfico de forma sistemática e instrumentalizada. Apesar do seu desenvolvimento no meio acadêmico, observamos a necessidade de incluí-los no ensino formal. Desse modo, o presente artigo busca realizar uma análise teórica dos principais recursos geotecnológicos, visando guiar os professores da Educação Básica quanto às orientações expressas na Base Nacional Comum Curricular, e a aplicabilidade em sala de aula e no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-Chave: Geotecnologias; Educação Básica; Ensino-aprendizagem.**ABSTRACT**

Scientific and technological development has profoundly impacted on social, cultural relations and forms of communication. These changes influenced the forms of interaction, observation and

¹ Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria, pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Geotecnologias e Análise Ambiental. vanessa-slg@hotmail.com ORCID: : <https://orcid.org/0000-0003-0811-9842>

² Professor do curso de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso - *Campus* Universitário do Araguaia (ICHS/UFMT-CUA), Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Geotecnologias e Análise Ambiental. bruno.zucherato@ufmt.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6626-6272>

³ Doutora em Sensoriamento Remoto (2018) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, INPE, CRS. daniwbarbieri@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1853-9496>

representation of geographic space, allowing for a more in-depth study of spatial dynamics in its spatio-temporal analysis. The educational method is included in this panorama, as the teaching and learning process is influenced by the environment, and needs to train professionals with knowledge, skills and abilities, aiming at integral human formation and for the construction of a just, democratic and inclusive society. For this, teachers have several teaching tools, including geotechnologies, which allow geographic study in a systematic and instrumentalized way. Despite their development in the academic environment, we see the need to include them in formal education. Thus, the present article seeks to carry out a theoretical analysis of the main geotechnological resources, aiming to guide Basic Education teachers regarding the guidelines expressed in the National Common Curricular Base, and the applicability in the classroom and in the teaching and learning process.

Keywords: Geotechnologies; Basic Education; Teaching process.

INTRODUÇÃO

A educação entendida como uma prática social que visa o desenvolvimento do ser humano em suas potencialidades, habilidades, competências e capacidades intelectuais, através do processo de aprendizagem, pode ocorrer de diversas formas e meios. Na sua forma institucionalizada e formal, possui as suas origens no período iluminista, período desde o qual preocupa-se com a formação integral e cidadã do educando.

A educação formal possui reconhecimento oficial e abrange o ambiente escolar, composta por organizações em níveis, graus, currículos, diplomas, planos, entre outros, definidos pelo Plano Pedagógico Escolar de cada instituição. Nesse ambiente, o Saber é apresentado ao educando em diferentes métodos e metodologias, por meio dos conteúdos e das disciplinas escolares, e mediado pelo educador, professor ou tutor. Os níveis educacionais da educação formal são divididos em Educação Infantil, Educação Básica e Educação Superior, cada qual com seu público alvo, objetivos e aprofundamentos específicos.

A Educação Básica no Brasil, em suas diferentes modalidades, é um direito assegurado pela Constituição Federal e pelo Estatuto da Criança e do Adolescente, e tem por finalidade desenvolver o educando, assegurando a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecendo meios para progredir na sua profissionalização e em estudos posteriores. A sua

organização é definida pela Constituição Federal (1988) e a Lei nº 9.394/96 de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), suas alterações e co-responsabilidades com os demais entes federados.

Os objetivos de aprendizagens e competências são divididos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), nas seguintes áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Com base no currículo, nos planos pedagógicos, nos métodos de ensino, os conteúdos e as avaliações são organizados por meio de atividades curriculares e extracurriculares, atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos, atividades on-line, entre outros. Para atingir esses objetivos, os professores podem utilizar diferentes recursos e metodologias de ensino, colocados em prática por meio da didática em sala de aula.

Observa-se que na sociedade contemporânea, a Ciência e a Tecnologia estão presentes em todas as áreas, e influenciam na rotina, no modo como vivemos, pensamos e agimos. De acordo com Fitz (2008) a evolução tecnológica provocou reações diversas no meio científico, especialmente no que diz respeito a aplicabilidade de seus produtos e a relação entre técnicas e teorias. Neste sentido, é necessário que os profissionais busquem conhecer em detalhe a tecnologia, avaliando os aspectos práticos e técnicos de sua utilização.

Para que esse ensino seja proporcionado, entende-se que os profissionais educadores devem estar amplamente capacitados, tanto na sua própria utilização, quanto no estímulo para as suas diversas aplicações, aproveitando desta linguagem digital tão presente no cotidiano dos alunos. O uso de novas tecnologias deve ser realizado na medida em que proporciona a capacidade de adquirir, organizar, armazenar, analisar, relacionar, integrar, aplicar e transmitir informação.

Neste artigo, buscaremos realizar uma análise teórica dos principais recursos das geotecnologias, com base nas orientações expressas na Base Nacional Comum Curricular, visando definir sua aplicabilidade como recurso didático no ensino das Ciências Humanas, e na disciplina de Geografia para a Educação Básica.

CIÊNCIAS HUMANAS E AS GEOTECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Quando nos referimos à tecnologia na educação, geralmente associamos à sala de informática e o uso de computadores (*hardwares*) e programas (*softwares*). Entretanto, a tecnologia está presente nas aulas virtuais, nos laboratórios, na biblioteca, enfim, em praticamente todos os setores de uma instituição de ensino.

Moran (2007, p. 164) afirma que

(...) as tecnologias favorecem diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes. As tecnologias permitem mostrar várias formas de captar e mostrar o mesmo objeto, representando-o sob ângulos e meios diferentes.

Para Carvalho, Laranja e Marques (2011), as rápidas transformações tecnológicas impõem aos docentes novos ritmos e dimensões à tarefa de ensinar e aprender. É necessário estar em permanente atualização, aprendizagem e adaptação ao novo, pois sendo o docente responsável por mediar o processo de aprendizagem, deve estar apto frente às necessidades exigidas ao inserir-se nessa sociedade.

A introdução às tecnologias deve ser embasada em propostas pedagógicas e metodológicas, mediante um planejamento de aula, com a definição do objetivo final. O uso das novas tecnologias promove o desenvolvimento de novas metodologias, levando professores e alunos a assumirem novos papéis e novas atitudes, envolvendo interatividade entre professores e alunos, entre alunos e o ambiente de aprendizagem, e entre os próprios alunos. Estas interações criam meios para o educando aplicar, transformar e buscar outras informações e, assim, construir novos conhecimentos. Esse tipo de interação, de acordo com Santos (2003), incorpora conceitos relacionados a uma aprendizagem mais dinâmica, profundamente articulada em torno da criatividade, da motivação, da autoavaliação e da construção ativa de conhecimentos.

Destaca-se como componente curricular a disciplina de Geografia, que contribui para o desenvolvimento na análise espacial (raciocínio geográfico), onde os educandos são estimulados a observar e compreender a paisagem a partir dos elementos que o compõem, sendo eles humanos

ou naturais. Os principais conceitos e teorias são divididos por níveis de complexidade, iniciando pelo espaço, em suas diferentes categorias: lugar, região, território, redes.

Especificamente para o ensino da Geografia em âmbito escolar, pode-se afirmar que com o desenvolvimento tecnológico, surgiram técnicas e abordagens sofisticadas para o estudo do espaço geográfico e meio ambiente, denominadas Geotecnologias. Fitz (2008), define Geotecnologias como as novas tecnologias ligadas a geociências, as quais trazem avanços significativos no desenvolvimento de pesquisas, em ações de planejamento, em processos de gestão, manejo e tantos outros relacionados à estrutura do espaço geográfico.

A ciência geográfica pode ser considerada como fornecedora teórica e metodológica das geotecnologias, pois no processo de ensino de Geografia, deve-se considerar o espaço de vivência dos educandos valorizando suas experiências, seus saberes, suas representações sociais e culturais e, assim permitir uma aprendizagem ativa, desenvolvendo as suas capacidades cognitivas e operativas.

O estudo do potencial didático das geotecnologias na Educação Básica, é recente, tendo como precursores autores como Sausen (1997), Lima (2007), Florenzano (2007), Moraes (2007), entre outros. Pode-se destacar entre as ferramentas mais utilizadas pelos educadores em estudos ambientais em sala de aula: a cartografia, o sensoriamento remoto, e geoprocessamento, SIG (Sistema de Informações Geográficas), o GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite - Global Navigaton Satéllite System), dentre outras. Estas tecnologias, se empregadas didaticamente e de forma planejada, proporcionam uma série de informações sobre o espaço geográfico, os recursos naturais, e as ações antrópicas.

CARTOGRAFIA

A principal definição deu-se por meio da Associação Cartográfica Internacional (1966) que afirma que a Cartografia abrange o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas que intervêm a partir dos resultados das observações diretas ou da exploração de uma documentação, com vistas à elaboração ou ao estabelecimento dos mapas, assim como de sua

utilização, desde a simples localização até soluções para os problemas políticos, socioeconômicos e técnicos existentes. Pode-se afirmar que seu uso é abrangente, servindo de suporte à diversas ciências e tecnologias.

O principal produto da cartografia, o mapa, é elaborado de acordo com as informações que são necessárias representar, levando em consideração elementos como o grau de exatidão requerido, a escala de análise, a projeção, as informações quantitativas ou temáticas. O mapa, elaborado com o objetivo de expressar um conjunto de informações, deve seguir procedimentos e normas técnicas específicas. Por meio de sua interpretação deve responder perguntas como: Onde ocorre o fato? Qual a forma? Qual é a dimensão temporal? Qual o tipo de ocorrência?

Para Joly (1982), a função primordial da cartografia moderna é a representação objetiva, exata e precisa das formas materiais e dos objetos reais sobre a superfície, ou seja, características concretas do espaço geográfico. Santos (2013) afirma que a produção dos mapas deve ser precedida por medidas precisas, destinadas a estabelecer sobre o território estudado uma rede de pontos de referência, cuja posição está rigorosamente determinada sobre um geóide. Depois, temos o estabelecimento das operações topográficas de levantamento ao terreno, fotografias aéreas ou imagens de satélites e operações cartográficas propriamente ditas.

Com bases nesses dados básicos, a cartografia evolui para a análise dos elementos como forma de linguagem, pois abordam temas que podem ser quantitativos, qualitativos, ou quantitativos, desde um mapa de localização, até um mapa com diversos temas, como por exemplo, clima, relevo, geologia, populacional, etc. Assim, a cartografia pode ser dividida em duas grandes áreas, sendo elas sistemática ou topográfica e temática. Os mapas, são divididos em três principais tipos de documentos: topográficos, temáticos e especiais.

Para Ramos (2005), o advento da informática e a introdução do seu uso no fazer cartográfico, tornaram-na interativa. As geotecnologias, a multimídia e a internet permitiram uma cartografia que se preocupa com o leitor do mapa, onde possa realizar suas próprias pesquisas, selecionar os dados representados em um ambiente interativo, chegando assim a uma análise. Revolucionou-se a forma de conceber, criar, estruturar, armazenar, manipular, analisar e distribuir

os mapas. Novos mapas com recursos como animação, interatividade, hipertextualidade, multimídia, são uma realidade que estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano.

De acordo com Santos (2013) a Cartografia, enquanto linguagem, se aproxima muitas vezes da teoria da comunicação, da teoria da representação gráfica ou de outras teorias que a apresentam como uma linguagem visual. A Cartografia passa a pensar não apenas na produção de mapas, mas nos usuários desses mapas, utilizando uma linguagem própria, a visual.

McEachren (1994) e Slocum et al. (2004) apresentam uma grande contribuição ao pensamento cartográfico ao proporem uma nova perspectiva do uso da linguagem cartográfica promovida pela utilização da tecnologia na produção de representações espaciais. Para esses autores, a substituição dos mapas impressos por mapas virtuais, que são visualizados em uma tela de computador, vai alterar de forma significativa a relação entre mapa-usuário. A partir do momento em que o leitor do mapa pelo uso das tecnologias computacionais interativas pode alterar e customizar a informação apresentada (aumentando e diminuindo o zoom, adicionando e removendo camadas de informações e mesmo incluindo de forma manual informações próprias as bases cartográficas), deixa de ser um mero espectador passivo (comunicação cartográfica) e passa atuar de forma ativa na leitura espacial (visualização) podendo inclusive obter novas informações acerca do espaço representado além daquelas introduzidas inicialmente na elaboração das representações. Embora os autores não tenham tido o propósito de aplicar esse paradigma de representação, conhecido como Geovisualização, ao ensino, quando analisamos as representações espaciais na educação geográfica podemos perceber o potencial que a interação possui no ensino de geografia e cartografia.

GEOPROCESSAMENTO

Com o desenvolvimento da tecnologia e informatização, percebemos que a análise de informações realizadas em documentos analógicos, tornava difícil um estudo espacial, quando necessário a combinação de fatores e dados, neste contexto surge o Geoprocessamento. Marble (1984) afirma que o geoprocessamento é um conjunto de técnicas e metodologias de

armazenamento, processamento, automação e utilização de imagens para tomada de decisões. O armazenamento, análise e apresentação de um grande volume de dados sobre um determinado espaço geográfico, fizeram com que se desenvolvessem ambientes que aliassem mapas digitais as informações sobre os elementos do mapa. Esta operação só foi possível devido ao grande avanço na área de tecnologia de informática, o que permitiu o surgimento de sistemas de gerenciamento automatizado de banco de dados e cartografia digital.

Para a manipulação dos dados, o geoprocessamento utiliza diferentes técnicas ligadas à informação espacial com o processamento informatizado e matemático de dados georreferenciados, também conhecido como computação em nuvem (cloud computing), que consiste no armazenamento que utiliza memória de computadores e servidores compartilhados e interligados via internet. Assim, os dados são armazenados em sistemas (serviços) que podem ser acessados a qualquer hora e local, sem a necessidade de instalação de software.

Na área da educação, Fonseca (2017) defende a importância do contato do aluno com o geoprocessamento, especialmente pela utilização da informática e da análise espacial, proporcionando uma formação interdisciplinar. Além disso, o autor destaca que a aplicação do Geoprocessamento permite um melhor entendimento dos conteúdos da Geografia na prática.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são uma ferramenta do geoprocessamento, através da qual são geradas informações por meio da análise e conexão de dados geográficos. Esses dados permitem a criação de diferentes mapas, onde vários tipos de informações podem ser sobrepostas e interpretadas. Miranda (2015, p.26) enfatiza que o SIG “é visto mais como uma ciência de informação espacial do que uma tecnologia”, destacando que os dados no SIG devem ser organizados para produzir conhecimento útil em uma determinada localização espacial, por meio de mapas, imagens, estatísticas, gráficos e outros.

Ainda de acordo com Miranda (2015) estes sistemas já existiam antes do desenvolvimento dos sistemas computacionais. No entanto, a evolução do conceito de SIG segundo Fitz (2008) deve-

se, entre outros fatores, à evolução do computador (hardware) e de programas específicos (software) que conseguem resolver os problemas de quantificação de maneira mais rápida e eficaz. Além da necessidade do uso do meio computacional, faz-se necessária a existência de uma base de dados georreferenciados, que são dados associados a um sistema de coordenadas conhecido, ou seja, vinculam-se a pontos reais dispostos no terreno, caracterizados pelas suas coordenadas de latitude e longitude.

Os autores Burrough e McDonnell (1998, p.11), entendem o SIG como um poderoso conjunto de ferramentas de coleta, armazenamento, recuperação, transformação e visualização de dados espaciais do mundo real para um conjunto de propósitos específicos. Deve-se levar em conta, neste sistema, a integração de dados, equipamentos e pessoas. Como qualquer sistema computacional, um SIG terá sua acessibilidade definida pelo responsável de sua confecção. Assim determinadas ferramentas só poderão ser acessadas por determinado usuário.

Rodrigues e Colesanti (2008) afirmam que os SIG, não se restringem às suas potencialidades tecnológicas de estoque de dados geográficos ou de análise e manipulação, mas sim, sobre esse atual aspecto de mídia de dados geográficos e, portanto, de informações geográficas, que podem ser utilizadas nos diferentes níveis de ensino.

SENSORIAMENTO REMOTO

Com as novas transformações tecnológicas, científicas, e até mesmo políticas e estratégicas, observamos a necessidade de os países desenvolverem sistemas de detecção e obtenção precisas de informações da superfície terrestre em maior escala de detalhe, em áreas abrangentes. A partir da década de 1970 os Estados Unidos deram impulso ao desenvolvimento de satélite de observação da terra com o lançamento do ERTS-1, mais tarde denominado LANDSAT-1, que permitia a obtenção de imagens da superfície terrestre a cada 18 dias (SAUSEN, 2008).

O Sensoriamento Remoto compreende a detecção, aquisição e análise (interpretação e extração de informações) da energia eletromagnética emitida ou refletida pelos objetos terrestres

e registradas por sensores remotos. O sistema compreende uma aferição, à distância, das propriedades dos objetos ou alvos a partir da reflexão de energia eletromagnética.

A energia eletromagnética refletida pelos objetos terrestres, bem como suas propriedades físico-químicas e biológicas, pode ser identificada nas imagens e nos dados de sensores remotos. Os sensores podem ser radiômetros de campo e de laboratório, os espectroradiômetros, “scanners” e as câmeras fotográficas, e outros sistemas que operam em aeronaves e satélites. Os satélites, diferentes de outros sensores, permitem o acompanhamento temporal, além de um grande campo de visada do imageamento por estarem em grandes altitudes (600 e 1.000 km) e em nível orbital.

A qualidade de um sensor geralmente é especificada pela sua capacidade de obter medidas detalhadas da energia eletromagnética. As características dos sensores estão relacionadas com a resolução espacial, temporal, espectral e radiométrica. A resolução espacial representa a capacidade do sensor distinguir objetos, indicando o tamanho do menor elemento da superfície individualizado pelo sensor. O tempo de revisita do sensor a um determinado ponto da superfície corresponde a resolução temporal. A resolução espectral depende do número de bandas ou faixas espectrais do sensor. A resolução geométrica, dada pelo número de bits, possibilita maior distinção entre objetos (JENSEN, 2009).

Os sistemas sensores podem ser mantidos no nível orbital (satélites) ou suborbital (acoplados em aeronaves ou mantidos ao nível do solo). A obtenção de dados no nível orbital é realizada através de sistemas sensores a bordo de satélites artificiais. O sensoriamento remoto neste nível permite a repetitividade das informações, bem como um melhor monitoramento dos recursos naturais para grandes áreas da superfície terrestre.

Observa-se que os programas brasileiros de sensoriamento remoto não são amplamente divulgados na educação básica, apesar do desenvolvimento do programa CBERS (China Brazil Earth Resources Satellite, Satélite Sino Brasileiro de Recursos Terrestres) que envolveu a construção, lançamento e gerenciamento operacional de satélites de sensoriamento remoto que obtém imagens a intervalos regulares, e o processamento dos dados para que sejam gerados os produtos a serem distribuídos aos usuários.

Em sua grande maioria os produtos das geotecnologias estão disponíveis na internet disponibilizados gratuitamente, por exemplo, imagens de satélites, visualizáveis no sítio da Divisão de Geração de Imagens (DGI) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Essas imagens, juntamente com softwares livres, os demais recursos (cartas topográficas, redes de coordenadas, bases cartográficas, mapas temáticos, Google Earth, entre outros) estão disponíveis para download, podendo ser aproveitados como ferramentas dinamizadoras de aulas.

CIÊNCIAS HUMANAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

A área de Ciências Humanas no Ensino Fundamental contribui para que os educandos desenvolvam a noção de tempo, espaço e suas interrelações - conceitos básicos da disciplina de Geografia - por meio do processo pedagógico em sala de aula.

O professor deve estimular o raciocínio espaço-temporal de forma contextualizada, baseando-se no princípio de que o ser humano atua no espaço que vive, produzindo novas formas de relações percebidas, concebidas e vividas, sendo elas interpretadas e representadas por meio de diferentes linguagens. Nesse sentido, a utilização das Geotecnologias em sala de aula, permite que os educandos se tornem produtores e leitores das representações geográficas, desenvolvendo processos de investigações, e as competências objetivadas para essa etapa do ensino básico (Quadro 1).

Quadro 1 – Ciências Humanas e Geotecnologias no Ensino Fundamental

	Ensino Fundamental – Anos Iniciais	Ensino Fundamental – Anos Finais
<i>Didática</i>	lúdico, trocas, escuta e falas sensíveis, potencializar descobertas e estimular o pensamento criativo e crítico.	uso concomitante de diferentes linguagens (oral, escrita, cartográfica, estética, técnica etc.)
<i>Ambientes Educativos</i>	bibliotecas, pátio, praças, parques, museus, arquivos, entre outros.	bibliotecas, pátio, praças, parques, museus, arquivos, entre outros.

	Ensino Fundamental – Anos Iniciais	Ensino Fundamental – Anos Finais
<i>Método</i>	<ul style="list-style-type: none"> - trabalho de campo; - entrevistas; - observação; - desenvolvimento de análises; - argumentações; - pesquisa sobre diferentes fontes documentais; - a observação e o registro – de paisagens, fatos, acontecimentos e depoimentos; - o estabelecimento de comparações. 	<ul style="list-style-type: none"> - trabalho de campo; - entrevistas; - observação; - desenvolvimento de análises; - argumentações; - pesquisa sobre diferentes fontes documentais; - a observação e o registro – de paisagens, fatos, acontecimentos e depoimentos; - o estabelecimento de comparações; - identificar, comparar e conhecer o mundo, os espaços e as paisagens com mais detalhes, complexidade e espírito crítico.
<i>Escala de Análise</i>	- a escola, a comunidade, o Estado e o país.	- contexto local ou global (escola, a comunidade, o Estado, o país e o mundo).
<i>Ensino da Geografia</i>	<ul style="list-style-type: none"> - desenvolvimento da capacidade de observação e de compreensão dos componentes da paisagem - articulação do espaço vivido com o tempo vivido (espaço biográfico) 	<ul style="list-style-type: none"> - desenvolvimento da capacidade de interpretar o mundo, de compreender processos e fenômenos sociais, políticos e culturais; - atuar de forma ética, responsável e autônoma diante de fenômenos sociais e naturais; - conhecimento de outros lugares, sociedades e temporalidades históricas; - analisar os indivíduos como atores inseridos em um mundo em constante movimento de objetos e populações e com exigência de constante comunicação.
<i>Competência</i>	7. Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica e diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação no desenvolvimento do raciocínio espaço-temporal relacionado à localização, distância, direção, duração, simultaneidade, sucessão, ritmo e conexão.	

Fonte: Adaptação – BNCC (2017)

O pensamento espacial está associado ao desenvolvimento físico, cognitivo e psicossocial, pois envolve certo nível de abstração para entender elementos como mudanças de escala, orientação, localização, distâncias, relações hierárquicas, efeitos da proximidade e vizinhança, distribuição dos fatos e fenômenos na superfície terrestre, o ordenamento territorial, as conexões existentes entre componentes físico-naturais e as ações antrópicas, entre outros.

Assim, o professor deve embasar-se teoricamente para compreender esse processo e utilizar as diversas formas de apoio e ferramentas que estimulem a cognição. Dentre elas, destaca-se a diversificação do trabalho com a linguagem não verbal, seja ela escrita, visual, representativa.

Quanto mais diversificado for o trabalho com esses elementos, maior a produção de sentidos na leitura do espaço geográfico. Compreender as particularidades de cada recurso pedagógico, em suas potencialidades, conduz ao reconhecimento dos produtos dessas linguagens pelos alunos.

Para dar conta desse desafio, a disciplina de Geografia na BNCC (2017) foi dividida em cinco unidades temáticas: O sujeito e seu lugar no mundo; Conexões e escalas; Mundo do trabalho; Formas de representação e pensamento espacial; e Natureza, ambientes e qualidade de vida. A unidade temática “Formas de representação e pensamento espacial”, orienta o estudo das concepções teóricas das formas de representação gráfica, visando o domínio da leitura e elaboração de mapas e gráficos, fotografias, mapas, esquemas, desenhos, imagens de satélites, audiovisuais, gráficos, entre outras alternativas presentes no componente curricular.

De acordo com o BNCC (2017, p.368), a competência específica para a Geografia no Ensino Fundamental, relacionado às Geotecnologias, visa “desenvolver o pensamento espacial, fazendo uso das linguagens cartográficas e iconográficas, de diferentes gêneros textuais e das geotecnologias para a resolução de problemas que envolvam informações geográficas”. As Geotecnologias são trabalhadas ao longo dos anos escolares do Ensino Fundamental, com base nos objetos de conhecimento, e visando desenvolver habilidades específicas, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Unidade Temática: Formas de Representação e Pensamento Espacial.

Ano	Objetos de Conhecimento	Habilidades
1º	<i>Pontos de referência</i>	Criar mapas mentais e desenhos com base em itinerários, contos literários, histórias inventadas e brincadeiras. 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	<i>Localização, orientação e representação espacial</i>	Identificar e elaborar diferentes formas de representação (desenhos, mapas mentais, maquetes) para representar componentes da paisagem dos lugares de vivência. Identificar objetos e lugares de vivência (escola e moradia) em imagens aéreas e mapas (visão vertical) e fotografias (visão oblíqua). 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.

Ano	Objetos de Conhecimento	Habilidades
3º	<i>Representações cartográficas</i>	Identificar e interpretar imagens bidimensionais e tridimensionais em diferentes tipos de representação cartográfica. Reconhecer e elaborar legendas com símbolos de diversos tipos de representações em diferentes escalas cartográficas.
4º	<i>Sistema de orientação</i> <i>Elementos constitutivos dos mapas</i>	Utilizar as direções cardeais na localização de componentes físicos e humanos nas paisagens rurais e urbanas. Comparar tipos variados de mapas, identificando suas características, elaboradores, finalidades, diferenças e semelhanças.
5º	<i>Mapas e imagens de satélite</i> <i>Representação das cidades e do espaço urbano</i>	Analisar transformações de paisagens nas cidades, comparando sequência de fotografias, fotografias aéreas e imagens de satélite de épocas diferentes. Estabelecer conexões e hierarquias entre diferentes cidades, utilizando mapas temáticos e representações gráficas.
6º	<i>Fenômenos naturais e sociais representados de diferentes maneiras</i>	Medir distâncias na superfície pelas escalas gráficas e numéricas dos mapas. Elaborar modelos tridimensionais, blocos-diagramas e perfis topográficos e de vegetação, visando à representação de elementos e estruturas da superfície terrestre.
7º	<i>Mapas temáticos do Brasil</i>	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. Elaborar e interpretar gráficos de barras, gráficos de setores e histogramas, com base em dados socioeconômicos das regiões brasileiras
8º	<i>Cartografia: anamorfose, croquis e mapas temáticos da América e África</i>	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. Interpretar cartogramas, mapas esquemáticos (croquis) e anamorfozes geográficas com informações geográficas acerca da África e América.
9º	<i>Leitura e elaboração de mapas temáticos, croquis e outras formas de representação para analisar informações geográficas.</i>	Elaborar e interpretar gráficos de barras e de setores, mapas temáticos e esquemáticos (croquis) e anamorfozes geográficas para analisar, sintetizar e apresentar dados e informações sobre diversidade, diferenças e desigualdades sócio políticas e geopolíticas mundiais. Comparar e classificar diferentes regiões do mundo com base em informações populacionais, econômicas e socioambientais representadas em mapas temáticos e com diferentes projeções cartográficas.

Fonte: Adaptação - BNCC (2017)

CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS PARA O ENSINO MÉDIO

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica que busca garantir, consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos nas etapas anteriores, levando em consideração o mundo

vivido dinâmico e fluído, com grandes mudanças no ambiente de trabalho, nas relações sociais, ambientais, na economia e política. Tendo este entendimento, em seu âmbito formal, as organizações curriculares substituíram um modelo único por um modelo diversificado e flexível, a Lei nº 13.415/2017 alterou a LDB (1996), estabelecendo que

O currículo do ensino médio será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, a saber:

- I – linguagens e suas tecnologias;
- II – matemática e suas tecnologias;
- III – ciências da natureza e suas tecnologias;
- IV – ciências humanas e sociais aplicadas;
- V – formação técnica e profissional (LDB, Art. 36; ênfases adicionadas).

De acordo com a BNCC (2017), no Ensino Médio, a área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas propõe o aprofundamento da base conceitual, levando em consideração a maior capacidade cognitiva dos educandos, permitindo assim, maior argumentação, sistematização do raciocínio, melhor análise e interpretação, capacidade de articular informações e conhecimentos. Assim, o desenvolvimento das capacidades já trabalhadas no ensino fundamental, permite a observação, memória e abstração, baseada em um maior nível de variáveis, ou seja, um domínio maior sobre diferentes linguagens, simbolização, abstração, identificação, seleção, organização, comparação, análise, interpretação e compreensão de um dado objeto de conhecimento. Diferentemente do ensino fundamental, nesta etapa espera-se que os alunos sejam mais autônomos e capacitados para elaborar hipóteses e argumentos.

Observa-se que no Ensino Médio, o currículo passa a ser flexível e varia de acordo com as características das organizações e instituições que a ofertam, sendo que o conjunto das aprendizagens está dividido em formação geral básica e os itinerários formativos. A área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas está organizada nas seguintes temáticas: Tempo e Espaço; Territórios e Fronteiras; Indivíduo, Natureza, Sociedade, Cultura e Ética; e Política e Trabalho, devendo garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências e habilidades específicas. As competências a serem desenvolvidas estão divididas de um à cinco, porém as Geotecnologias são mais especificadas

nas habilidades da competência 1 (quadro 3), a ser desenvolvida nos três anos do Ensino Médio, conforme veremos a seguir.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1 - Analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais nos âmbitos local, regional, nacional e mundial em diferentes tempos, a partir da pluralidade de procedimentos epistemológicos, científicos e tecnológicos, de modo a compreender e posicionar-se criticamente em relação a eles, considerando diferentes pontos de vista e tomando decisões baseadas em argumentos e fontes de natureza científica.

Quadro 3 - Habilidades para serem desenvolvidas na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Ano	Habilidades
1º, 2º e 3º	Utilizar as linguagens cartográfica, gráfica e iconográfica , diferentes gêneros textuais e tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais, incluindo as escolares, para se comunicar, acessar e difundir informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Fonte: Adaptação - BNCC (2017)

Cabe destacar que se incentiva no ensino médio, o desenvolvimento da competência específica denominada as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), pois visa proporcionar uma educação integral que desenvolva suas potencialidades, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da vida do cidadão.

A POTENCIALIDADE DA GEOTECNOLOGIA NO ENSINO DE CARTOGRAFIA

Especificados os principais pontos e temas da abordagem da linguagem cartográfica no ensino, bem como os principais documentos norteadores do ensino da Geografia e da cartografia escolar, percebe-se que a utilização das tecnologias apresenta um grande potencial no ensino-aprendizagem dessa disciplina escolar.

Longley et. al. (2013) ressalta que as diferentes iniciativas de criação e desenvolvimento de SIG apresentam características bastante diversas e que atendem a diferentes funcionalidades e

aplicabilidades, não se tratando de um campo do conhecimento homogêneo. Os autores apresentam ainda uma proposta de caracterização dos SIG de acordo com as suas funcionalidades e ferramentas que por sua vez apresentam potencialidades de uso distintas. O quadro 4 apresenta uma síntese da classificação dos SIG proposta por Longley et. al. (2013).

Quadro 1. Características dos diferentes tipos de SIG⁴.

Classificação	Característica	Exemplos
<i>Software SIG Desktop</i>	Software que possibilita a inclusão, edição, manipulação e apresentação de dados espaciais mediante a instalação de um programa de computador em um <i>hardware</i> .	Arcgis, Qgis, SPRING, TerraView.
<i>Mapeamento na web</i>	Trata-se de aplicações <i>web</i> que permitem a manipulação de planos de informação previamente disponibilizados de forma online, bem como a sobreposição de camadas.	Wikimapia, Google Maps, Bing Maps, Open Street Maps
<i>Globos Virtuais</i>	Consistem em bases cartográficas amplas que oferecem visualização 3D do terreno além de ferramentas de exploração e análise	Google Earth, Here, Marble, WorldWind, ArcGis Explorador
<i>SIG Portáteis</i>	Softwares com aplicações SIG desenvolvido para aparelhos portáteis que permitem a navegação e a consulta <i>in loco</i> das ferramentas de análise espacial.	Galileo, ArcPad, GvSIG mobile

Fonte: Adaptado de Longley et. al. (2013).

O quadro mostra que as diferentes classes de SIG propostas por Longley et al. (2013) possibilitam a sua utilização dentro do ensino aliado às tecnologias em virtude, principalmente de duas condições básicas: (1) estrutura dos ambientes de ensino; e (2) faixa etária e seriação dos educandos.

No que diz respeito à estrutura necessária para a utilização das geotecnologias no ensino de cartografia, percebe-se que elas estão condicionadas a disponibilidade de equipamentos e dispositivos para visualização e manipulação de dados espaciais, conexão à rede mundial de computadores e internet, e disponibilidade de software SIG.

⁴ Longley et al. (2013) apresentam ainda duas diferentes classificações de SIG, o SIG Servidor e o SIG para desenvolvedor que em virtude da complexidade de sua utilização não foram incluídos no quadro por se entender que o seu nível de utilização é muito complexo para ser utilizado no ensino.

A disponibilidade de equipamentos e dispositivos se refere tanto a presença de computadores, como de outros dispositivos eletrônicos como aparelhos celulares e tablets que podem ser utilizados para a visualização e manipulação de dados espaciais com os diferentes tipos de SIG. Todos os tipos de SIG apresentados por Longley et al. (2013) apresentam a necessidade da utilização de algum tipo de hardware para a manipulação das ferramentas de análise espacial, não sendo possível a utilização das geotecnologias sem esse ferramental em ações de ensino. De forma geral, esses dispositivos são disponibilizados aos alunos por meio de laboratórios de informática escolares. Dados do Censo Escolar de 2020 (INEP, 2020) mostram 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. Quando esses dados são analisados pelos níveis de ensino, o recorte do ensino fundamental mostra que essa taxa fica em 40% do total de escolas, enquanto que no Ensino Médio esse valor chega a ser o dobro com 80% do total de escolas dessa modalidade de ensino. Esses valores mostram que, ainda há uma grande incipiência no acesso a laboratórios de informática nas escolas brasileiras, o que pode apresentar como um fator dificultante da utilização das geotecnologias no ensino.

Com relação ao acesso a internet, os dados do censo escolar mostram que do total de escolas públicas brasileiras, 74% possuem acesso à internet (INEP, 2020). O recorte desse mesmo dado com relação aos níveis de ensino mostram que para as escolas de Ensino Fundamental, os valores percentuais ficam um pouco abaixo do valor global, com 71% de escolas com acesso a internet e considerando as escolas do ensino médio, esses valores rondam os 96%.

Embora os valores de acesso à internet sejam amplo nas escolas brasileiras, há de se destacar que nem sempre a existência de conexões é suficiente para que se possa trabalhar com geotecnologias no ensino em aulas de geografia, por exemplo. Isso porque muitas vezes a disponibilidade de internet é restrita a funcionários e professores, não se referindo necessariamente a sua utilização em sala de aula. Como não é possível que os alunos utilizem a internet sem equipamentos eletrônicos que permitam a sua conexão, percebe-se que a utilização

da internet nas escolas em atividades de ensino está condicionada à existência dos laboratórios de informática.

Com relação à faixa etária e a seriação dos estudantes, é possível perceber, com base na estruturação curricular dos conteúdos de cartografia propostos pelos documentos oficiais como o PCN e a BNCC, que para diferentes níveis de ensino, há uma potencialidade de uso das geotecnologias diferentes dadas as competências trabalhadas nas diferentes séries de ensino, assim como nas capacidades cognitivas das diferentes faixas etárias. Enquanto os *Software SIG Desktop* e os SIG Portáteis exigem uma capacitação técnica maior no seu manuseio em virtude de sua complexidade de operabilidade, mais apta a atividades a serem desenvolvidas com alunos do Ensino Médio, os mapeamentos web e os globos virtuais apresentam uma operação mais simples e apta a atividades tanto de alunos do Ensino Médio quanto do Ensino Fundamental.

Sobre os propósitos das atividades educativas, percebe-se que os diferentes tipos de SIG apresentam também diferentes funcionalidades que podem ser abordadas de diversas formas em atividades de ensino, indo desde a visualização e exploração de informações espaciais mais simples até análises e produção de informações mais complexas.

A simples visualização de informações espaciais pode ser alcançada com a utilização dos globos virtuais que permitem que os educandos localizem elementos e feições espaciais de locais próximos e distantes à vivência dos alunos. Já o mapeamento web permite o manuseio de um número limitado de planos de informação que podem apresentar uma maior capacidade no aprofundamento das análises possíveis de forma direcionada, no entanto limitada.

PARA CONCLUIR: AS GEOTECNOLOGIAS E SUAS POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O uso e aplicação das Geotecnologias em sala de aula constituem-se como recursos educacionais e didáticos no processo de compreensão das relações da sociedade e natureza, abordando questões na perspectiva interdisciplinar, desde as análises básicas até a elaboração de conceitos e hipóteses pelos educandos, desenvolvendo competências em todos os níveis de ensino.

No Ensino Fundamental em seus anos iniciais, busca-se inserir aos poucos as bases iniciais dos conceitos espaço-temporais por meio da alfabetização cartográfica que consiste no processo que possibilita o educando compreender e “ler” todas as informações contidas nas representações gráficas do espaço, em seus diferentes produtos, estimulando as relações topológicas, projetivas e euclidianas, utilizando jogos, brincadeiras, e as mais diversas formas de representação. Nesse processo, o aluno deverá ser alfabetizado por meio do alfabeto cartográfico, definido por Simielli (1999), como o ponto, a linha e a área. Esses elementos são abstratos, mas, no entanto, adquirem significados a partir da representação no plano bidimensional, por exemplo, a montanha (ponto), a estrada (linha) e a lagoa (área).

Oliveira (2007) propôs uma metodologia para o ensino do mapa, em que a estratégia é apresentar o conteúdo cartográfico em uma forma acessível, respeitando o desenvolvimento intelectual especialmente ao desenvolvimento cognitivo e perceptivo do espaço e sua representação. Para esse processo, não se resume apenas na aprendizagem do alfabeto cartográfico, mas também dos conteúdos cartográficos. É preciso considerar: a) Localização: os mapas são produzidos a partir de uma malha de coordenadas (latitude e longitude) que garante a localização precisa de qualquer ponto sobre a Terra; b) Escala: os mapas resultam da redução da área representada, definida pela proporção expressa na escala; c) Projeção: os mapas são obtidos a partir da planificação do espaço, relacionados com cálculos matemáticos estabelecidos na projeção cartográfica usada. d) Simbologia: os dados temáticos são representados através de signos, acrescentados de cores e outras variáveis visuais da semiologia gráfica (tamanho, valor, forma, orientação, granulação e cor) cujos significados são expressos na legenda.

Da mesma forma que a Cartografia, a utilização do Sensoriamento Remoto, deve estimular a análise dos elementos naturais e sociais, por meio da correlação e análise de dados obtidos por imagens de satélite. Grande parte dos dados obtidos de sensoriamento remoto é processada em forma de imagens, que podem ser utilizadas no estudo e no monitoramento de vários objetos (florestas, culturas agrícolas, cidades etc.) e fenômenos (meteorológicos, erosão, desmatamento, queimadas etc.) da superfície terrestre. Existem muitas outras possibilidades de exploração desses

dados, incluindo o seu uso didático para diferentes conteúdos curriculares e de forma interdisciplinar (FLORENZANO, 2007).

Quanto ao Geoprocessamento e SIG, tanto o professor quanto o aluno podem utilizar softwares e programas de processamento de imagens. Com base no conteúdo teórico, e na análise dos elementos constitutivos, e nas características, pode estimular: interpretação de imagem; criação de: banco de dados, projeto e plano de informação; aquisição, importação de imagem; elaboração de projeto e, por fim, a impressão de carta imagem.

O Geoprocessamento e o SIG são ferramentas essenciais para o estudo das Ciências Humanas e da Geografia no Ensino Médio, pois sua utilização permite o desenvolvimento das competências aconselhadas. Aliando as geotecnologias para a aquisição e representação dos objetos, fenômenos e espaços percebidos e distribuídos no território, é possível relacionar com a atividade humana, econômica e política, ou seja, o espaço em movimento.

Fitz (2008) exemplifica várias aplicações das Geotecnologias, dentre elas: mapeamento atualizado do município; zoneamentos diversos (ambiental, turístico, socioeconômico); monitoramento das áreas de risco e proteção ambiental; estruturação das redes de energia, água e esgoto; adequação tarifária de impostos; estudos e modelagens da expansão urbana; controle, ocupação e construções irregulares; modal de transporte.

Podemos verificar suas possibilidades de uso em diferentes disciplinas tais como: Geografia, História, Ciências, Matemática, Educação Artística, como por exemplo em temas ambientais, dos recursos naturais, o uso e ocupação os espaços, compreender a temporalidade dos fatos, outros estudos voltados ao ensino de Ciências e saúde, tais como o processo saúde/doença relacionado a vetores naturais como por exemplo a água e as condições em que se apresenta no meio ambiente, compreensão de conceitos, como os de área, proporção e formas geométricas, compreensão e resolução de problemas reais/concretos, como por exemplo área desmatada, representar elementos na sua tridimensionalidade.

Um exemplo simples e bem conhecido de SIG é o do software Google Earth, que permite superpor vários planos de informação (mapas, malha viária, toponímia, além de cálculo de

distâncias etc.) ao mosaico de imagens de satélite do globo terrestre. Os materiais das Geotecnologias que podem ser utilizados como recursos didáticos em sala de aula são vários, tais como: os atlas escolares digitais e eletrônicos; imagens de satélite; atividades de localização com o uso do GPS; mapas digitais; ferramentas como Google Maps, Waze, ou Google Earth PRO, e até mesmo jogos, softwares; aplicativos, sites e plataformas digitais.

Essa relação prazerosa desperta curiosidades, sensações e percepções, estimulando o estudante a imaginar, a criar situações, a observar, a relacionar acontecimentos e vivências, e assim, a aprender de forma autônoma. Essa aprendizagem independente, quando realizada em espaços que propiciam a interação, possibilita novas aprendizagens.

E por último, não menos importante, devemos pensar nas questões práticas e reais da nossa sociedade pós-moderna, que desenvolve um cenário de mudanças velozes no campo tecnológico e informacional que impactam diretamente no funcionamento da sociedade e do mundo do trabalho. Esta deve ser uma preocupação constante para todos os envolvidos no processo educativo. Nossos alunos que se formam e deixam o ambiente de estudo básico, devem estar amplamente capacitados para atuar de forma prática. Além disso, na sociedade pós-moderna, a grande maioria de fonte de dados e informações está armazenada digitalmente. De acordo com a BNCC (2017), é preciso garantir aos jovens, aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudança, prepará-los para profissões que ainda não existem, para usar tecnologias que ainda não foram inventadas e para resolver problemas que ainda não conhecemos. Assim, incentiva-se o estudo das geotecnologias, da computação, das tecnologias digitais, do pensamento computacional, do mundo digital, e da cultura digital.

Embora as geotecnologias apresentem um grande potencial para aplicação em atividades de ensino em aulas de Geografia, somente esse potencial não é suficiente para que essa realidade possa ser efetivadas, é necessário que as escolas apresentem uma infraestrutura básica suficiente para o bom funcionamento dos diversos recursos tecnológicos disponíveis para as aulas de ensino de geografia como por exemplo a existência de aparelhos e dispositivos, assim como redes de acesso a internet e softwares.

Além disso, o planejamento e a adequação das atividades e ferramentas propostas são de grande importância para um bom direcionamento no processo ensino-aprendizado com os recursos propostos resultando em atividades com grande potencial no ensino-aprendizado de conteúdos dessa disciplina escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil (1988)**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL, Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, MEC/CONSED/UNDIME. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2017.

BURROUGH, P.A.; MCDONNELL, R.A. **Principles of Geographical Information Systems**. Nova York: Oxford University Press, 1998.

CARVALHO, I.C.D; LARANJA, R.E.P; MARQUES, K.F.G. A experiência docente em projeto interdisciplinar de educação ambiental, utilizando as tecnologias de sensoriamento remoto como recurso didático de apoio. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2011, Curitiba, 2011. **Anais [...]** Curitiba: SBSR/INPE. p. 3316-3323.

DAVIS JUNIOR, C. A. et al. Disseminação de dados geográficos na Internet. In: CASANOVA, Marcos et al. (Org.). **Bancos de Dados Geográficos**. Curitiba: Mundogeo, 2005. p. 341-366

EASTMAN, J. R. **IDRISI for windows user's guide version 2.0: Tutorial exercises**. Worcester, MA, Clark University, 1997.

FERNANDES, J. A. R.; TRIGAL, L. L.; SPÓSITO, E. S. **Dicionário de Geografia aplicada**. Porto: Porto Editora, 2016.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2008.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

FONSECA, F. P.; OLIVA, J. **Como eu ensino Cartografia**. São Paulo: Ed. Melhoramentos, 2013.

FONSECA, S. F. da. Geoprocessamento aplicado no ensino médio como suporte para interdisciplinaridade. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v. 42, p. 165-178, 2017.

IBRAHIM, F. I. D. **Introdução ao geoprocessamento ambiental**. São Paulo: Ed. Érica/Saraiva, 2014.

INEP, Censo Escolar, 2020. Disponível em: <https://www.qedu.org.br/brasil/censo-escolar> Acesso em: 11 jul. 2021.

JENSEN, J. R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres. Parêntese Editora: São Paulo, 2009. 650 p.

JOLY, F. **La cartografia**. Barcelona: Ariel, 1982.

LIMA, F.S.; MELLO, E.M.K.; FLORENZANO, T.G. Tutorial sobre o uso de Geotecnologias no estudo de Bacias Hidrográficas para professores da Educação Básica In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, 2007. **Anais [...]**, Florianópolis: SBSR/INPE. p. 1515-1522.

MARBLE, D. **Geographical information system: an overview**. In: Pecora 9 Conference, Sioux Falls, S. D. Proceedings. Sioux Falls, S. D. V.1, p. 18-24, 1984.

MACEACHREN, A. M. **Visualization in Modern Cartography: Setting the Agenda**. [S.l.]: Elsevier Science Ltd, 1994. v. 2. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-08-042415-6.50008-9> Acesso em: 11 jul. 2021.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de sistemas de informações geográficas**. 4.ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2015.

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.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. São Paulo: Papirus, 2007.

MOREIRA, R. A diferença e a geografia: o ardil da identidade e a representação da diferença na geografia. **GEOgraphia**, Rio de Janeiro, ano 1, n. 1, p. 41-58, 1999.

MOREIRA, R. A. Repensando a Geografia. In: SANTOS, Milton (Org.). **Novos rumos da Geografia brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1982, p. 35-49.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. São José dos Campos: INPE, 2001.

NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Edgard Blücher, 1989.

OLIVEIRA, L. de. O estudo metodológico e cognitivo do mapa. *In*: ALMEIDA, R. D. de (Org.). **Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, 2007.

PALSKY, G. **Des chiffres et des cartes: la cartographie quantitative au XIXe siècle**. Paris: Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1996.

RAMOS, C. da S. **Visualização Cartográfica E Cartografia Multimídia**. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

RODRIGUES, G. S. S. C.; COLESANTI, M. T. M. Educação Ambiental e as Novas Tecnologias de Informação e Comunicação. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 1, 14 ago. 2008.

SAMPAIO, T. V. M. **Cartografia Temática**. Curitiba: UFPR, 2018.

SANTOS, C. **Saberes Cartográficos**. Nova Iguaçu: Agbook, 2013.

SAUSEN, T. M. **Desastres naturais e geotecnologias: Sensoriamento Remoto**. Cadernos Didáticos Nº 02. INPE/CRS: Santa Maria, 2008.

SAUSEN, T. M.; CARVALHO, V.C.; SERAFINI, M. C.; FACCIO, J. M.H.; COSTA, S. M. F. **Documento de Camboriú**. *In*: I Jornada de Educação em sensoriamento remoto no Âmbito do Mercosul. Camboriú, SC, 20-23 de maio de 1997.

SIMIELLI, M. E. R. O mapa como meio de comunicação e a alfabetização cartográfica. *In*: ALMEIDA, R. D. de. (Org.). **Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, 2007. p. 71 – 94.

SLOCUM, T. *et al.* **Thematic Cartography and Geovisualization**. 3ª ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson, 2014.